
SmageAa – Dossier d’Autorisation Environnemental Unique

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

Novembre 2024



Contact :

☎ : 03 21 10 42 42

✉ : m.lootens2r.fr

groupei2d.com



Sommaire



1. PREAMBULE.....	7
1.1 Contexte général de l’opération projetée.....	7
1.2 Localisation du projet et définition du périmètre d’étude.....	10
1.3 Présentation du Maître d’Ouvrage de l’opération d’aménagement et pétitionnaire du projet 13	
1.4 Contenu de l’étude d’impact.....	14
1.5 Situation administrative du projet – Périmètre	16
1.5.1 Dossier d’Autorisation Environnemental Unique.....	16
1.5.2 Evaluation environnementale : rubrique visée	17
1.5.3 Autorisation environnementale « loi sur l’eau » : rubriques visées	18
1.5.4 Autres procédures : défrichement, DIG	19
2. Justification du choix du site	20
2.1 Principe d’une zone d’expansion de crue	20
2.2 Justification de la localisation de la ZEC.....	20
2.3 Historique du site	25
2.4 Inscription du site dans les documents réglementaires et d’urbanismes	27
2.5 Etudes préalables dans le cadre de ce projet	33
2.6 Justification du projet	38
2.7 Principe d’aménagement.....	39
2.8 Description du scénario de référence et son évolution	39
2.8.1 Analyse de l’état initial du site et de son environnement : « scénario de référence » ..	39
2.8.2 Evolution du site et de son environnement par la mise en œuvre du projet	40
2.8.3 Evolution du site et de son environnement sans la mise en œuvre du projet	41
3. Description du projet : généralités et maîtrise foncière.....	41
3.1 Emprise et état parcellaire du projet.....	41
3.2 Principes ayant guidé au choix d’aménagement du projet.....	42
3.2.1 Documents d’urbanismes	42
3.2.2 Synthèse des principaux enjeux	44
3.3 Description du projet.....	45
3.3.1 Description globale	45
3.4 Photos références à titre d’exemples	48
3.5 Présentation des alternatives étudiées au projet	49
4. Etat initial de l’environnement	50
4.1 Analyse du milieu physique	50
4.1.1 Topographie.....	50
4.1.2 Géologie.....	52

4.1.3	Documents cadres sur l'eau : S.D.A.G.E. Artois-Picardie et S.A.G.E. de l'Audomarois ...	57
4.1.4	Hydrogéologie.....	60
4.1.5	Hydrographie	65
4.1.6	Climat.....	76
4.2	Analyse du milieu naturel	84
4.2.1	Environnement général	84
4.2.2	Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000)	84
4.2.3	Réseau Natura 2000	88
4.2.4	Contexte migratoire et liaisons biologiques.....	89
4.2.5	Etude d'impact faune-flore.....	93
4.2.5.1	Habitats naturels et flore	93
4.2.5.2	Faune	101
4.2.5.3	Synthèse générale des enjeux écologiques.....	127
4.2.5.4	Synthèse des espèces animales protégées observées sur le site et de leurs habitats 129	
4.2.6	Zones humides.....	131
4.2.6.1	Méthodologie d'étude	132
4.2.6.2	Synthèse des résultats.....	141
4.3	Analyse du paysage, de l'urbanisation	143
4.3.1	Le grand paysage	143
4.3.2	Analyse paysagère autour de l'emprise du projet	147
4.3.3	Urbanisme.....	150
4.4	Analyse du contexte agricole	151
4.5	Analyse du milieu humain.....	154
4.5.1	Histoire d'Arques	155
4.5.2	Patrimoine architectural et culturel	156
4.5.3	Patrimoine archéologique	161
4.5.4	Cadre réglementaire, réglementations d'urbanisme	161
4.5.5	Mobilité et voies de communication.....	162
4.5.6	Population.....	168
4.5.7	Habitat et attractivité foncière	172
4.5.8	Activités de loisirs, tourisme.....	179
4.5.9	Equipements publics, équipements scolaires	183
4.5.10	Moyens d'intervention et localisation	183
4.5.11	Réseaux divers et d'eau	184
4.5.12	Gestion des déchets.....	184
4.6	Risques naturels et technologiques.....	185
4.6.1	Description des problèmes d'inondation	185
4.6.2	Risques de mouvements de terrain et d'inondations	186
4.6.3	Plan de Gestion des Risques d'Inondation	192

4.6.4	Risques sismiques	193
4.6.5	Sols pollués	194
4.6.6	Risques industriels	195
4.7	Santé humaine	198
4.7.1	Qualité de l'air et émissions de GES	198
4.7.2	La qualité de l'air traduite dans les documents d'urbanisme	209
4.7.3	Environnement sonore	212
5.	Analyse des effets du projet sur l'environnement / mesures associées	215
5.1	Topographie	215
5.2	Géologie / sols, sous-sols	216
5.3	Hydrologie / Hydrographie	217
5.4	S.D.A.G.E. Artois-Picardie / S.A.G.E. de l'Audomarois	221
5.5	Compatibilité avec le PGRI	230
5.6	Climat / Qualité de l'air.....	231
5.7	Impact sur les émissions de GES et la séquestration carbone.....	234
5.8	Risques naturels et risques technologiques	235
5.9	Biodiversité	237
5.9.1	Impacts sur la zone humide.....	237
5.9.1.1	Impact envisagé.....	237
5.9.1.2	Restitution du résultat de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides.....	239
5.9.2	Impacts sur la faune et la flore	252
5.9.2.1	Analyse des impacts du projet et définition des mesures d'évitement, réduction et compensation.....	252
5.9.2.2	Description des mesures d'évitement et de réduction.....	265
5.9.2.3	Évaluation des impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction ...	275
5.9.2.4	Détermination des espèces protégées devant faire l'objet d'une demande de dérogation.....	282
5.9.2.5	Demandes de dérogation	298
5.9.2.6	Description des mesures compensatoires et des mesures d'accompagnement ..	315
5.9.2.7	Détail des mesures d'accompagnement.....	326
5.9.2.8	Détails des mesures de suivi	328
5.9.3	Impacts du projet sur le réseau Natura 2000 et sur les autres zones naturelles d'intérêt reconnu.....	329
5.9.3.1	Analyse des incidences potentielles sur la ZSC	329
5.9.3.2	Analyse des incidences potentielles sur la ZPS	333
5.9.3.3	Autres zones naturelles d'intérêt reconnu	336
5.9.4	Impacts sur la végétation des berges en phase chantier	337
5.9.5	Impacts sur la végétation hygrophile, invertébrés benthiques et peuplement piscicole	337

5.10	Valorisation écologique et paysagère	338
5.11	Milieu humain	339
5.11.1	Population et santé humaine	339
5.11.2	Patrimoine architectural et culturel	339
5.11.3	Occupation des sols et document d'urbanisme	339
5.11.4	Réseaux divers et d'eau	341
5.11.5	Gestion des déchets	341
5.11.6	Equipements de transport	341
5.11.7	Impacts socio-économiques et sur la population	342
5.11.8	Activités agricoles	342
5.11.9	Activités annexes	342
5.11.10	Emissions sonores	342
5.12	Coûts et synthèse des mesures de réduction, évitement et compensation	343
5.13	Analyse coûts – bénéfiques	346
6.	Dispositions relatives à l'entretien et la gestion	348
6.1	Accès	348
6.1.1	En phase chantier	348
6.1.2	En phase fonctionnement	349
6.2	Gestion écologique	349
6.3	Gestion technique du site	349
6.4	Suivi technique et entretien de la zone décaissée	350
6.5	Suivi faunistique et floristique en phase de fonctionnement	351
6.6	Mesures de sécurité pendant la première mise en eau	352
7.	Analyse des effets du projet sur la santé	354
7.1	Objectifs et principes	354
7.2	Identification des dangers induits par l'activité	354
7.3	Sélection des substances dangereuses à étudier	356
7.4	Conclusion	357
8.	Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus	358
9.	Analyse environnementale multicritères hiérarchisées pour du projet : analyse des variantes	359
10.	Méthodologie employée pour la rédaction de l'étude d'impact	360
10.1	Elaboration du dossier	360
10.2	Organismes contactés et bibliographie	361
10.3	Méthodes utilisées et leurs limites	362
	Liste des annexes	363

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 doivent être menées de manière prioritaire sur les 236 ha de sous-bassins versants, actuellement non contrôlés (nota : présence d'un gros sous-bassin versant forestier en amont de la Route Forestière Royale de 148 ha producteur de près de 50% du débit de crue transitant par le Rossignol).

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.

L'objectif de ces aménagements étant 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.

Selon la modélisation, il n'y aurait plus de débordement sur le secteur actuellement inondable jusqu'à la crue de période de retour 10 ans à la suite des aménagements de recalibrages qui ont été proposés.

Cependant, le niveau d'eau déborde de 40 à 50 cm au niveau du Rossignol pour la crue de période de retour 100 ans (cf : extrait de presse : La Voix du Nord). De ce fait, l'aménagement de recalibrage n'était donc pas suffisant pour garantir la mise hors d'eau du secteur du Rossignol pour les fortes crues. C'est pourquoi, en plus des ouvrages existants (qui jouent déjà un rôle clé dans la régulation des débits de crue sur le bassin versant et mobilisant des zones d'expansion de crue naturelles ou un surstockage dans le lit du Vieux-Fossé), l'étude recommandait d'optimiser, en particulier, la capacité d'expansion de crue en amont de la route forestière Royale.

Cette ZEC jouera un rôle clé dans la lutte contre les inondations au Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.

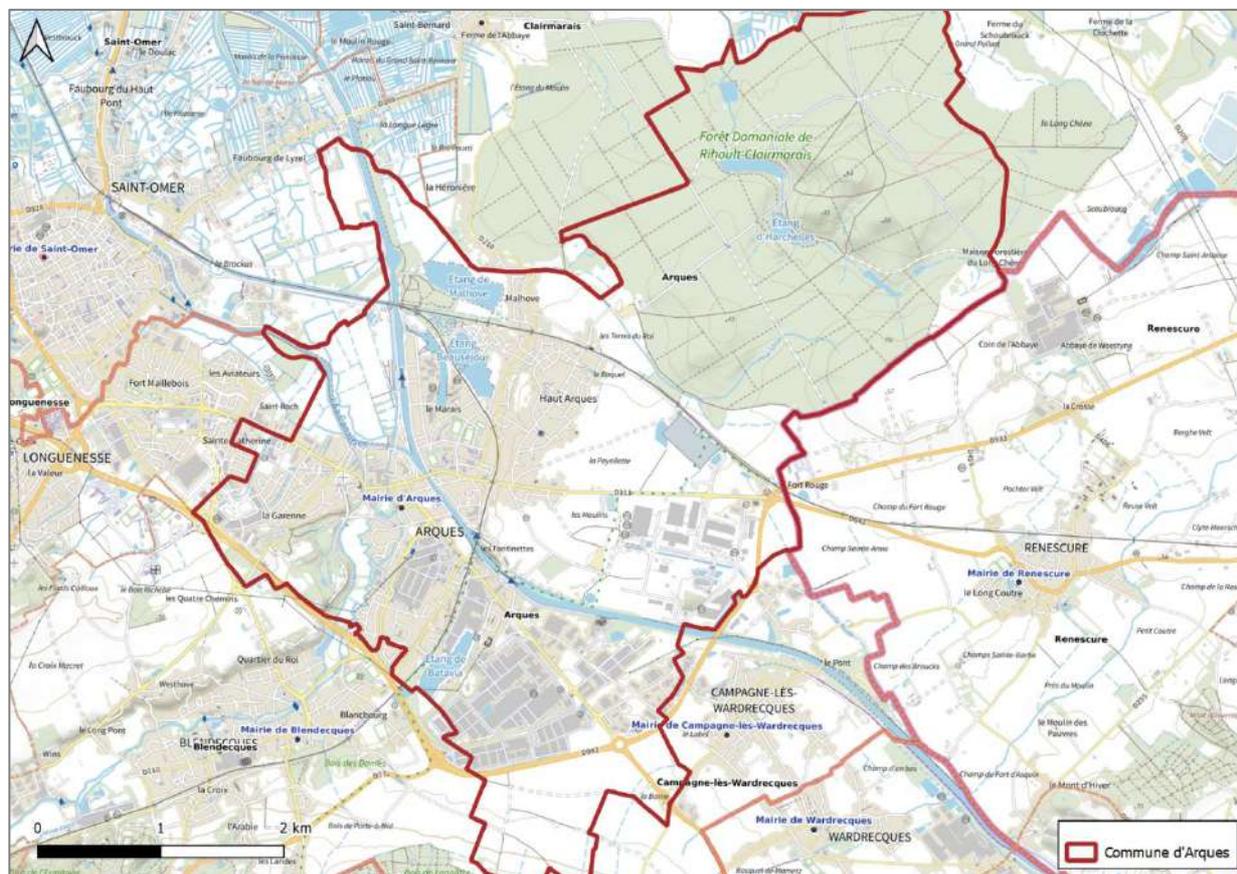
Le présent rapport constitue l'évaluation environnementale telle que définie au Code de l'Environnement, pour la réalisation d'une zone d'expansion de crue sur la commune d'Arques.

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)

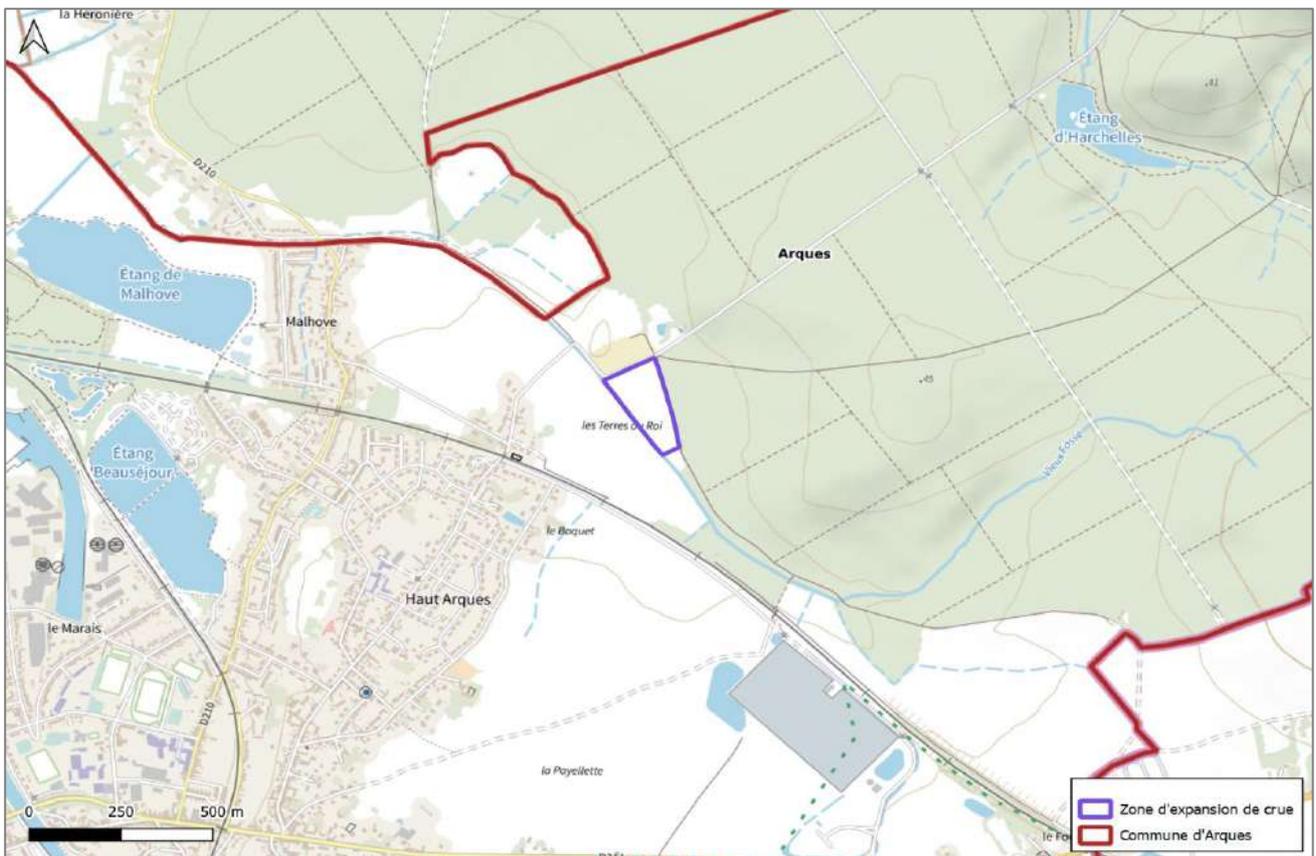


Document n°1 : Localisation de la commune d'Arques

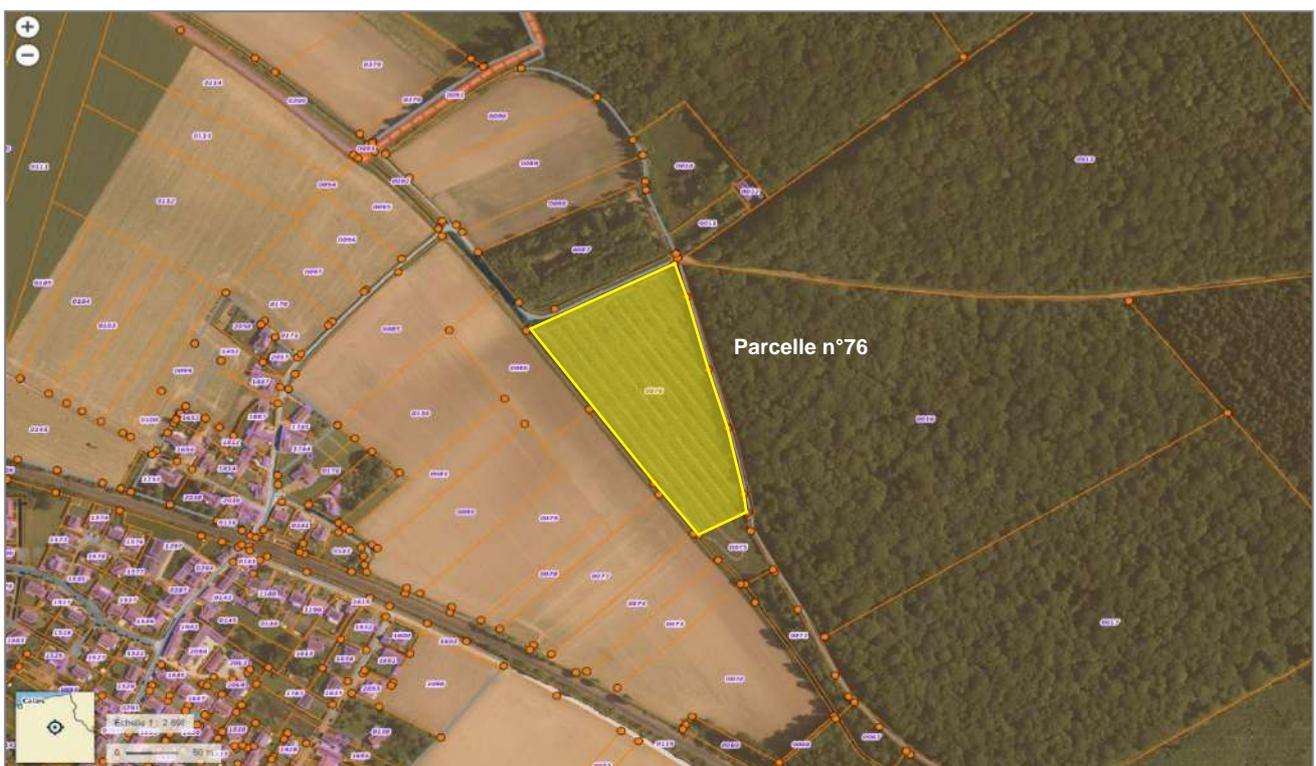
Le terrain concerné par le projet est situé Chemin du Rihoult, à proximité de la Forêt Domaniale de Rihoult Clairmarais, sur la commune de d'Arques. Il s'agit de la parcelle 76, référencée au PLUi de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer comme zone agricole (zone A) et plus particulièrement en zone Ap correspondant à des espaces concernés par des enjeux environnementaux. 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'un reprofilage et d'un renforcement de ses berges sur 200 mètres linéaires au droit de la future zone d'expansion de crue.



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



Document n°3 : Extrait cadastral au droit du projet

Selon les différents thèmes abordés dans ce rapport, un périmètre d'étude plus ou moins étendu a été retenu :

- Données environnementales générales, données d'urbanisme et données socio-économiques, nécessitant une vision globale du secteur.
- Autres thèmes plus spécifiques (milieux physiques et biologiques, occupation du sol, paysage, environnement sonore...), une aire d'étude plus restreinte a été retenue, et correspond à l'emprise du projet et ses abords immédiats.

Globalement, dans le cadre de cette étude, les périmètres élargis s'étendent au plus grand à l'échelle du territoire de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer et le périmètre rapproché à la commune d'Arques ou aux environs immédiats du projet.



Document n°4 : Périmètres d'études autour du projet, communes et CAPSO

1.3 Présentation du Maître d’Ouvrage de l’opération d’aménagement et pétitionnaire du projet



Le SmageAa est le Maître d’Ouvrage du présent dossier.

Monsieur Le Président

Syndicat Mixte pour l’aménagement et la gestion des eaux de l’Aa

Maison Du Papier, 15 rue Bernard Chochoy

62 380 ESQUERDES

Téléphone : 03 21 88 98 82

Site internet : www.smageaa.fr

N°SIRET : 256 204 256 00034

1.4 Contenu de l'étude d'impact

Selon l'article R. 122-5.-I. du code de l'environnement — Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact présente :

1. Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement et, le cas échéant, une description des principales caractéristiques des procédés de stockage, de production et de fabrication, notamment mis en œuvre pendant l'exploitation, telles que la nature et la quantité des matériaux utilisés, ainsi qu'une estimation des types et des quantités des résidus et des émissions attendus résultant du fonctionnement du projet proposé;
2. Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;
3. Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;
4. Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
 - Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
 - Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public ;
5. Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;
6. Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 ;
7. Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ;

8. Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial visé au 2° et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;
9. Une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;
10. Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation ;
11. Lorsque certains des éléments requis en application du II figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact ;
12. Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. [...]
13. Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci est précédée d'un résumé non technique des informations visées aux 2. et 3. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.
14. Pour les travaux, ouvrages ou aménagements soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.
15. Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, l'étude d'impact vaut étude d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.

L'étude d'impact a donc pour principaux objectifs :

- ✓ De mettre en évidence des zones de sensibilités différentes, à l'intérieur d'un périmètre d'étude suffisamment étendu ;
- ✓ De justifier l'implantation du projet par rapport aux contraintes environnementales, techniques et économique rencontrées ;
- ✓ De définir les conditions d'insertion du projet dans l'environnement ;
- ✓ De présenter les mesures envisagées pour réduire ou compenser les impacts du projet qui auront été mis en évidence.

1.5 Situation administrative du projet – Périmètre

1.5.1 Dossier d’Autorisation Environnemental 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.

1.5.2 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 catégorie 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.		<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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, conclu 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.

1.5.3 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	Non concerné : les travaux ne correspondent pas à une restauration de ZEC

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

1.5.4 Autres procédures : défrichement, DIG ...

Procédure réglementaire	Concerne le projet ?	Remarque
Autorisation de défrichement / déboisement	OUI	Suppression des végétations présente dans les emprises des travaux. Cet impact concerne environ 1/3 de la parcelle concernée, soit 1 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 :

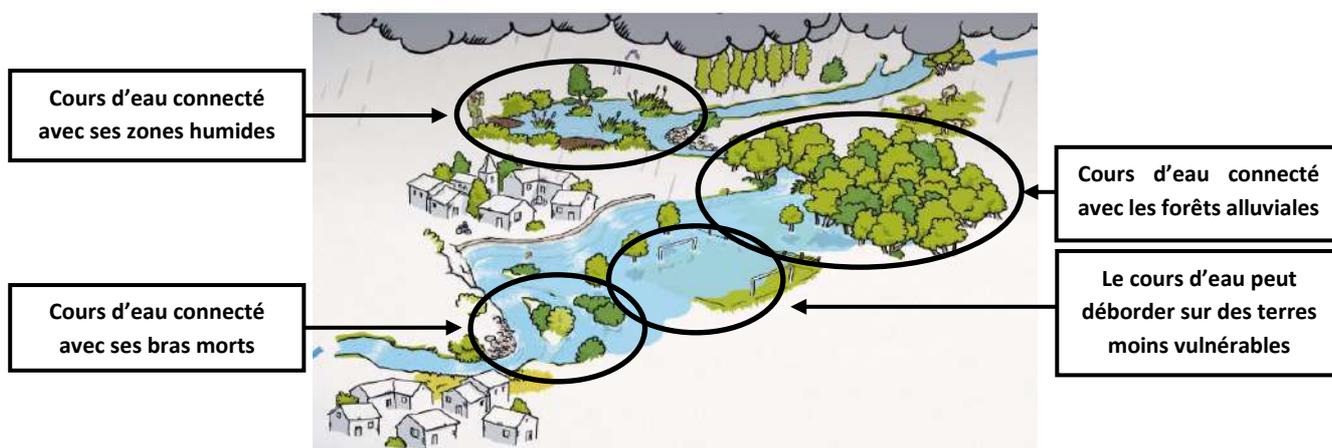
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Population estimée sur le site impacté	Objet de la demande de dérogation : déplacement, destruction ou perturbation intentionnelle d'individus
Flore			
<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	1 pied	X
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchis de Fuchs	2 pieds	X
Amphibiens			
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	3 individus en déplacement	X
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	5 individus en déplacement	X
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	4 individus en déplacement	X
Reptiles			
<i>Zootoca vivipara</i>	Lézard vivipare	7 individus en déplacement	X

2. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

2.1 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 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 environ 0,9 ha.



Document n°5 : Schéma d'une zone d'expansion de crue (Agence de l'eau Loire-Bretagne)

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

- ✓ 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.

2.2 Justification de la localisation de la ZEC

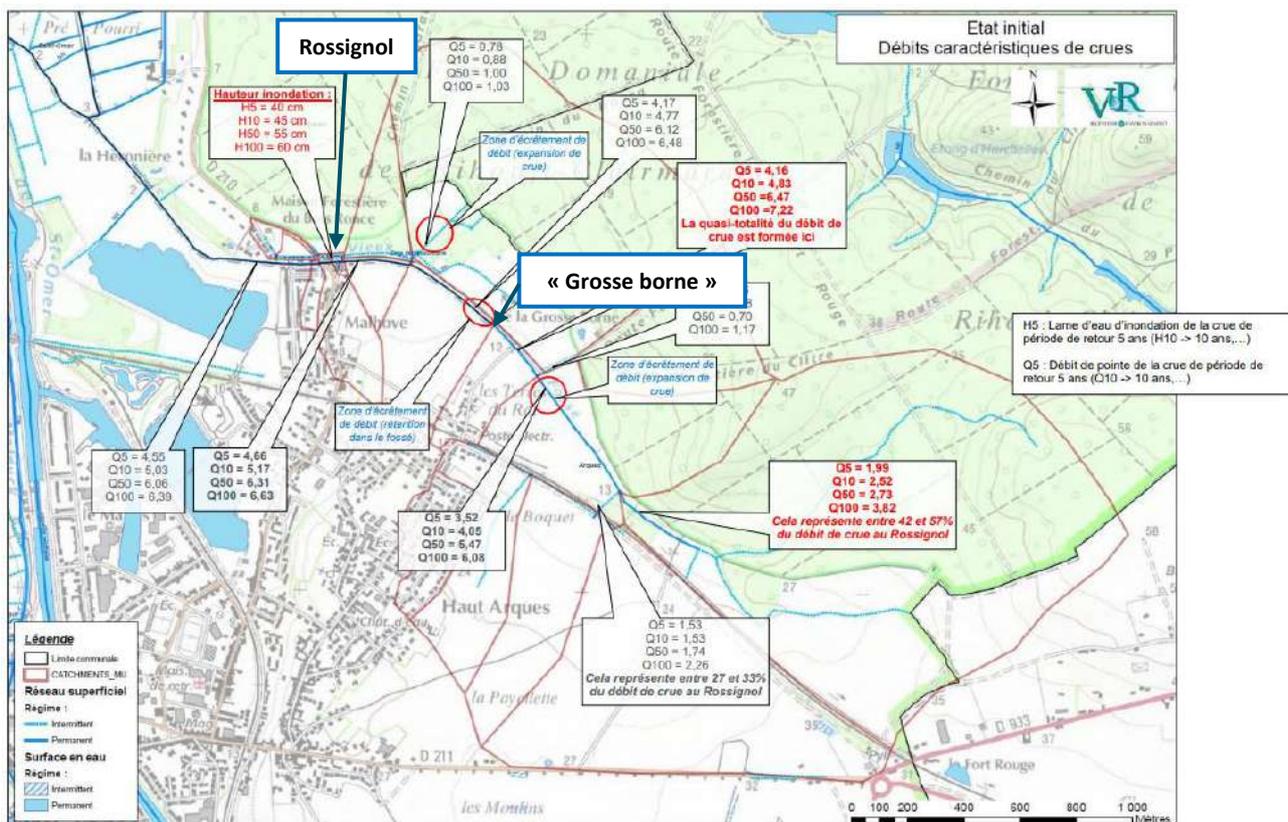
Une étude hydraulique intitulée « Étude hydraulique sur le bassin versant du « Vieux Fossé » sur les communes de Clairmarais et Arques (62) » a été réalisée en 2018 par V2R Ingénierie & Environnement.

Cette étude avait pour but 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 permis de mettre en évidence les points suivants (cf : annexe 1) :

L'essentiel des débits provient de l'amont et de la forêt domaniale. Le débit de crue est déjà formé à la traversée de la Grosse Borne, il augmentera peu jusqu'à la traversée du Rossignol en aval, voire diminuera pour les crues les plus fortes (> Q50ans) grâce à l'écrêtement dans son parcours dans le lit du Vieux-Fossé et aux expansions de crues dans les champs.

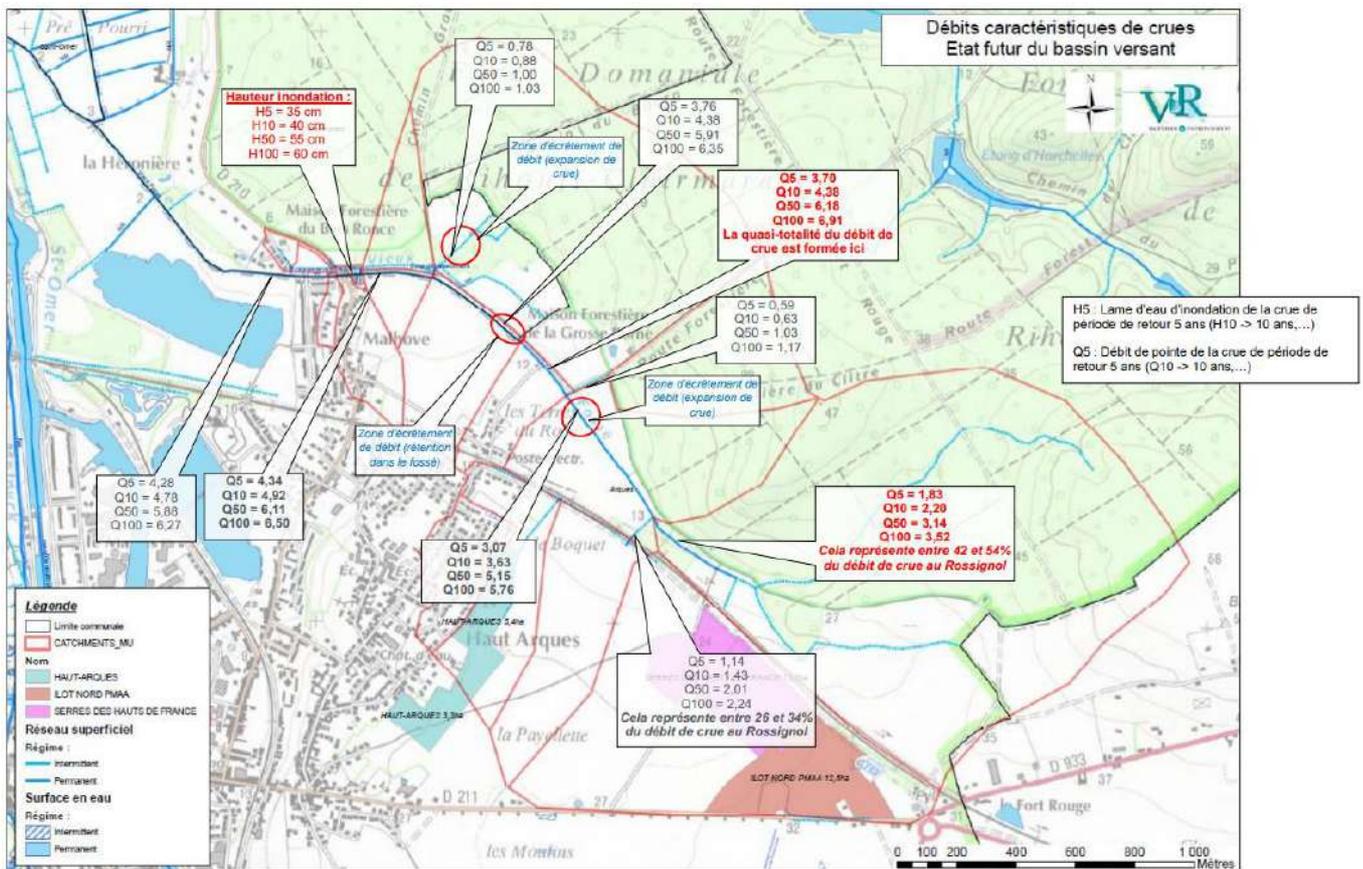


Document n°6 : Extrait de l'étude hydraulique, synoptique des débits caractéristiques de crues – état actuel

Pour l'état projeté futur, à terme, du bassin versant : le modèle hydraulique inclue les modifications d'occupation du sol et l'ajout des ouvrages de rétention sur le bassin versant du Vieux-Fossé.

On constate alors une diminution des débits de crue en amont du bassin versant grâce à l'écroulement généré par les ouvrages de rétention aménagés pour les projets d'extension urbaine et d'industrialisation. Le gain sur les débits de crue diminue avec l'augmentation de la période de retour (5% de gain pour T=5 ans, 1,5% pour T=100ans). Mais l'impact de cette baisse est très faible au niveau du secteur du Rossignol qui demeure inondable de manière comparable à l'état actuel du bassin versant. Pour les crues de période de retour ≤ 10 ans, le gain est de 5 cm au niveau du Rossignol pour la lame d'eau d'inondation. Au-delà de T=10ans, ce gain sur les hauteurs d'inondation devient négligeable.

Ainsi, l'urbanisation futur en amont du bassin versant n'aggraver pas la situation actuelle en termes de risque d'inondation jusqu'à la crue de période de retour 100 ans au moins. Elle l'améliorera même pour les périodes de retour inférieures ou égales à 10 ans.



Document n°7 : Extrait de l'étude hydraulique, synoptique des débits caractéristiques de crues – état futur

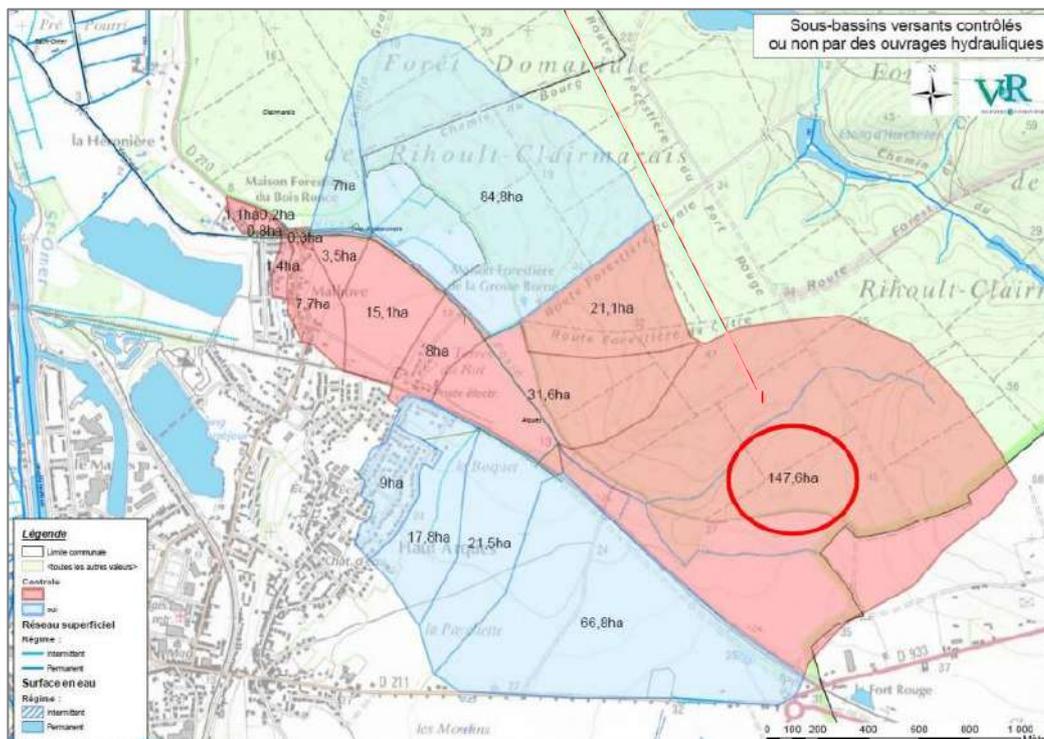
Le bassin versant possède plusieurs ouvrages hydrauliques clés. En effet, plusieurs ponts et busages jouent un rôle essentiel d'écroulement de crue :

- Le franchissement sous la voie ferrée en amont pour les plus fortes crues (la voie ferrée ne peut être submergée et constitue un « barrage » dans le fond de vallée) ;
- L'expansion naturelle de la crue dans les champs en amont de la Grosse Borne ;
- Un busage $\varnothing 1000$ dans le Vieux-Fossé même au niveau de la Grosse Borne ;
- Une zone dépressionnaire en forêt (ancienne retenue d'eau aujourd'hui disparue)

Ces ouvrages sont absolument à conserver pour la gestion des crues du secteur.

Les actions de régulation des écoulements seront à porter prioritairement sur les sous-bassins versants non contrôlés actuellement. On remarque notamment un gros sous-bassin versant forestier de 148 ha producteur de près de 50% du débit de crue transitant par le Rossignol en amont.

Les surfaces contrôlées par ces sites s'étendent sur plus de 200 ha (près de la moitié du bassin versant étudié) et sont représentées en bleu dans le graphique en page suivante :

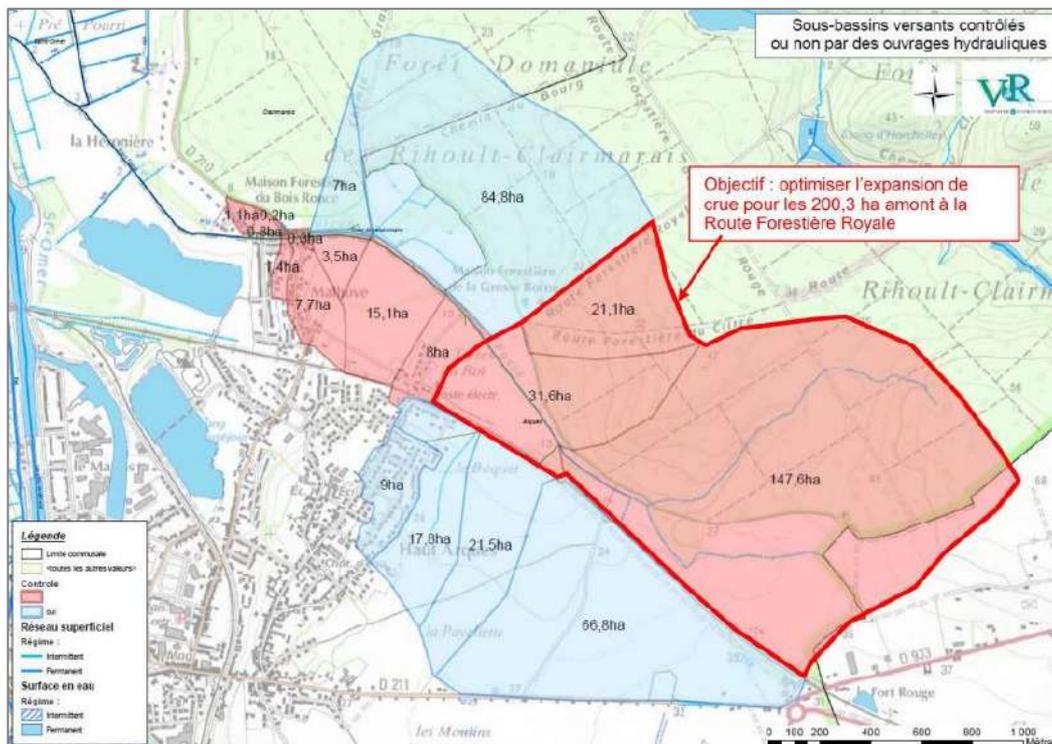


Document n°8 : Surfaces de bassins versants régulés à l'état actuel

Compte tenu des résultats exposés précédemment, les aménagements ont été proposés suivant deux orientations :

1. Améliorer la capacité d'écoulement en aval en intervenant sur le lit du cours d'eau et les ponts de capacités insuffisantes.
2. Favoriser l'expansion de crue en amont dans les zones non contrôlées actuellement par des ouvrages hydrauliques

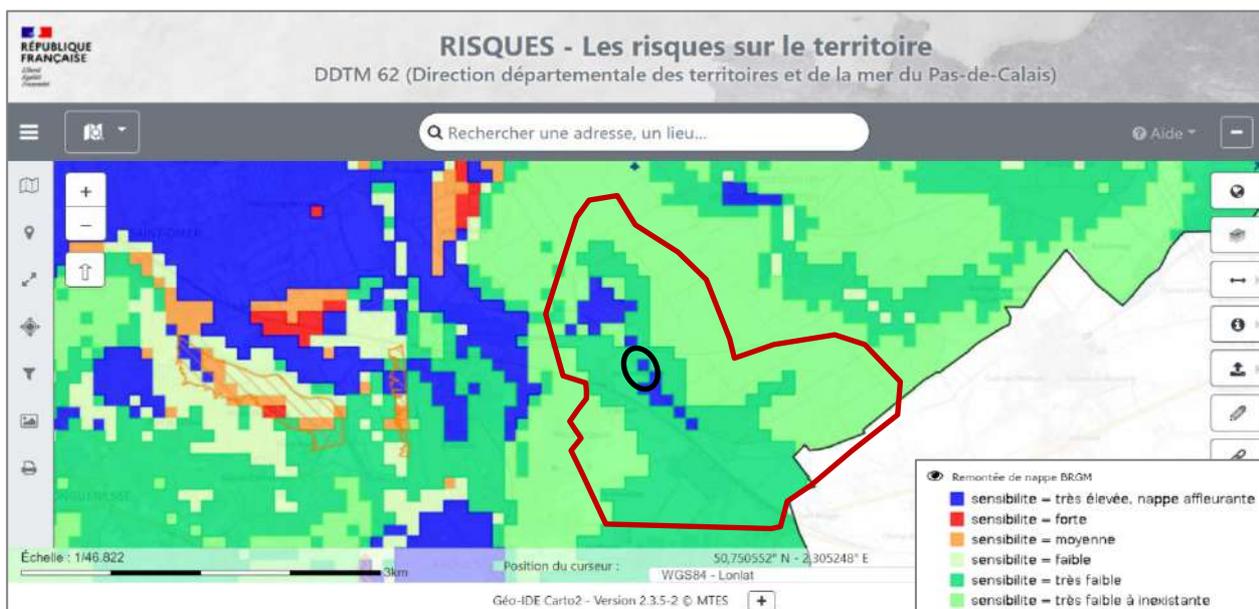
Pour le point 2, il s'agit d'optimiser la capacité d'expansion de crue amont de la route forestière Royale, cette ZEC étant nécessaire pour la lutte contre les inondations au Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.

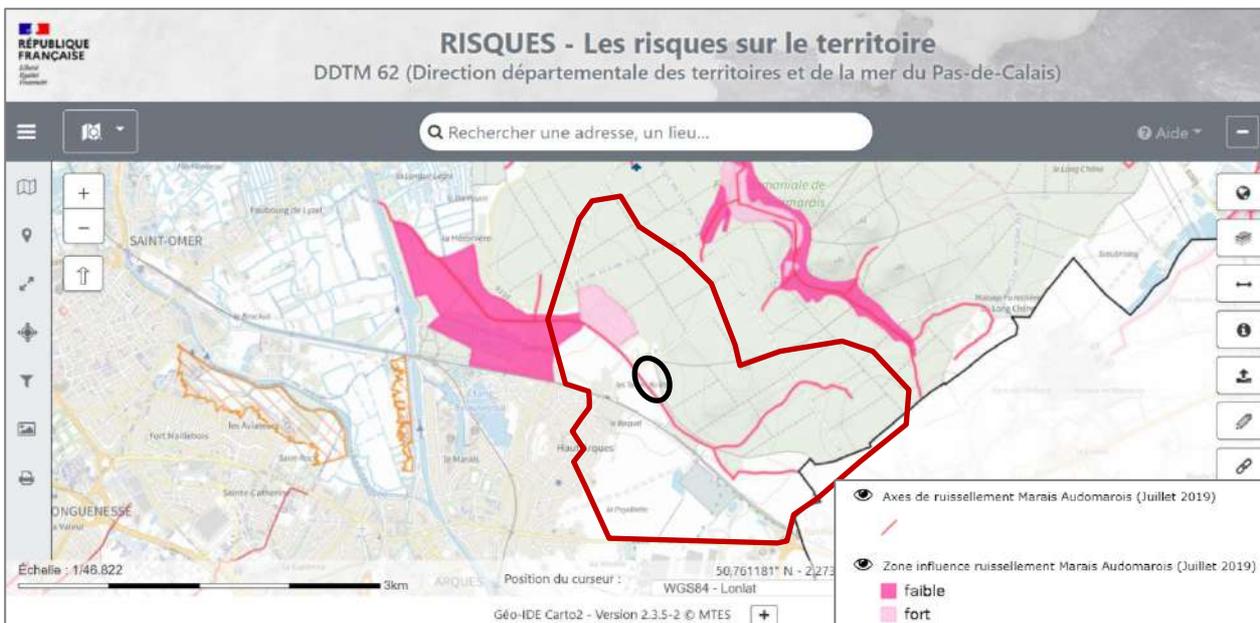


Document n°9 : Sous-bassins versants concernés par la proposition d'optimisation de l'expansion de crue

En effet, le principal objectif de la ZEC est la protection des zones à enjeux localisées sur les communes de Clairmarais et Arques. Pour ce faire, la localisation de l'aménagement doit se situer en amont et autant que possible à proximité de la zone à enjeux.

Selon la DDTM62, la zone envisagée présente un aléa remontée de nappe variant d'une sensibilité très élevée (nappe affleurante) à très faible selon la zone du site d'étude. De plus, au nord du site, se situe une zone soumise à une forte influence du marais Audomarois. De ce fait, le site choisi présente des dispositions naturelles à stocker les eaux lors des crues.





Document n°10 : Illustration du risque inondation sur le site d'étude (DDTM62)

Topographiquement, le site envisagé constitue une zone d'expansion de crue naturelle, actuellement non fonctionnelle (parcelle arborée), et donc un secteur privilégié pour l'amélioration de cette fonctionnalité via la création d'un aménagement de lutte contre les inondations. L'ouvrage de régulation serait le busage d'accès au champ situé juste en face du virage de la route forestière (dalot maçonné de 1m10x1m40). Sa section réduite de moitié forcerait l'expansion de crue en amont : 1m10x0m70. Le fait de réduire la section sur la hauteur permettrait d'avoir un impact nul à faible sur les écoulements courants et les faibles crues annuelles/bisannuelles.

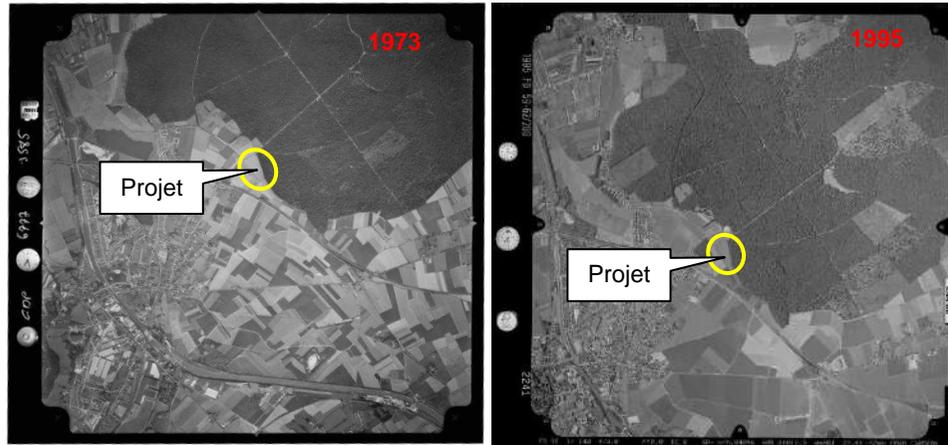
Cependant, ce site présente l'inconvénient de ne pas être disponible foncièrement. Il y a donc dans ce projet, la nécessité de préserver des relations amiables avec le propriétaire du terrain. Ce projet donc doit être intéressant pour les différentes parties :

- Optimiser les surfaces à acquérir au minimum nécessaire pour la structure et le bon fonctionnement de l'ouvrage
- Etudier le fonctionnement selon la servitude ou l'acquisition des emprises inondables

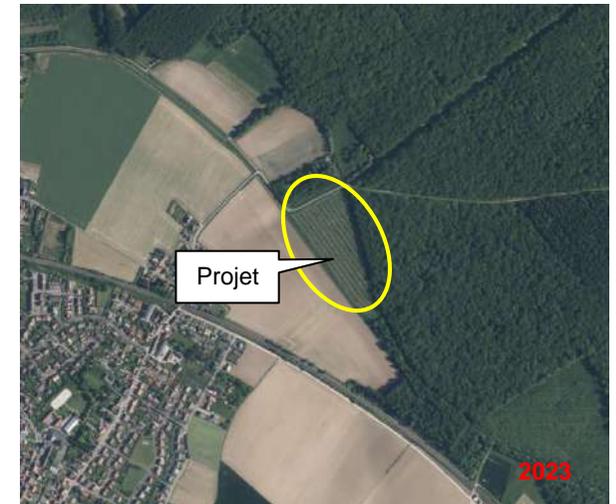
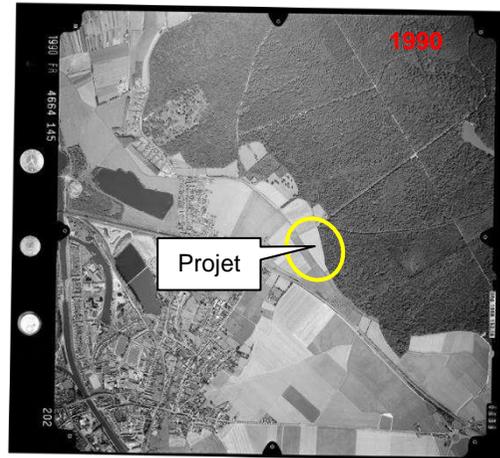
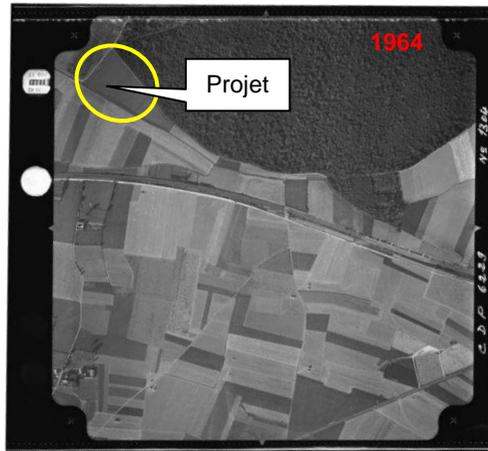
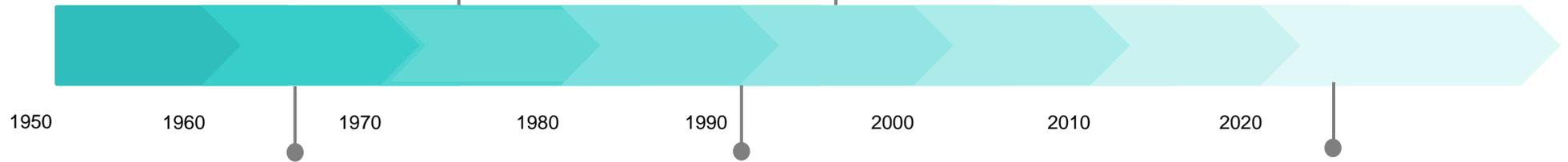
Enfin, cette ZEC pourra présenter l'avantage d'une amélioration écologique du site.

2.3 Historique du site

La frise ci-dessous met en évidence l'évolution du site au fil du temps. Il apparaît que le site à toujours eu une vocation agricole.



Document n°11 : Evolution du site du projet dans le temps (source : Géoportail)



2.4 Inscription du site dans les documents réglementaires et d'urbanismes

Adéquation du projet avec la Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI) de la France

La France est particulièrement exposée aux risques naturels d'inondation. Face à ce constat, et sous l'impulsion de la directive inondation, la France a mobilisé d'importants moyens humains, techniques et financiers pour renforcer sa politique de gestion des différents risques d'inondation qu'il s'agisse de submersion marine, de débordement de cours d'eau (fluvial comme torrentiel), de remontée de nappe, de ruissellement urbain ou agricole.

Parmi les orientations stratégiques, figure celle de l'aménagement durable des territoires.

En effet, la prise en compte du risque d'inondation dans une logique d'aménagement durable des territoires a pour objectif d'augmenter leur compétitivité et leur attractivité.

Les collectivités qui y sont exposées se doivent de stabiliser voire réduire la vulnérabilité de leur territoire. Pour y parvenir, la gestion des risques d'inondation doit conjuguer efficacement à l'échelle du bassin de risque, étendu au bassin versant pour les inondations fluviales, et aux cellules hydrosédimentaires pour les submersions marines, les actions de réduction de la vulnérabilité et de l'aléa tout en veillant à l'équilibre entre territoires ruraux et territoires urbains.

Cette approche s'applique autant aux stratégies locales pour les TRI qu'à l'ensemble des programmes d'actions de préventions des inondations sur d'autres territoires.

La synergie dans la gestion des milieux naturels, de la biodiversité et des risques d'inondation permet l'émergence de solutions respectueuses de l'environnement et contribue à la solidarité de bassin.

L'objectif de réduction des coûts appelle des actions ciblées et adaptées à la fréquence de l'événement considéré. Si la gestion de l'événement extrême relève principalement de la préparation à la gestion de crise afin de limiter le risque pour la santé humaine et éviter les dommages irréversibles, la gestion des événements fréquents et moyens implique une politique d'aménagement suivie et cohérente sur l'adaptation des enjeux en zone inondable. Les opérateurs de réseaux distribution d'énergie, télécommunications, eau et assainissement, transports...) ont à charge de les adapter pour en réduire la sensibilité aux inondations.

L'intégration par l'ensemble des acteurs de la gestion du risque inondation dans les opérations d'aménagement du territoire ou de renouvellement urbain permettra aux démarches de réduction de la vulnérabilité de prendre de l'ampleur.

Les outils de prévention (PPRI) ainsi que les outils de planification et d'aménagement du territoire que sont les schémas de cohérence territoriaux (SCOT) et les plans locaux d'urbanisme (PLU) en restent des instruments appropriés.

Le projet d'aménagement d'une zone d'expansion de crue, est en adéquation avec cette stratégie. En effet, préalablement au choix de l'aménagement, une étude hydraulique a été réalisée à l'échelle du bassin versant du cours d'eau du « Vieux Fossé ». De plus le choix d'une zone d'expansion de crue présente de nombreux avantages. Il s'agit, en effet, d'une solution respectueuse de l'environnement qui permettra de concilier protection du territoire et préservation des milieux.

Inscription au Plan Local de l'Urbanisme Intercommunal

Le PADD du PLUi vise, selon l'axe 4 « Orientations générales concernant le paysage, la protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, et la préservation ou remise en état des continuités écologiques » à :

- **Valoriser les espaces naturels remarquables du territoire**

La CAPSO et notamment le pôle territorial de Longuenesse, intégré au Parc Naturel régional des Caps et Marais d'Opale, est marqué par la présence de milieux d'exceptions connus et reconnus à l'échelle nationale et européenne.

Il s'agit notamment des sites Natura 2000. Les deux objectifs du réseau NATURA 2000 sont : préserver la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel du territoire européen tout en prenant en compte les activités économiques et sociales. Le périmètre du PLUi est concerné par 5 sites Natura 2000.

Le territoire du PLUi est également concerné par la convention RAMSAR qui est une convention internationale visant la conservation et la gestion rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

Le PLUi prend en compte cette richesse environnementale et prévoit la protection de ces espaces.

Les marais, cours d'eau, coteaux calcicoles et massifs forestiers, les landes constituant des cœurs de biodiversité, devront être, dans la mesure du possible, protégés.

De plus, pour tous projets se situant à proximité immédiate (Ex : en lisière de forêt) de ces espaces, une attention particulière devra être portée sur leurs relations et les éventuelles impacts et nuisances induits.

- **Réduire l'exposition des populations face aux risques industriels et naturels**

Il conviendra d'écartier l'urbanisation des zones les plus vulnérables afin de ne pas aggraver le risque.

Le PLUi pourra ainsi interdire les occupations du sol incompatibles avec la nature et la force des risques connus et limiter voire interdire l'urbanisation dans les zones soumises à un risque fort, et en particulier dans les secteurs encore non construits.

De plus, les projets urbains et leur positionnement sur le territoire seront questionnés au regard de la localisation des activités générant des risques et des nuisances pour la population.

- **Appréhender, éviter et réduire les risques inondations**

Les politiques et actions menées actuellement sur le territoire sur la question des risques devront être rendues pérennes dans le cadre du PLUi.

De plus, pour assurer la prise en compte des risques, des outils spécifiques pourront être mis en place au sein du PLUi.

Une réflexion sera à mener afin de compenser les incidences des imperméabilisations des sols par la mise en œuvre de techniques alternatives de collecte, de stockage et de transport des eaux

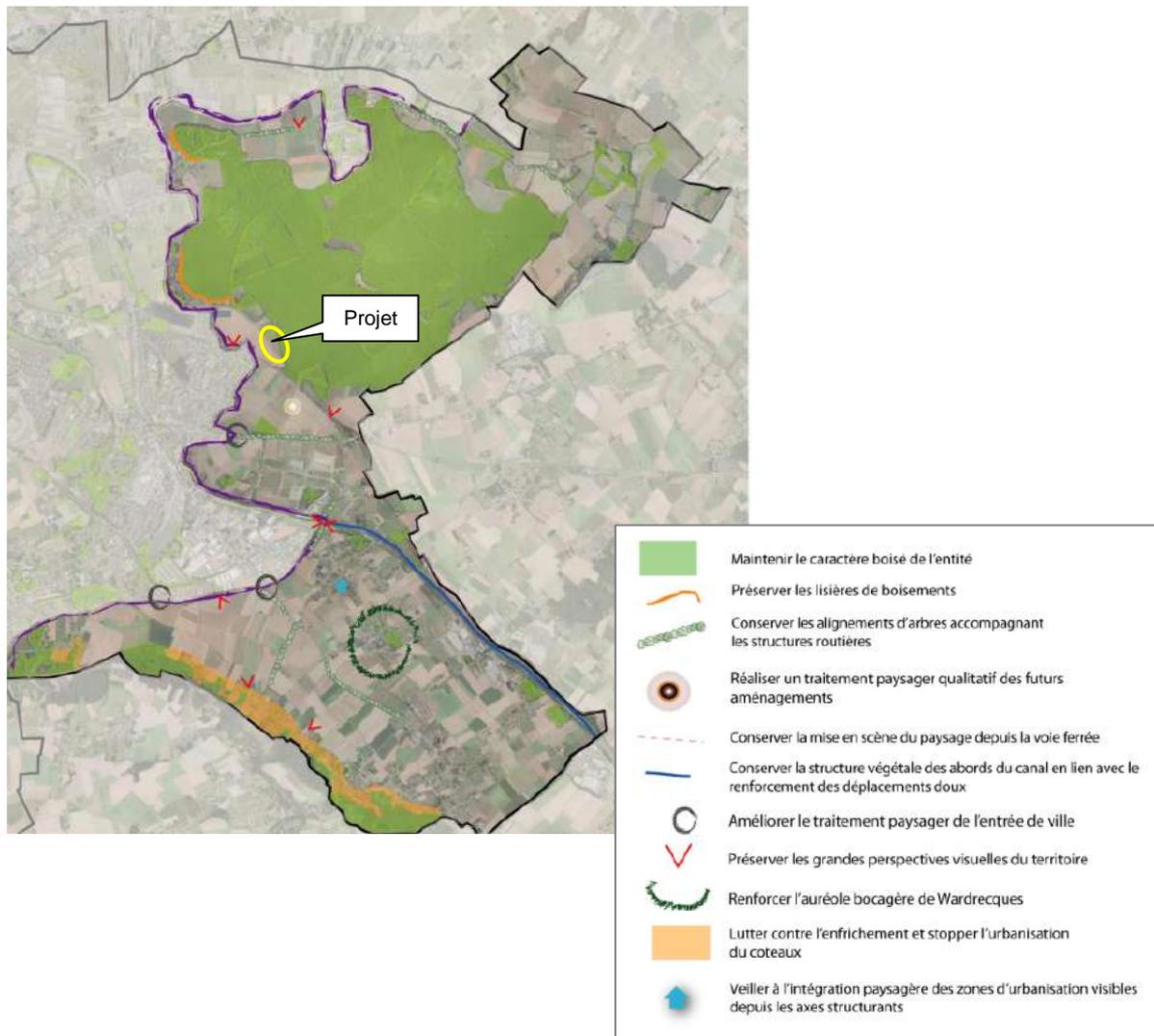
Le projet d'aménagement d'une zone d'expansion de crue répond à ces enjeux puisque l'aménagement d'une ZEC peut présenter l'avantage d'une amélioration écologique du site (zone humide ...) tout en réduisant les risques inondations et en protégeant les populations.

Le site fait partie de « l'Entité Plaine entre Flandre et Lys ».

▪ Principales caractéristiques de l'entité

Ces paysages de vaste plaine en périphérie de l'agglomération de St-Omer offrent de grandes ouvertures à perte de vue depuis la sous-entité des plateaux des landes et l'agglomération de St-Omer. Ce paysage d'Openfield se caractérise par sa platitude et ces grandes mosaïques de cultures diversifiées. Dans ce paysage où le relief est plat, l'horizontalité domine, le moindre élément vertical, tels que les villages, arbres d'alignements ou bâtiments agricoles se trouvent alors mis en valeur. L'entité comprend la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais.

▪ Orientation d'aménagement



Document n°12 : Orientation d'aménagement de l'Entité Plaine entre Flandre et Lys (PLUi CAPSO)

▪ Maintenir le caractère boisé de l'entité et préserver les lisières de boisements

La forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais représente l'un des trois principaux espaces boisés du territoire. Pour partie en zone NATURA 2000, son classement en zone naturelle devra permettre sa préservation. Les

lisières de cet espace étant soumises à de fortes pressions anthropiques, les aménagements devront prévoir une zone tampon et favoriser le maintien des éléments naturels présents à proximité.

L'aménagement d'une zone d'expansion de crue répond aux objectifs du SCOT du Pays de Saint-Omer :

Ce document a été approuvé le 26 juin 2019. Le S.C.O.T. permet la mise en œuvre du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) par des prescriptions réglementaires. Le PADD a pour objet la définition des grandes orientations et objectifs en matière d'habitat, de développement économique, de loisirs, de déplacements, d'environnement issus de la volonté des élus et des partenaires.

Le diagnostic du territoire met en évidence plusieurs constats :

Le Pays de Saint-Omer présente, sur une partie importante du territoire (vallées de l'Aa, de la Lys et de la Hem, le Marais audomarois), une forte vulnérabilité au risque d'inondation par débordement des cours d'eau, ruissellement et remontée de nappe. Dans un contexte de changement climatique qui accentuera les risques naturels, les réponses à apporter pour réduire la vulnérabilité du territoire relèvent tant de l'application des Plans de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) approuvés que de mesures de prévention et d'anticipation sur l'ensemble du Pays, en milieux urbain, agricole et naturel.

De ce fait, le SCOT a pour objectif de lutter contre le risque inondation.

Le DOO préconise :

- **Orientation 93 : Intégrer le risque inondation par l'application des PPRI**

Sur le territoire, trois Plans de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI), constituant des Servitudes d'Utilité Publique, sont approuvés à la date d'approbation du SCOT (vallée de l'Aa supérieure, vallée de la Hem, vallée de la Lys aval). En complément, trois PPRI sont prescrits mais non réalisés : Marais audomarois, Vallée de la Lys supérieure, Pieds de Coteaux des Wateringues.

Afin de réduire la vulnérabilité au risque d'inondation, la première mesure consiste à définir, sur les communes concernées par des PPRI approuvés, les règles de constructibilité en fonction des règlements qui leur sont propres. Les PLU/PLUi seront ainsi élaborés en conformité avec le règlement des PPRI approuvés.

Dans l'optique de favoriser le renouvellement urbain, le devenir du bâti en zone rouge des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) devra être posé. Dans les secteurs déjà bâtis des réflexions doivent être entreprises pour déterminer les modalités d'adaptation des bâtiments aux aléas. Les friches en cœur de villes et de villages soumis au règlement du PPRI devront pouvoir trouver de nouvelles vocations prenant en compte la nature du risque.

- **Orientation 94 : Réduire la vulnérabilité au risque d'inondation hors PPRI**

Sur les territoires concernés par un risque d'inondation mais en l'absence de PPRI approuvé, les documents de porter à connaissance existants (atlas des zones inondables, zones inondées constatées, zones d'aléas, ...) seront pris en compte. Ils seront actualisés en fonction des études et travaux réalisés et en partenariat avec les structures compétentes en la matière.

Sur cette base, les PLU identifieront les zones soumises à risque d'inondation connu et évalueront l'impact de l'urbanisation prévue au regard des risques identifiés. Les secteurs à protéger de toute urbanisation seront identifiés au zonage et le règlement écrit encadrera les constructions possibles en fonction du type d'aléa. Ainsi, en zone d'aléa fort à très fort, les zones d'urbanisation future et les nouvelles constructions sont

interdites. Les extensions limitées de constructions ou d'activités existantes et la reconstruction après sinistre (hors sinistre pour cause d'inondation) y seront permises en fonction du porter-à-connaissance édicté par l'Etat.

En cas de projet de construction en zone d'aléa faible à moyen, les principes constructifs seront adaptés à la nature du risque afin de réduire la vulnérabilité (interdiction de sous-sols, rehaussement...).

Par ailleurs, en cas de projet d'aménagement en zone d'aléa, celui-ci sera justifié et conçu de façon à garantir son adaptation à la nature de l'aléa. Les OAP constitueront à cet égard un outil à mobiliser pour assurer l'intégration du risque dans le projet et les facultés de résilience du site.

Cet objectif est particulièrement important pour les centres des communes de fond de vallée concernées par le risque d'inondation et par des enjeux forts de renouvellement urbain.

En zone inondable, les projets d'équipements sensibles (établissements ou bâtiments accueillant du public : hôpitaux, maisons de retraite, crèches, écoles, foyers, clubs, etc...) seront limités le plus possible (quel que soit le niveau d'aléa) et la conception des espaces publics permettra d'intégrer le risque d'inondation en privilégiant des espaces perméables (jardins publics, espaces sportifs...).

- **Orientation 95 : Limiter le ruissellement et assurer la poursuite des actions de prévention**

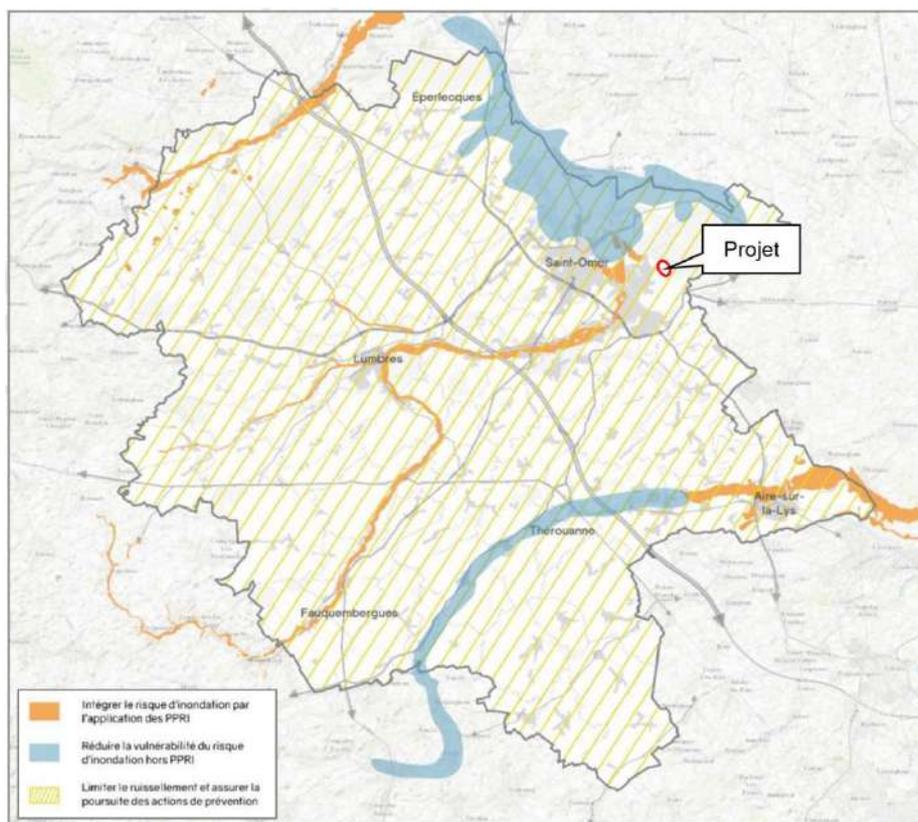
D'un point de vue général, la préservation des zones naturelles d'expansion de crue (classement en A ou N) et des zones humides revêt un caractère essentiel pour retenir les eaux de ruissellement et ainsi limiter les crues.

Les possibilités d'évolution des exploitations agricoles existantes en zone inondable (extension, nouveaux bâtiments et installations à usage agricole) seront analysées et réglementées au document d'urbanisme afin de permettre la pérennité de l'activité tout en limitant la vulnérabilité des biens et personnes.

Dans le même ordre d'idée, la préservation des éléments du paysage (boisements, haies, mares, fossés, talus...) joue un rôle majeur pour limiter les ruissellements et l'érosion des sols. A ce titre, les programmes de lutte contre l'érosion des sols engagés sur le territoire seront poursuivis et les PLU pourront identifier les aménagements réalisés (haies, fascines, bandes enherbées...) dans ce cadre afin de les protéger au plan de zonage.

En complément, en milieu urbain, la prévention du risque d'inondation lié aux ruissellements s'appuiera sur la limitation de l'imperméabilisation des sols et sur des mesures de gestion des eaux pluviales. En ce sens, les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales seront encouragées si la nature du sol le permet (récupération, infiltration à la parcelle, noues, chaussées drainantes...). Enfin, il convient de souligner l'importance de la gouvernance et de la sensibilisation des populations en matière de risque d'inondation. Ainsi, les actions menées sur le territoire dans le cadre des PAPI et des Stratégies Locales de Gestion du Risque d'Inondation seront poursuivies.

- **Orientations générales relatives à la prévention du risque d'inondation :**



Document n°13 : Carte des orientations générales relatives à la prévention du risque inondation (SCOT Pays de Saint-Omer)

La carte ci-dessus met en évidence que le site du projet est concerné par les orientations 94 « Réduire la vulnérabilité au risque inondation or PPRI) et 95 « Limiter le ruissellement et assurer la poursuite des actions de prévention ».

Le projet répond à cet objectif de limitation du ruissellement puisqu'il permettra de lutter contre les inondations du secteur du Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.

Synthèse :

Les enjeux de l'aménagement de cette zone d'expansion de crue sont donc les suivants :

- ✓ **Valoriser les espaces naturels remarquables du territoire**
- ✓ **Réduire l'exposition des populations face aux risques industriels et naturels**
- ✓ **Appréhender, éviter et réduire les risques inondations sur le territoire**
- ✓ **Maintenir le caractère boisé de l'entité et préserver les lisières de boisements pour la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais**

Autrement dit, il s'agit de concilier la lutte contre les inondations et la préservation des espaces naturels. Le projet d'aménagement d'une zone d'expansion de crue est en adéquation avec ces 2 points puisque cette ZEC permettra de lutter contre les inondations du secteur du Rossignol pour les crues plus rares que les décennales et d'améliorer l'écologie du site.

2.5 Etudes préalables dans le cadre de ce projet

Les études préalables réalisées dans le cadre du projet sont :

L'étude hydraulique sur le bassin versant du « Vieux Fossé » sur les communes de Clairmarais et d'Arques du bureau d'étude V2R Ingénierie & Environnement, en 2018 :

Synthèse et conclusion de l'étude :

▪ **Problématique étudiée :**

Le secteur dit du « Rossignol » est vulnérable aux débordements du cours d'eau nommé « Vieux-Fossé » traversant la zone. La commune a notamment signalé les inondations s'étant produites à 2 reprises, les 17 et 22/23 juin 2016. Plusieurs habitations ont été touchées par les eaux au cours de la soirée du 17 juin, avec l'évacuation d'une personne. Ce phénomène s'est répété les 22/23 juin 2016.

Il s'agit des derniers cas d'inondation en date mais le phénomène s'était déjà produit à plusieurs reprises par le passé. 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.

▪ **Etat des lieux :**

Le bassin versant topographique du Vieux-Fossé (cours d'eau en cause pour les inondations objet de l'étude) 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).

Le bassin versant repose sur des formations géologiques globalement imperméables (argile de Roubaix, limons argileux). Les perméabilités sont donc faibles à très faibles, favorisant le ruissellement. Des sources existent en Forêt Domaniale lorsqu'il y a des bancs de sables fins reposant sur les formations argileuses de Roubaix, c'est ce qui explique les nombreux écoulements provenant de la forêt.

Le Vieux-Fossé est classé administrativement comme « cours d'eau ».

Le réseau d'assainissement collectif est séparatif eaux usées / eaux pluviales sur le secteur d'études. Deux sous-bassins versants urbains de 1,4 ha et 8 ha ont leur rejet d'eaux pluviales dans le Vieux-Fossé, en aval de la zone inondable

▪ **Occupation des sols passée et actuelle :**

L'occupation des sols a globalement très peu changé sur le bassin versant étudié entre 1990 et 2012 :

- Le couvert forestier est resté le même ;
- Les surfaces cultivées ont diminué de 11 ha environ au profit de l'extension de l'urbanisation du Haut-Arques (l'urbanisation a augmenté de 2,5 à 5% de la surface totale du bassin versant du Vieux-Fossé sur la période 2000-2012).

L'exploitation de photographies aériennes de 1947, 2005 et 2015 montre que :

- le couvert forestier est resté quasiment le même depuis 1947, sa surface a même très légèrement augmenté depuis ;
- L'urbanisation sur le bassin versant est restée de faible ampleur, avec une douzaine d'hectares en plus par rapport à 1947 ;
- La plus forte modification concernant l'occupation des sols entre 1947 et aujourd'hui concerne le fractionnement du parcellaire agricole, les parcelles sont aujourd'hui beaucoup plus grandes qu'avant.

En conclusion, s'il y avait une augmentation de l'importance et de la fréquence des inondations au niveau du Rossignol depuis plusieurs années voire décennies (ce qui est supposé par les interlocuteurs locaux mais pas démontré), l'urbanisation partielle du bassin versant ne pourrait pas être mise en cause, d'autant plus que les eaux pluviales du lotissement du Haut-Arques sont gérées dans un bassin de rétention à débit de fuite régulé. S'il y avait effectivement plus de ruissellement « qu'avant », cela ne pourrait provenir que du mode d'exploitation des terres agricoles (compactage, drainage, sens des cultures, assolements...).

- **Occupation des sols future :**

On recense deux projets d'urbanisation à court / moyen terme sur le bassin versant :

1. Projet de viabilisation de la partie Nord de la Porte Multimodale de l'Aa :
 - Impact sur 12,6 ha de terrains partiellement imperméabilisés ;
 - Collecte des eaux de ruissellement et gestion dans un bassin de rétention de 4 420 m³ de capacité à 2 l/s/ha de débit de fuite.
2. Projet de viabilisation de l'est de la rue Montgolfier (à confirmer au PLU intercommunal en cours d'élaboration) :
 - Impact sur 5,4 ha de terrains partiellement imperméabilisés ;
 - Collecte des eaux de ruissellement et gestion dans un bassin de rétention de 1 900 m³ de capacité à 2 l/s/ha de débit de fuite.

L'impact hydraulique sur l'augmentation des volumes et débits ruisselés de ces deux aménagements est compensé par des rétentions à débit de fuite régulé à hauteur au minimum de la pluie critique de période de retour 50 ans.

- **Pluviométrie :**

L'épisode pluvieux du 17 juin 2016 ayant engendré les dernières fortes inondations sur le secteur d'étude était constitué d'une succession de plusieurs averses orageuses, parfois grêligènes. Le cumul de pluie sur le secteur étudié était de près de 40mm en 12 heures, soit un événement de période de retour 5 ans.

Les observations des cumuls de pluies mensuels, des pluies journalières et du nombre de jours de pluies modérés à fortes depuis 20 ans sur la station de Lille-Lesquin montrent une augmentation notable d'un type de pluie en particulier : les averses cumulant entre 30 et 40mm en 24 heures (période de retour 2 à 5 ans).

A contrario, les épisodes pluvieux les plus intenses (période de retour > 5 ans) ne sont pas plus nombreux récemment qu'il y a 20 ans. En outre, l'évolution depuis 20 ans va à la baisse concernant les cumuls de pluies mensuels et annuels.

En conclusion, les projections climatiques à long terme montrent une légère augmentation des pluies hivernales et de leur intensité, mais de manière peu importante, et la tendance s'inverserait à l'horizon 2080 avec une diminution des quantités précipitées.

▪ **Modélisation hydraulique :**

Les temps de concentrations actuels (2 heures pour l'ensemble du bassin versant) varieront peu entre la situation actuelle et la situation future, ce malgré les évolutions d'occupation du sol sur le territoire.

Concrètement, une forte pluie critique de 2h00 de durée va mobiliser pleinement la capacité de concentration des débits sur le bassin versant du Vieux-Fossé. C'est pour ça que les inondations se produisent essentiellement lors de pluies intenses, orageuses, et sont rapides.

Les modélisations montrent un débordement au niveau du Rossignol dès la pluie de période de retour 5 ans, avec 40 à 60cm de lame d'eau. Le débordement est limité au niveau de la RD à T=5ans, et se produit pour des crues plus rares.

On constate notamment que l'essentiel des débits provient de l'amont et de la forêt domaniale. Le débit de crue est déjà formé à la traversée de la Grosse Borne, il augmentera peu jusqu'à la traversée du Rossignol en aval, voire diminuera pour les crues les plus fortes (> Q50ans) grâce à l'écrêtement dans son parcours dans le lit du Vieux-Fossé et aux expansions de crues dans les champs.

Plusieurs ponts et busages jouent un rôle essentiel d'écrêteur de crue sur l'amont du bassin versant :

- Le franchissement sous la voie ferrée en amont pour les plus fortes crues (la voie ferrée ne peut être submergée et constitue un « barrage » dans le fond de vallée) ;
- L'expansion naturelle de la crue dans les champs en amont de la Grosse Borne ;
- Un busage $\varnothing 1000$ dans le Vieux-Fossé même au niveau de la Grosse Borne ;
- Une zone dépressionnaire en forêt (ancienne retenue d'eau aujourd'hui disparue).

Les surfaces « contrôlées » par ces ouvrages ou sites s'étendent sur plus de 200 ha (près de la moitié du bassin versant étudié).

Ces ouvrages ou sites sont absolument à conserver pour la gestion des crues du secteur.

Le profil en long et en travers du cours d'eau et deux ponts présentent une capacité de débitance insuffisante au Rossignol :

Pour rappel, le profil en long de l'écoulement du Vieux Fossé montre une contre-pente d'écoulement entre le Rossignol et la route départementale de l'ordre de 50cm.

Le pont du Rossignol a une capacité hydraulique de l'ordre de 2,8 m³/s avant débordement. Ce débit est nettement inférieur au débit de pointe de période de retour 5 ans simulé sur le secteur qui est de 4,66 m³/s.

Le pont de la RD210 a une capacité hydraulique de l'ordre de 4 m³/s avant débordement. Ce débit est légèrement inférieur au débit de pointe de période de retour 5 ans simulé sur le secteur (4,66 m³/s).

Concernant l'urbanisation future en amont du bassin versant, elle n'aggravera pas la situation actuelle en termes de risque d'inondation jusqu'à la crue de période de retour 100 ans au moins. Elle l'améliorera même pour les périodes de retour inférieures ou égales à 10 ans.

▪ **Modélisation hydraulique – aménagements proposés :**

Les actions de régulation des écoulements seront à porter prioritairement sur les 236 ha de sous-bassins versants non contrôlés actuellement. On remarque notamment un gros sous-bassin versant forestier en amont de la Route Forestière Royale de 148 ha producteur de près de 50% du débit de crue transitant par le Rossignol.

Les aménagements proposés suivent deux orientations :

- 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.

Objectif : 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.

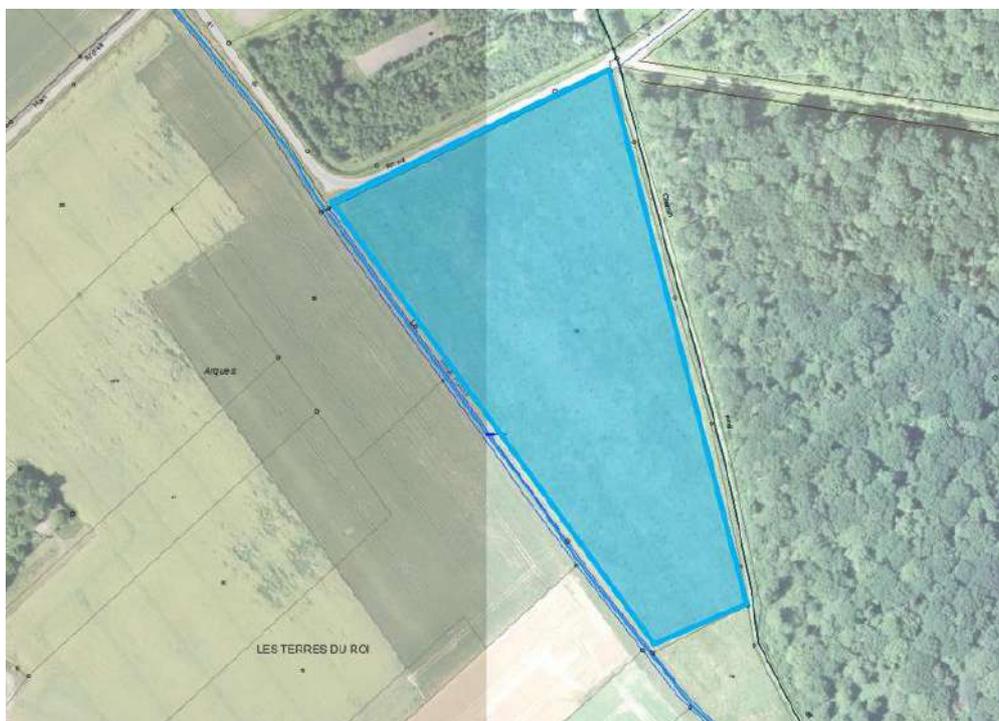
Efficacité attendue sur la lutte contre les inondations au secteur du Rossignol :

Selon la modélisation, il n'y a plus de débordement sur le secteur actuellement inondable jusqu'à la crue de période de retour 10 ans à la suite des aménagements de recalibrages proposés. Le niveau d'eau déborde de 20cm au niveau du Rossignol pour la crue de période de retour 100 ans.

L'aménagement de recalibrage n'est donc pas suffisant pour garantir la mise hors d'eau du secteur du Rossignol pour les fortes crues.

En plus de ces ouvrages existants, la capacité d'expansion de crue peut également être davantage mobilisée sur d'autres secteurs, il s'agit en particulier d'optimiser la capacité d'expansion de crue en amont de la route forestière Royale : cette ZEC d'environ 3 ha de surface (zone d'expansion de crue) est nécessaire pour la lutte contre les inondations au Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.

Emplacement de la ZEC proposée :



Document n°14 : Emplacement de la ZEC proposée dans le cadre de l'étude hydraulique réalisée par V2R en 2018

On remarque un fort abaissement du débit de crue à la sortie de cette zone d'expansion de crue, d'un niveau tel qu'il pourrait à lui seul (c'est-à-dire hors opérations de recalibrage en aval), mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale (Q100 = 2,5 m³/s au Rossignol au lieu de 6,50 m³/s).

La ZEC peut en outre présenter l'avantage d'une amélioration écologique du site (zone humide...).

Tableau de synthèse des aménagements étudiés en 2018 :

Action	Objet	Coût estimé € HT (hors foncier)	Intérêt	Contraintes
Suppression du pont du Rossignol, passerelle piéton/cycle	Améliorer la capacité de débitance avant débordement du cours d'eau en aval	20 000.00	Efficace jusqu'à Q100 ans	- Faibles - Rapides à mettre en œuvre
Remplacement du pont de la RD210 par un cadre de 1m60x1m40	Améliorer la capacité de débitance avant débordement du cours d'eau en aval	200 000.00	Efficace jusqu'à Q100 ans	- Faibles - Rapides à mettre en œuvre
Recalibrage du lit du Vieux-Fossé sur 100 ml	Améliorer la capacité de débitance avant débordement du cours d'eau en aval	18 000.00	Efficace jusqu'à Q100 ans	- Moyennes (foncières, propriétés privés) - Assez rapide à mettre en œuvre
TOTAL AMENAGEMENT 1 :		238 000.00	-	-
Aménagement d'une ZEC en amont de la Grosse Borne	Optimiser l'expansion de crue en amont du bassin versant	200 000.00	Efficace jusqu'à Q100 ans Complément et/ou alternative aux aménagements	- Environnementale potentiellement forte (lisière de la forêt domaniale) - Foncière - Long à mettre en œuvre
TOTAL AMENAGEMENT 2 :		200 000.00	-	-

2.6 Justification du projet

Les aménagements préconisés et présentés ci-après répondent aux objectifs du SDAGE Artois-Picardie (application de l'article L.432-6 du code de l'Environnement).

Ils ont été établis à l'issue de plusieurs étapes dont notamment :

- Des visites de terrain en 2018, 2022 et 2023
- Des réunions avec les acteurs concernés (le SmageAa, la commune d'Arques, les services de l'État, la section des Wateringues, l'Agence de l'eau Artois-Picardie)
- Une modélisation hydrologique et hydraulique
 - Dans le cadre de l'étude hydraulique réalisée sur le bassin versant du « Vieux Fossé » en 2018, une modélisation hydraulique et hydrologique a été réalisée. Cette modélisation avait pour objectifs de :
 - ✓ Décrire de manière précise le fonctionnement hydraulique pour des événements de crues,
 - ✓ Confirmer les dysfonctionnements observables sur le terrain,
 - ✓ Quantifier les débits et les volumes,
 - ✓ Valider les aménagements imaginés en réponse aux dysfonctionnement mis en évidence lors de cette étude.

De ce fait, les principaux phénomènes qui ont été simulés sont :

- Les apports en eaux météoriques,
- En chaque nœud du réseau, le bilan des débits entrants et sortants, en fonction des caractéristiques de chacun de ces nœuds (déversoir, station de refoulement, clapet, réservoirs ...)
- La propagation dans chaque tronçon de conduite ou fossé, des débits
- Le calcul de la hauteur d'eau dans les différents collecteurs permettant une prise en compte des mises en charge du réseau et des débordements

Cela permet d'obtenir des résultats sous forme de plans présentant des zones d'insuffisances hydrauliques, de profils en long, de courbes de débits, de volumes, de niveaux d'eau ...

Elle a notamment permis de définir le remplissage de la ZEC pour différentes occurrences (cf annexe 1).

Le projet se justifie par la lutte contre les inondations du quartier du Rossignol à Arques et Clairmarais.

Par ailleurs, le principal enjeu de création de la ZEC est la lutte contre les inondations sur les zones à enjeux. En effet, cette ZEC permettrait d'abaisser fortement le débit de crue à sa sortie, d'un niveau tel qu'il pourrait à lui seul (c'est à dire hors opérations de recalibrage en val), mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale ($Q_{100ans} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ au Rossignol au lieu de $6,50 \text{ m}^3/\text{s}$).

2.7 Principe d'aménagement

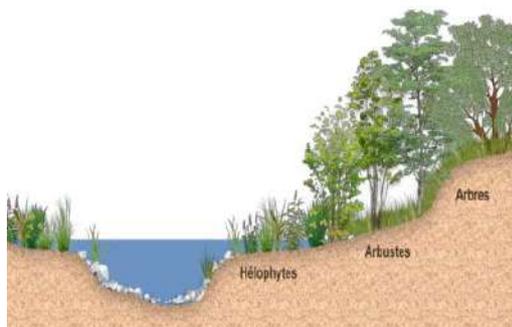
Une zone d'expansion de crue permet le stockage d'une partie des écoulements pendant les périodes de fortes pluies, puis une restitution progressive des eaux à la fin de l'évènement pluvieux. Elle peut être mise en œuvre par le décaissement du terrain naturel ou par la création d'un remblai de retenue en travers du lit du cours d'eau associé à un ouvrage limitant le débit.

Le principe d'aménagement retenu pour cette ZEC 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). 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 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. Par ailleurs, les berges du Vieux Fossé, remodelées dans le cadre des travaux, pourront accueillir des végétations de type mégaphorbiaie, roselière, etc. (déjà présentes en partie avant les travaux) plus diversifiées grâce à l'augmentation de la fréquence de mise en eau, en particulier de la rive droite.



Document n°15 : Exemple de profil souhaité

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 serait le busage d'accès au champ situé juste en face du virage de la route forestière (dalot maçonné de 1m10x1m40). Sa section réduite de moitié forcerait l'expansion de crue en amont (1m10x0m70).

2.8 Description du scénario de référence et son évolution

2.8.1 Analyse de l'état initial du site et de son environnement : « scénario de référence »

Le secteur d'étude se situe dans le département du Pas-de-Calais, sur les communes d'Arques et de Clairmarais au niveau du bassin versant du cours d'eau du « Vieux Fossé ». Le site est marqué par un climat

tempéré océanique : les amplitudes thermiques saisonnières sont faibles et les précipitations ne sont négligeables en aucune saison.

Le projet est limitrophe d'une zone très urbanisée à l'Ouest. Au Nord et à l'Est du projet se situe la Forêt de Clairmarais. Enfin, au Sud du site se situe des parcelles agricoles.

Au niveau du secteur envisagé pour la mise en place de la ZEC (0,9 ha environ), il s'agit actuellement d'une zone humide plantée de jeunes pousses (feuillus datant de 2016) et le cours d'eau du « Vieux Fossé » est à cet endroit assez encaissé et végétalisé.

Ce boisement avait pour vocation l'activité de chasse. Cependant cette dernière n'est actuellement plus pratiquée par le propriétaire du terrain.

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

L'aménagement prévu sera à l'origine d'un défrichement inférieur à 1 ha sur la future zone d'expansion de crue. De plus, 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.

2.8.3 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.

3. DESCRIPTION DU PROJET : GENERALITES ET MAITRISE FONCIERE

3.1 Emprise et état parcellaire du projet

La surface totale aménagée sera de l'ordre de 2,9 ha, avec une ZEC s'étendant sur 0,9 ha.

Le plan ci-dessous présente l'emprise parcellaire du projet :

- Section ZA pour la parcelle n°76



Document n°16 : Etat parcellaire sur l'emprise du projet

3.2 Principes ayant guidé au choix d'aménagement du projet

3.2.1 Documents d'urbanismes

1. Plan Local d'Urbanisme Intercommunal.

La commune d'Arques est couverte d'un plan local d'Urbanisme intercommunal (PLUI).

Le projet, qui s'étend sur 2,9 ha, est inclus dans une zone Ap dans le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal.

La zone Ap identifie des espaces agricoles concernés par des enjeux environnementaux.

Extrait du zonage du PLU intercommunal concernant le projet :



Document n°17 : extrait du PLU au droit du projet

D'après le règlement le sous-secteur Ap est soumis aux règles suivantes :

Occupations et utilisations des sols admises sous conditions :

Dans les sous-secteurs Ap, sont seules autorisées :

1. Les affouillements et exhaussements du sol s'ils sont indispensables pour la réalisation des types d'occupation et d'utilisation du sol autorisés,
2. Les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, à l'exception des éoliennes.
3. Les huttes de chasse, tonnes, gabions, hutteaux ou autres postes fixes régulièrement édifiés pourront être reconstruits à l'identique en cas de sinistre ou de déplacement, conformément à la réglementation en vigueur.
4. La restauration de mares pourra être autorisée sous réserve de ne pas engendrer d'impact hydrologique ou chimique pour les cours d'eau ou la nappe phréatique
5. Le changement de destination du patrimoine bâti identifié au titre de l'article L.151-19 du code de l'Urbanisme dès lors que :
 - Il ne compromet pas l'activité agricole ou la qualité paysagère du site
 - Il n'a pas vocation à accueillir des activités, qui, par leurs nuisances, se révéleraient incompatibles avec le caractère de la zone, telles que activités industrielles ou logistiques
 - Il ne nécessite pas l'extension des réseaux publics (voirie, réseaux secs et assainissement)

Concernant le logement, un seul logement sera autorisé par bâtiment identifié.

Éléments paysagers repérés au plan de zonage :

Les éléments naturels existants repérés au plan de zonage au titre de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme doivent être conservés ou en cas d'impossibilité de conservation, remplacés à la hauteur de leur valeur écologique ou paysagère.

Tout élément naturel repéré ne pourra être arraché ou détruit, après autorisation du maire que dans les cas suivants :

- Création d'un nouvel accès à la parcelle sous réserve de ne pas porter atteinte à la structure du paysage
- Création d'un bâtiment nécessitant l'arrachage d'une haie ou d'un alignement d'arbres sous réserve de la plantation, sur une distance équivalente, d'un linéaire de haies d'essences locales rétablissant le maillage bocager
- Réorganisation du parcellaire nécessitant l'arrachage d'une haie ou d'un alignement d'arbres sous réserve de la plantation, sur une distance équivalente, d'un linéaire de haies d'essences locales, rétablissant le maillage bocager.
- Pour les espaces verts et boisements situés en zone urbaine, l'édification de constructions peut être autorisée si elle ne nuit pas au caractère paysager du site et si l'emprise au sol de la construction est inférieure à 20% de l'unité foncière.

Toutefois, cette autorisation n'est pas requise lorsque le propriétaire procède à l'enlèvement des arbres dangereux, des chablis et bois morts.

3.2.2 Synthèse des principaux enjeux

A partir de l'étude hydraulique réalisée en 2018, les enjeux suivants ont pu être identifiés :

Le bassin versant topographique du Vieux-Fossé (cours d'eau en cause pour les inondations objet de l'étude) 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).

Le bassin versant repose sur des formations géologiques globalement imperméables (argile de Roubaix, limons argileux). Les perméabilités sont donc faibles à très faibles, favorisant le ruissellement.

Des sources existent en Forêt Domaniale lorsqu'il y a des bancs de sables fins reposant sur les formations argileuses de Roubaix, c'est ce qui explique les nombreux écoulements provenant de la forêt.

Le Vieux-Fossé est classé administrativement comme « cours d'eau ».

La surface de la parcelle d'implantation prévue (parcelle n°76) sur Arques mesure environ 28 750 m². Elle est en lisière forestière. Elle a fait l'objet d'un boisement qualifié de récent en 2016, qui a donc de l'ordre d'une dizaine d'années à ce jour.

L'ouvrage de régulation serait le busage d'accès au champ situé juste en face du virage de la route forestière (dalot maçonné de 1m10x1m40). Sa section réduite de moitié forcerait l'expansion de crue en amont :

1m10x0m70). Le fait de réduire la section sur la hauteur permet d'avoir un impact nul à faible sur les écoulements courants et les faibles crues annuelles/bisannuelles.

Le site d'implantation du projet est concerné par des enjeux forts en termes d'occupation de sols et d'environnement.

- ✓ **Enjeux environnementaux (zones humides, cours d'eau)**
- ✓ **Contraintes d'acquisition foncière forte**

Le site est concerné par des enjeux environnementaux fort : ZNIEFF, proximité de NATURA 2000, ...

3.3 Description du projet

3.3.1 Description globale

Le projet consiste en l'aménagement 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.

Le site est localisé en bordure de la commune d'Arques (Nord). Il est entouré de parcelles agricoles à l'Ouest et par des espaces verts et boisements (Forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais) au Nord, à l'Est et au Sud. La ZEC se situe sur la parcelle n°76 sur la commune d'Arques. Cette parcelle d'environ 29 000 m² a fait l'objet d'un boisement qualifié de récent en 2016, qui a donc de l'ordre d'une dizaine d'années à ce jour.

Objectifs du projet :

Les objectifs du projet sont la mise hors d'eau du secteur du Rossignol, jusqu'à la crue centennale. En effet, le secteur dit du "Rossignol" est vulnérable aux débordements du cours d'eau nommé "Vieux-Fossé" traversant la zone. La commune a notamment signalé des inondations s'étant produites à 2 reprises les 17 et 22/23 juin 2016 ainsi que le 28 novembre 2021. Le phénomène s'est également déjà produit à plusieurs reprises par le passé.

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.

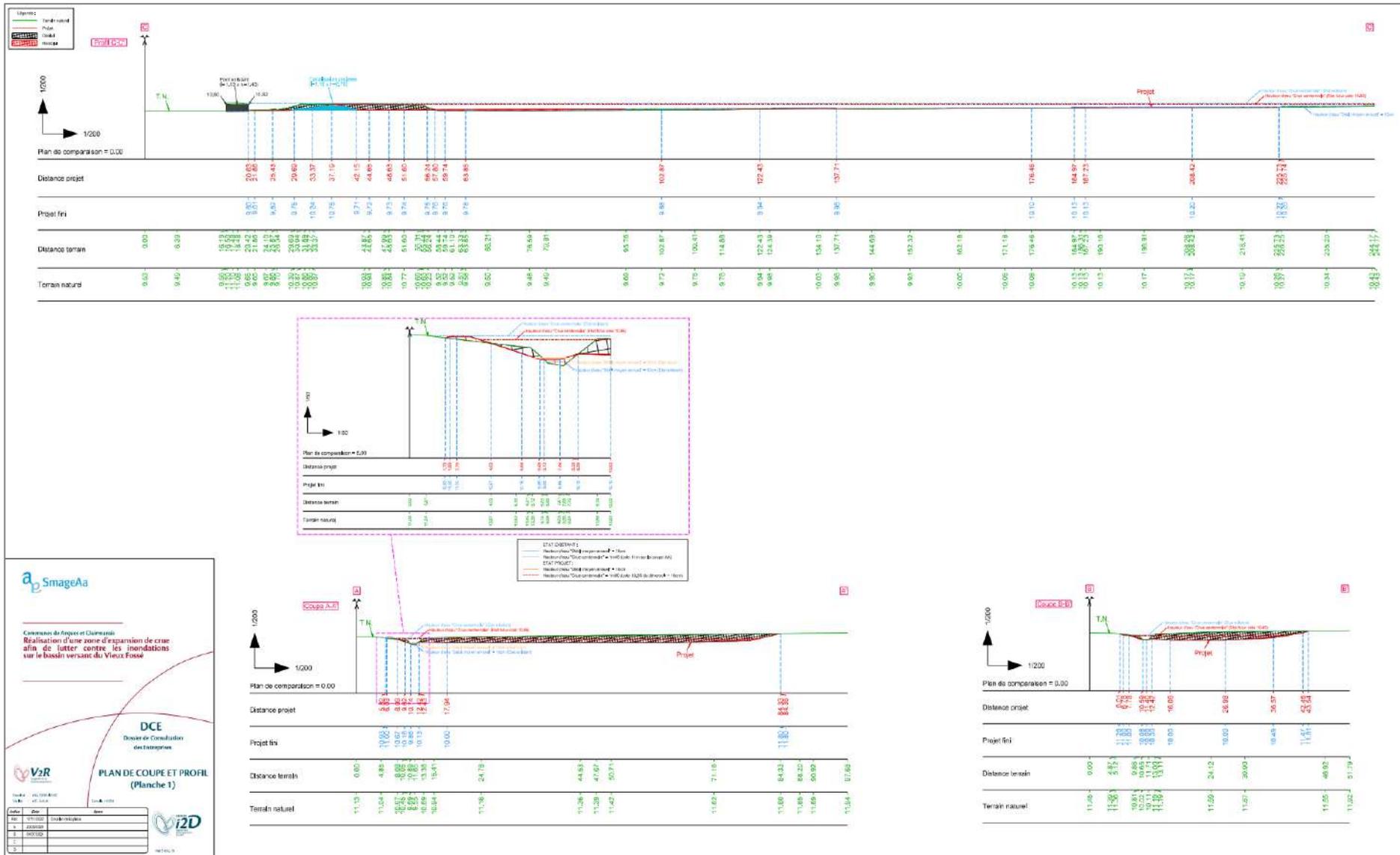
Des aménagements ont été proposés et préconisés à la suite de la réalisation d'une étude hydraulique sur le bassin versant du "Vieux-Fossé" sur les communes de Clairmarais et Arques. L'aménagement de cette zone d'expansion de crue, objet du présent dossier, a pour objectif de favoriser l'expansion de crue en amont dans les zones non contrôlées actuellement par des ouvrages hydrauliques

La surface totale aménagée sera d'environ 2,9 ha, dont 0,9 ha de ZEC.

Le plan masse du projet et les coupes de ce dernier sont disponibles en grand format en annexe 2 pour plus de visibilité.



Document n°18 : Plan masse du projet



Document n°19 : Plan des coupes du projet

3.4 Photos références à titre d'exemples

Exemples de zone d'expansion de crue :



Exemple de ZEC avec travaux réalisés et plantations



Exemple de ZEC avec un dispositif anti-embâcles



Courant passant près de la ZEC



Exemple de résultat après quelques mois

Document n°20 : Exemples de zone d'expansion de crue

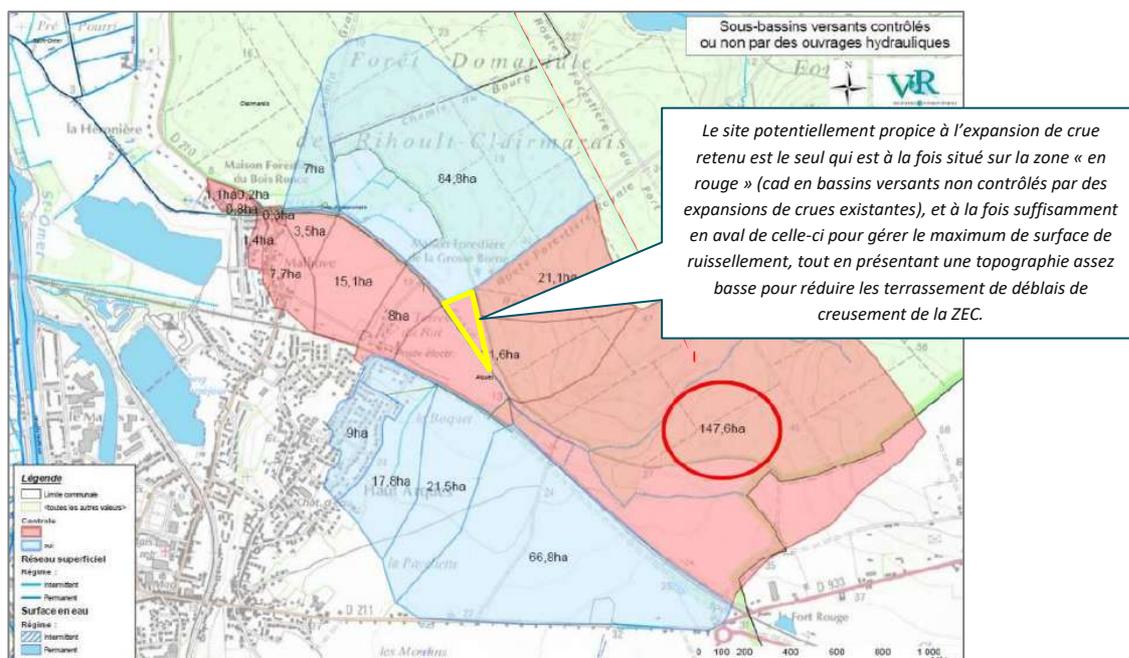
3.5 Présentation des alternatives étudiées au projet

Comme indiqué précédemment, une étude hydraulique intitulée « Étude hydraulique sur le bassin versant du « Vieux Fossé » sur les communes de Clairmarais et Arques (62) » a été réalisée en 2018 par V2R Ingénierie & Environnement.

La modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de cette étude met en évidence que l'établissement d'une zone d'expansion de crue au droit de ce site permettra d'abaisser fortement le débit de crue en la sortie de cette dernière, d'un niveau tel qu'il pourrait à lui seul (c'est-à-dire hors opérations de recalibrage en aval), mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale ($Q_{100} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ au Rossignol au lieu de $6,50 \text{ m}^3/\text{s}$).

De plus, l'adéquation du site avec le projet a été étudiée au préalable (cf. chapitre 2.2) :

- Volume potentiellement disponible à l'expansion de crue supérieur à $20\,000 \text{ m}^3$, dans une zone NON inondée actuellement, donc non gérée par rapport à l'expansion des crues (au contraire de la zone située en aval qui est déjà gérée passivement par les dépressions en lisière de forêt et les ouvrages pluviaux (collecteurs) de franchissement sous les chemins (ZEC naturellement en place, identifiées comme impérativement à conserver lors de l'étude hydraulique réalisée précédemment, au chapitre 2.2).



- L'ouvrage de régulation serait situé idéalement au niveau du busage d'accès au champ situé en face du virage de la route forestière
- Absence d'autres terrains d'implantations potentiels favorables à une zone d'expansion de crue le long du Vieux Fossé entre la voie ferrée et le quartier urbanisé inondable en aval.

Ainsi, du fait de l'étude hydraulique menée au préalable et de l'adéquation du projet avec l'objectif de réduction des inondations sur ce secteur, aucune variante n'a donc été étudiée.

4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

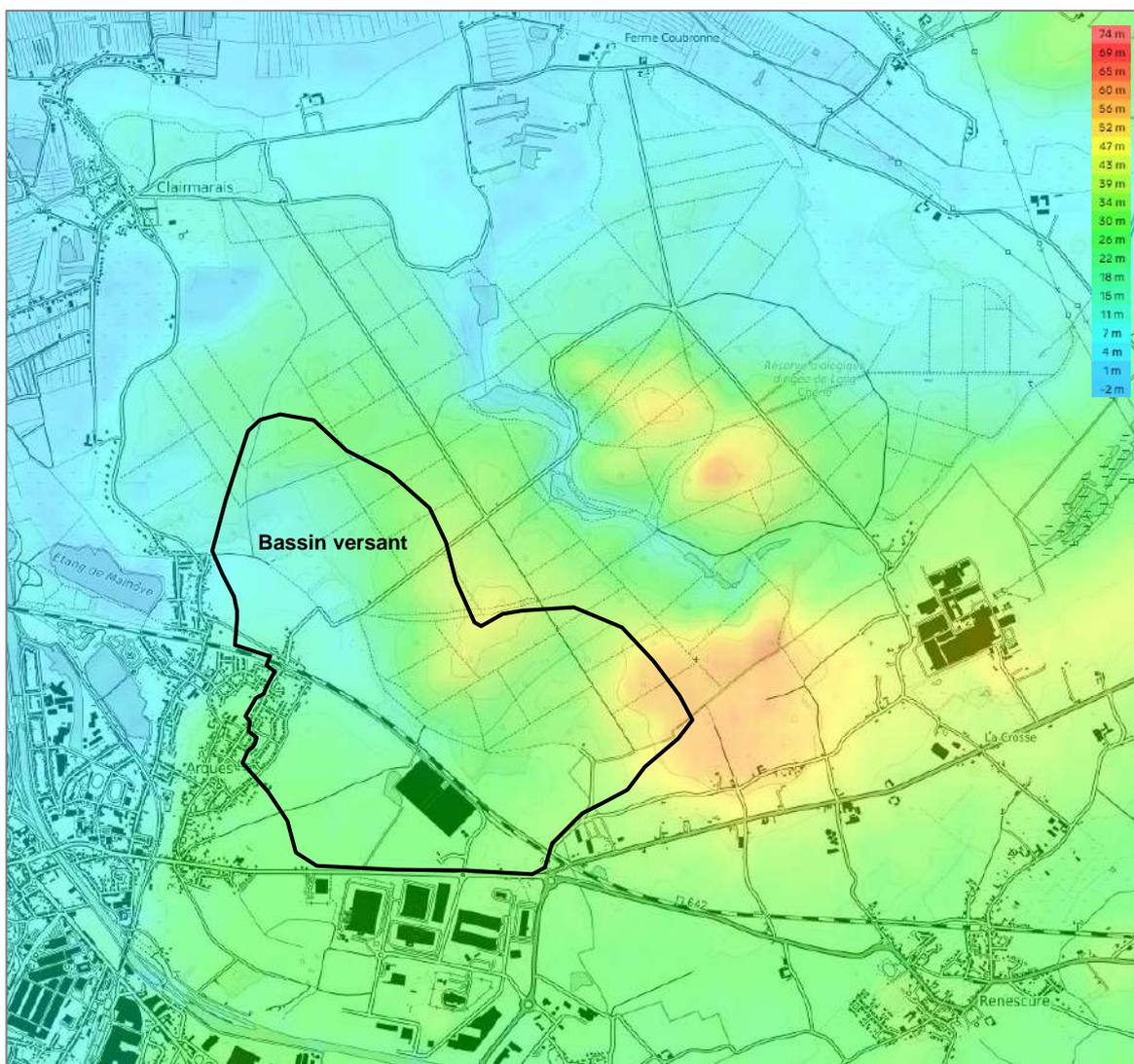
4.1 Analyse du milieu physique

4.1.1 Topographie

Le projet se situe dans le bassin versant topographique du cours d'eau du « Vieux Fossé », (cours d'eau en cause pour les inondations objet de l'étude). 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%).

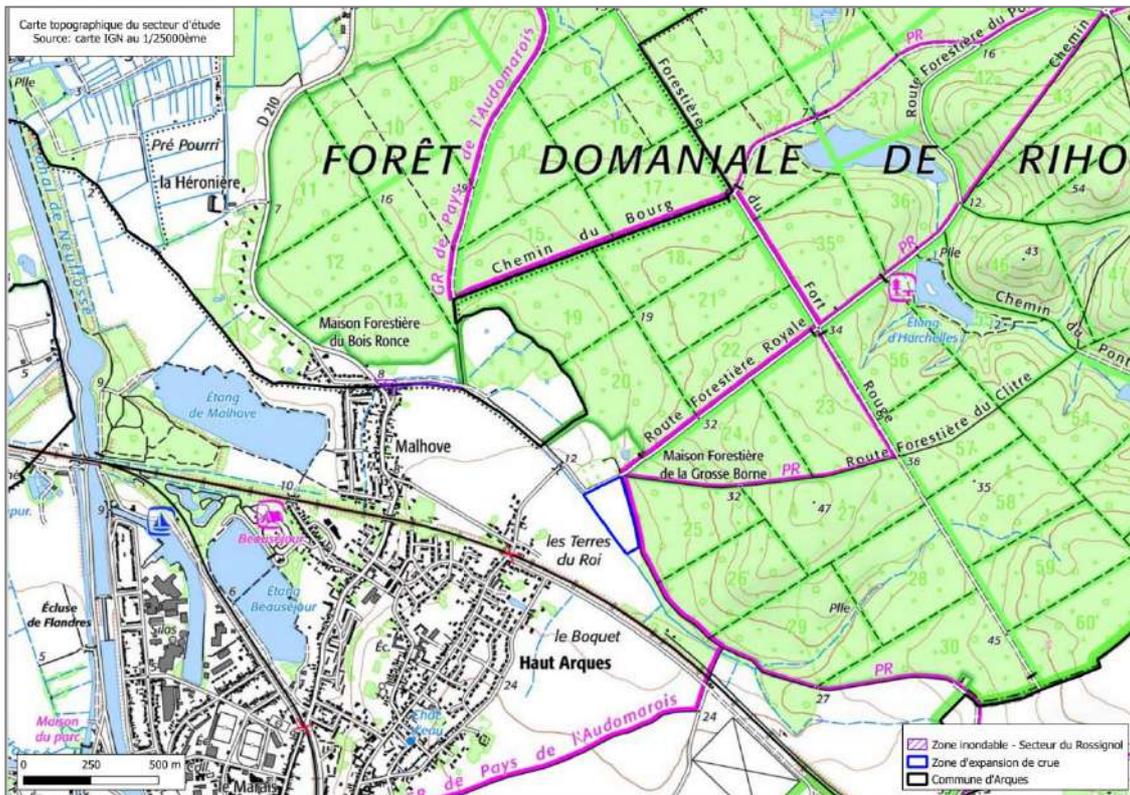
Des levés topographiques ont été réalisés sur l'aval du bassin versant, le long du cours d'eau et montrent une contre-pente d'écoulement à la traversée du secteur du Rossignol (cf annexe 2).



Document n°21 : Carte topographique du bassin versant du Vieux Fossé (topographic-map.com)



Document n°22 : Carte topographique du bassin versant du Vieux Fossé (Source : étude hydraulique du bassin versant du Vieux-Fossé)

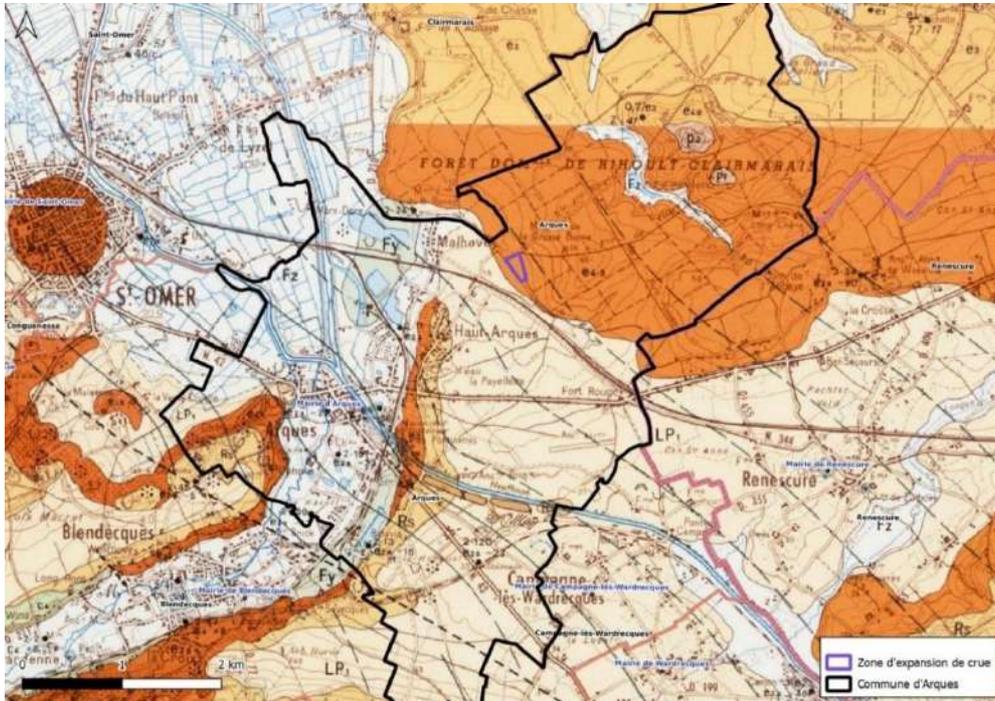


Document n°23 : Topographie au droit du site du projet

4.1.2 Géologie

Formations géologiques rencontrées sur le secteur d'étude :

Au regard de la carte géologique de Saint-Omer au 1/50 000ème, éditée par le BRGM, le site d'étude repose sur de l'argile des Flandres indifférenciée (Yprésien) (e4-3).



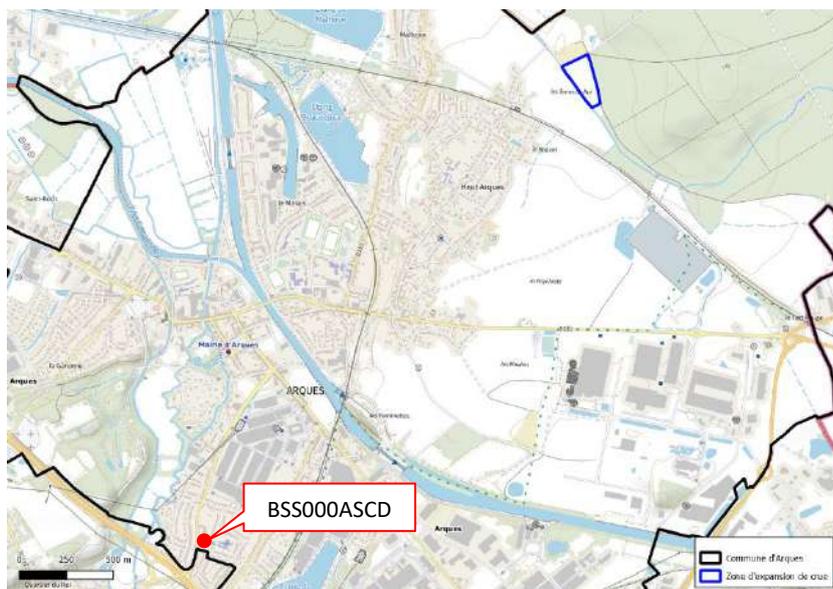
Document n°24 : Géologie du secteur d'étude

La formation rencontrée sur la commune du secteur d'étude est :

Argile des Flandres (e4-3) : L'argile est généralement bleue en profondeur par suite de la pyrite pulvérulente qu'elle renferme en abondance. Près de la surface, la pyrite s'oxyde et, par réaction de l'acide sulfurique libéré sur le carbonate de calcium des coquilles fossiles, il se forme du gypse cristallisé (cristaux simples monocliniques de 2 à 5 cm, macles en pied d'alouette, assemblages étoiles ou rayonnants, aiguilles minuscules et effilées) ; le fer passe alors de l'état de sulfure (pyrite) à l'état d'oxyde et d'hydroxyde (limonite) qui donne à l'argile altérée une teinte jaunâtre ou brunâtre. L'Argile des Flandres peut être altérée sur plusieurs mètres d'épaisseur ; elle contient fréquemment de gros septarias de carbonate de fer de teinte gris clair, disposés le plus souvent sur un même horizon. Cette argile porte partout en Flandre et en Artois le nom de « clyte ». Son épaisseur augmente vers le NE par suite de l'enfoncement rapide du substratum crayeux : de 4 à 6 m à Arques, 15 m à Wardrecques, 100 m à Ebblinghem.

a) Forage existant sur le secteur

Il existe peu de forages à proximité du secteur d'étude (le plus proche à 3km au sud-ouest) :



Document n°25 : Localisation de l'ouvrage par rapport au site du projet (infoterre.brmg)

	BSS000ASCD
Commune	Arques
X	649999
Y	7069974
Cote au sol en m	60

b) Etude géotechnique

Dans le cadre de ce projet, FONDASOL a été missionné pour la réalisation d'une étude géotechnique (annexe 3) visant à déterminer les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des sols en place afin d'évaluer l'aptitude du site vis-à-vis du projet d'aménagement.

Le programme d'investigation suivant a été réalisé :

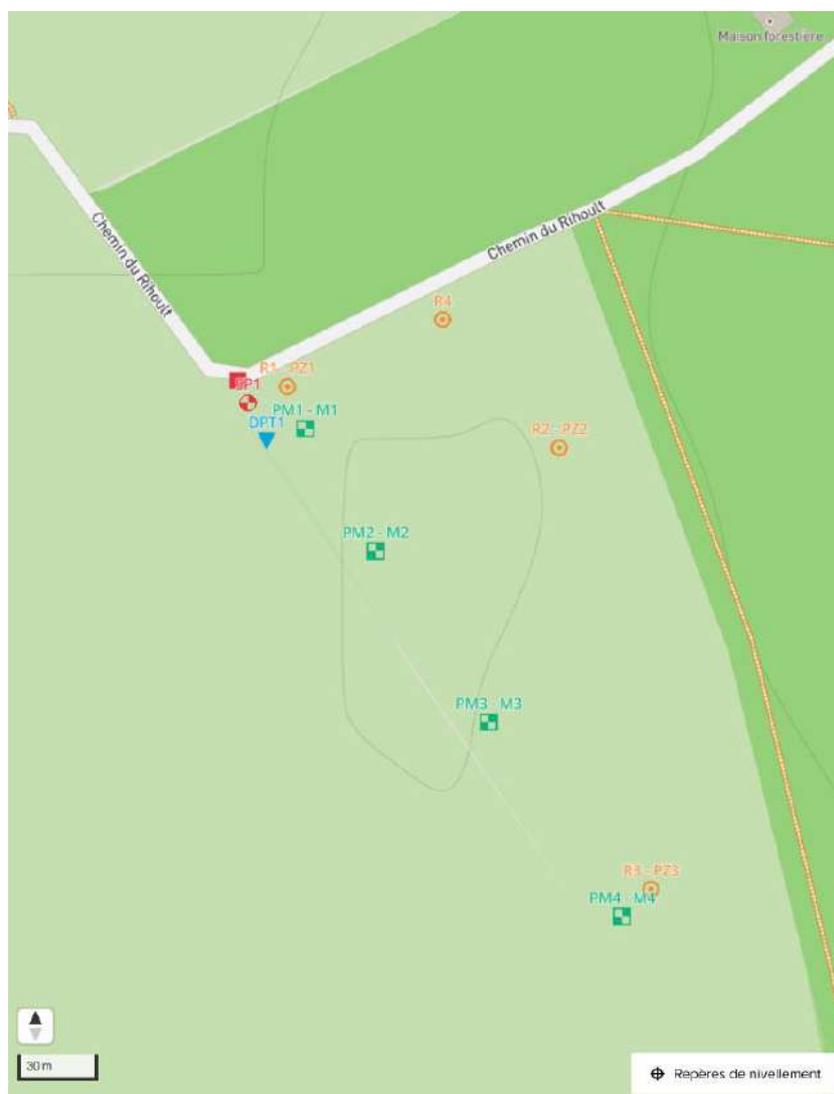
- 1 sondage de reconnaissance lithologique avec essais pressiométriques noté SP1, descendu à 8,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- 1 essai de pénétration dynamique noté DPT1, descendu à 4,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- 4 sondages de reconnaissance lithologique notés R1 à R4, descendus à 4,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- Mise à profit des sondages R1 à R3 pour la fourniture et la pose d'1 équipement piézométrique en diamètre 52/60 mm, soit 3 équipements piézométriques au total notés PZ1 à PZ3,
- 4 fouilles de reconnaissance lithologique à la pelle mécanique notées PM1 à PM4, descendues à 2,00 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- Mise à profit de ces fouilles pour la réalisation d'un essai de perméabilité de type Matsuo à 1,00 m de profondeur et à 2,00 m de profondeur, soit 8 essais de perméabilité de type Matsuo au total,

- Mise à profit de ces fouilles pour le prélèvement d'échantillons remaniés et la réalisation des essais d'identification en laboratoire suivants :
- 6 mesures de la teneur en eau naturelle, selon la norme NFP 94-050,
- 6 mesures de la valeur au bleu de méthylène, selon la norme NFP 94-068,
- 3 analyses granulométriques par tamisage, selon la norme NFP 94-056 et 057.

Remarques :

Au sein de l'ensemble des sondages et fouilles de reconnaissance lithologique, des échantillons représentatifs ont été prélevés en cours de sondage pour identification lithologique des horizons traversés.

Les sondages pressiométriques comprennent la réalisation d'un sondage de reconnaissance avec prélèvement d'échantillons représentatifs pour identification des différents horizons traversés, et les essais pressiométriques sont ensuite réalisés dans ce sondage à l'aide d'une sonde de mesure.



Document n°26 : Plan de la localisation des investigations (Fondasol)

Résultats des investigations in-situ

▪ Résultats des sondages de reconnaissance lithologique

Les sondages de reconnaissance SP1, R1 à R4, ainsi que les fouilles PM1 à PM4 réalisés dans le cadre de la présente intervention ont rencontré successivement, la lithologie suivante :

- ⇒ **Des remblais limoneux bruns-gris comportant des débris de briques, cailloutis, débris coquillers** reconnus sur une épaisseur de 0,45 à 1,10 m,
- ⇒ **Des argiles brun-gris-beige comportant des veines rousses et rouilles et pouvant comporter des silex et des débris végétaux** reconnues jusque 3,10 à 3,90 m de profondeur au droit des sondages SP1, R1 et R2, et jusque-là base des sondages R1 et R4, et des fouilles PM1 à PM4, soit jusque 2,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel,
- ⇒ **Des argiles grises** reconnues jusque-là base des sondages SP1, R3 et R4, soit jusque 4,00 à 8,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

Ces horizons semblent correspondre aux Argiles d'âge Tertiaire.

▪ Aspects géomécaniques

Les essais pressiométriques et pénétrométriques permettent de caractériser les sols, d'après l'Eurocode 7, de la manière suivante :

- ⇒ **Des remblais limoneux fermes**, (mesurés au moyen d'un seul essai pressiométrique et d'un essai de pénétration dynamique) avec une pression limite nette de 0,44 MPa, un module pressiométrique de 23,7 MPa et des résistances à l'enfoncement dynamique de la pointe globalement comprises entre 1,5 et 4,0 MPa,
- ⇒ **Des argiles gris-beige-roux molles**, avec des pressions limites nettes comprises entre 0,34 et 0,36 MPa et des modules pressiométriques compris entre 3,6 et 7,7 MPa et des résistances à l'enfoncement dynamique de la pointe globalement comprises entre 2,0 et 4,0 MPa,
- ⇒ **Des argiles grises fermes**, avec des pressions limites nettes comprises entre 0,70 et 0,84 MPa et des modules pressiométriques compris entre 5,8 et 17,2 MPa.

▪ Niveaux d'eau

Lors de notre intervention (fin mai 2023), aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée en cours de sondage jusque 1,50 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel au droit du sondage SP1, et jusque-là base des sondages R1 à R4, et des fouilles PM1 à PM4, soit jusque 2,00 à 4,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel.

L'utilisation ultérieure de fluide de forage au droit du sondage SP1, nécessaire à la bonne réalisation de nos sondages et de nos essais, ne nous a pas permis de déceler d'autres arrivées d'eau plus en profondeur.

Des niveaux d'eau en fin de forage (niveaux non stabilisés et affectés par l'utilisation de fluide de forage) ont été relevés entre 0,40 et 1,70 m de profondeur lors de l'intervention.

▪ Essais en laboratoire

Ces essais en laboratoire ont permis la classification des argiles superficielles prélevées dans les catégories A3 à A4 selon le GTR (Guide Technique pour la réalisation des Remblais et des couches de forme). Ces matériaux sont très cohérents, presque imperméables, et potentiellement rétractants-gonflants.

- **Essais de perméabilité**

Aucune descente du niveau d'eau n'a été mesurée en 90 min. Le coefficient de perméabilité n'a pu être calculé. La perméabilité des sols est inférieure à $1,0 \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹, elle n'est pas mesurable par la méthode MATSUO.

Constats et recommandations

- **Terrassement**

Les terrassements pourront être réalisés avec des moyens traditionnels compte tenu des terrains reconnus au droit des sondages. L'entreprise prévoira les moyens adaptés au contexte du site et à l'évacuation de toute arrivée d'eau pouvant se produire en fond de fouille (pentage des fouilles, pompage, drainage, collecte et évacuation vers un exutoire existant ou à créer...). Les talus devront être protégés du ruissellement.

Les matériaux en place étant sensibles à l'eau, on privilégiera une période climatique favorable pour la réalisation des terrassements. Les terrassements en déblai devront être traités en talutage, avec en première approche une pente de 3B/1H voire 4H/1B. Les talus mis en œuvre devront être vérifiés vis-à-vis des efforts mécaniques à reprendre ainsi que des profils projetés.

La stabilité d'ensemble et la stabilité au glissement devra être vérifiée en phase projet ainsi qu'en phase exécution.

- **Solution de fondation sur radier général pour les ouvrages de surverse**

Compte tenu du contexte argileux du site, et de la sensibilité des horizons superficiels vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, nous recommandons d'éviter toutes variations de teneurs en eau dans le sol en place sous les fondations ainsi que leur voisinage immédiat quelques soient les conditions climatiques (période hivernale ou période de sécheresse) et nous insistons sur la nécessité de descendre les bèches périphériques à une profondeur minimale de 1,50 m de sous le niveau du terrain actuel.

On prévoira, sous l'assise du radier, soit un gros béton de réglage, soit une couche de forme granulaire moyennant les sujétions définies ci-après.

La couche de forme sous radier (le cas échéant) sera constituée par un matériau sablo-graveleux, sain, non évolutif, correctement gradué et soigneusement compacté par couches minces. Le matériau utilisé par la substitution sera un tout-venant de granulométrie 0/60 mm avec un pourcentage de sédiments fins (passant à 80 µm), inférieurs à 12 %, LA et MDE < 45, VBS ≤ à 0,1 et sera classé D31 d'après le GTR.

On prévoira la mise en place d'un géotextile non tissé entre le fond de fouille et la couche de forme remontant sur les parois latérales du sol encaissant afin d'éviter la contamination du remblai d'apport par le sol sous-jacent.

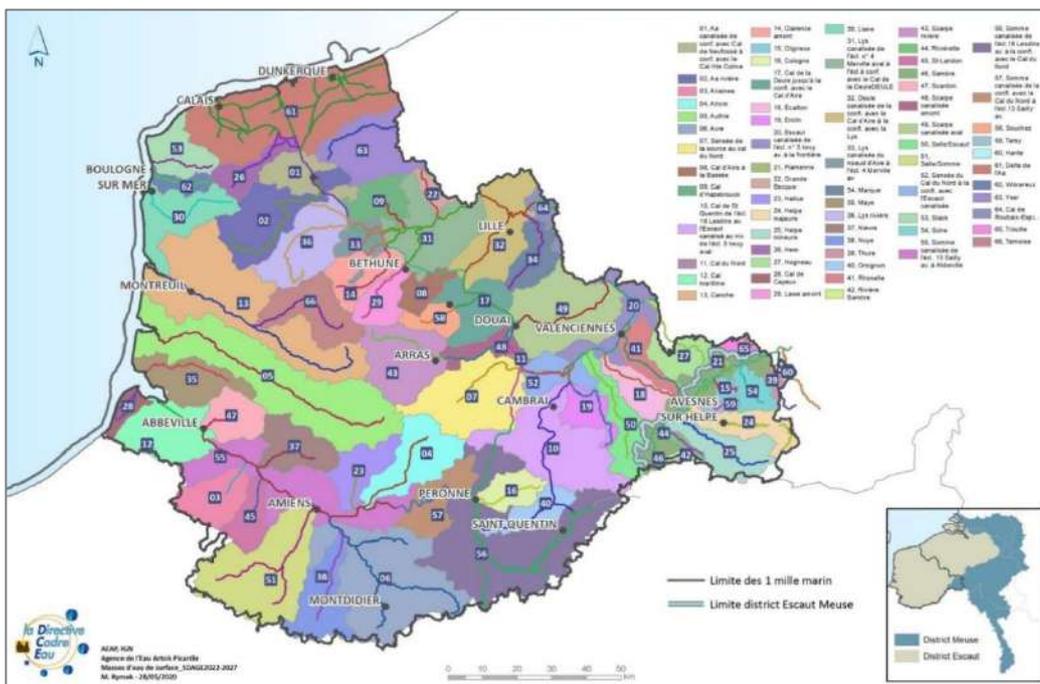
Nous rappelons également que toutes les vibrations pouvant être générées lors des travaux constituent un réel danger vis-à-vis des ouvrages avoisinants y étant exposés.

Nous rappelons également qu'au regard du contexte du site, des déformations seront à prévoir au cours du temps et pourront nécessiter la réalisation de travaux de réfection régulièrement afin d'assurer la pérennité et le bon fonctionnement de l'ouvrage.

4.1.3 Documents cadres sur l'eau : S.D.A.G.E. Artois-Picardie et S.A.G.E. de l'Audomarois

Inscription du périmètre d'étude dans le S.D.A.G.E. Artois-Picardie :

Le S.D.A.G.E. (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Artois-Picardie a été approuvé par Arrêté Préfectoral le 15 mars 2022.



Document n°27 : Masses d'eau de surface continentales (source : S.D.A.G.E. Artois-Picardie).

Le S.D.A.G.E. est un document cadre, opposable, qui définit notamment des objectifs de qualité à atteindre pour différentes masses d'eau :

- Masse d'eau de surface continentale ;
- Masse d'eau côtière et de transition ;
- Masse d'eau souterraine.

Le projet devra être compatible avec les mesures imposées par le S.D.A.G.E. en termes d'objectifs de qualité.

Ces objectifs sont de :

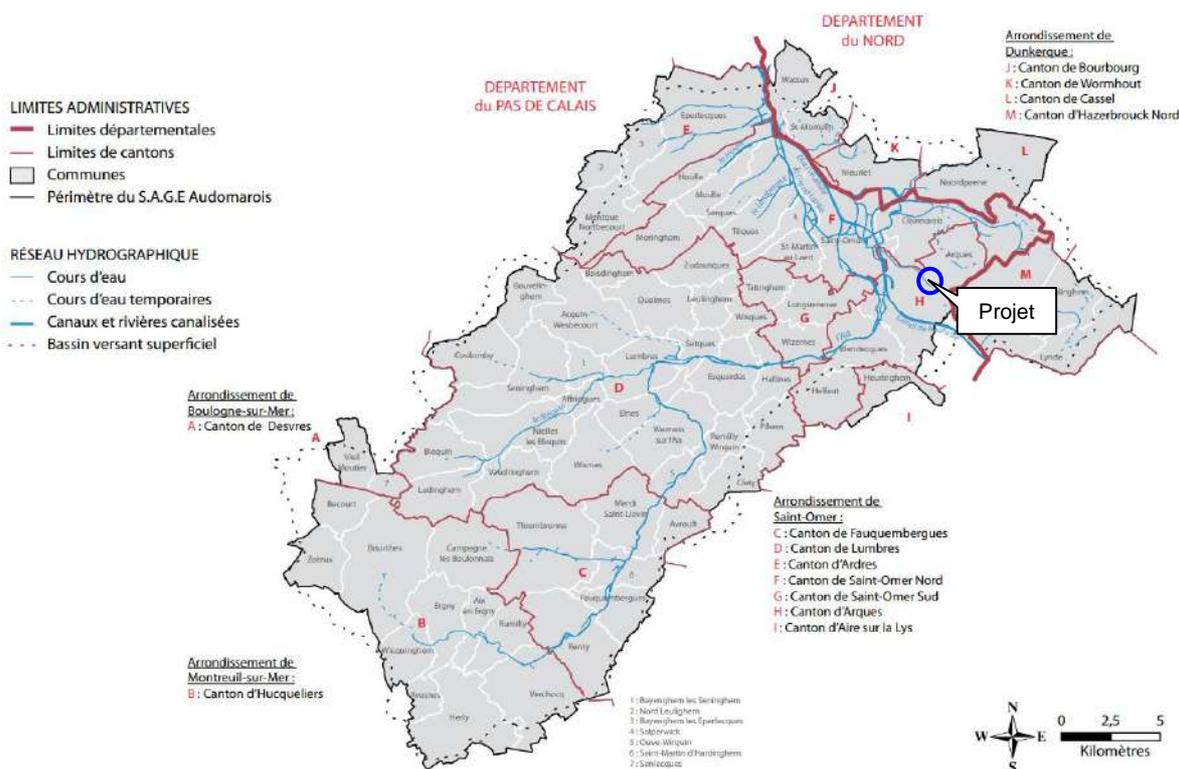
- ✓ Restaurer le bon état écologique des eaux de surface ;
- ✓ Restaurer le bon état chimique des eaux de surface ;
- ✓ Restaurer le bon état chimique des eaux souterraines ;

- ✓ Restaurer le bon état quantitatif des eaux souterraines.

Ces 4 objectifs de restauration s'appliquent pour toutes les masses d'eau qui ne sont pas en bon état (ou bon potentiel) écologique, chimique ou quantitatif.

Inscription du périmètre d'étude dans le S.A.G.E. de l'Audomarois :

Le projet est concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) de l'Audomarois approuvé par Arrêté Préfectoral du 15 janvier 2013.



Document n°28 : Territoire du S.A.G.E. de l'Audomarois

LES OBJECTIFS DU S.A.G.E. CONCERNANT « LA VALORISATION DES MILIEUX HUMIDES ET AQUATIQUES » ET « LA GESTION DE L'ESPACE ET DES ECOULEMENTS » CONCERNENT LE PROJET, QUI SERA COMPATIBLE AVEC ELLES. PLUS PARTICULIEREMENT :

« LA VALORISATION DES MILIEUX HUMIDES ET AQUATIQUES », THEME III, fait référence en objectif 9 « à la restauration et l'entretien des cours d'eau et les chevelus associés dans le respect des fonctions écologiques hydrauliques et paysagères essentielles » et en objectif 10 « assurer la continuité écologique des cours d'eau ». On citera en particulier les mesures :

- M[III.2.]12 Tout porteur de projet veille à ne pas introduire de manière volontaire ou non des espèces exotiques envahissantes
- M[III.3.]6 Les documents d'urbanisme, les projets ayant un impact sur l'eau ainsi que les programmes et projets conduits par les collectivités territoriales et leurs groupements veillent à respecter l'objectif institué par le S.A.G.E. de conservation des éléments du paysage jouant un rôle majeur pour la gestion de l'eau tels que les ripisylves, les haies, talus, fossés et les zones humides tout en permettant la connexion entre ces différents éléments.

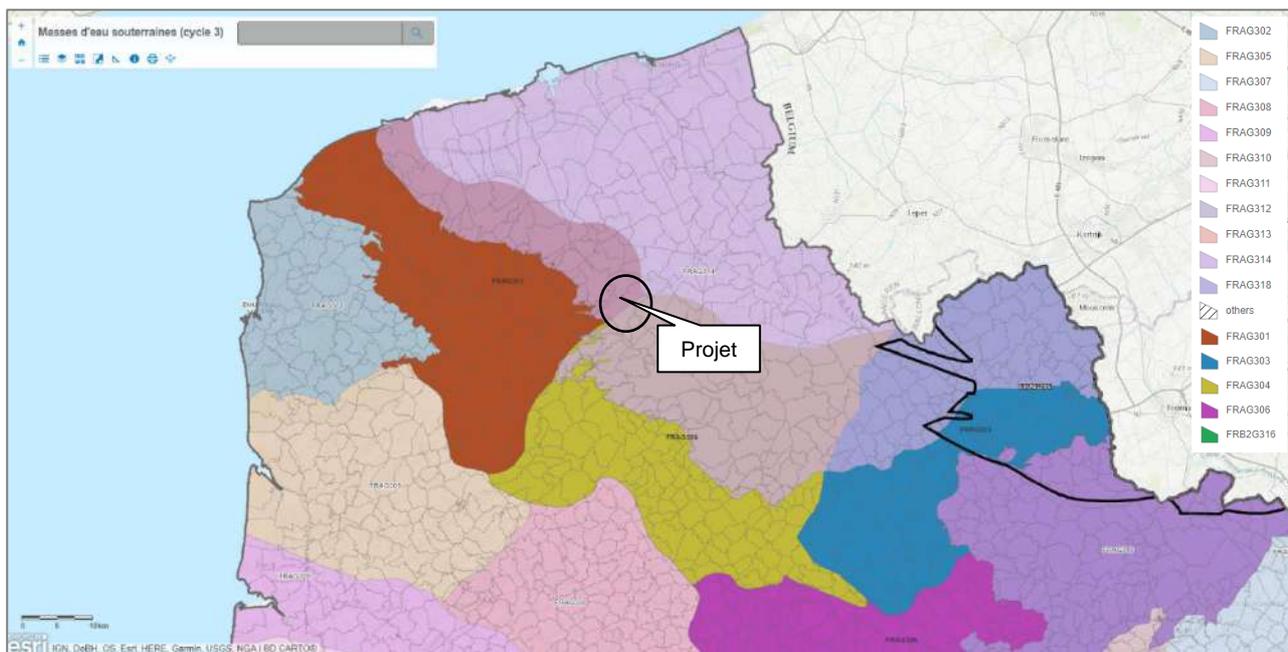
« GESTION DE L'ESPACE ET DES ECOULEMENTS » fait référence en objectif 14 « à la maîtrise des écoulements » et en objectif 17 « à l'amélioration de la qualité de l'eau ». On citera en particulier :

- M[IV.3.]3 L'ensemble des maîtres d'ouvrages de projet de maîtrise des crues met clairement en évidence l'efficacité de leur programme en fonction des enjeux. Pour cela ils réalisent dans le cadre d'un dossier loi sur l'eau, une évaluation coût /efficacité des aménagements envisagés. Par défaut, la crue de 2002 sera considérée comme la crue de référence, sauf si une étude justifie du contraire

- M[IV.3.]4 L'ensemble des maîtres d'ouvrages de projets de maîtrise des crues présenteront clairement les limites de l'efficacité de chaque projet dans le cadre d'un dossier loi sur l'eau. Ils envisageront également les conséquences potentielles en cas d'un problème exceptionnel.
- M[IV.3.]7 L'ensemble des maîtres d'ouvrages de projets de maîtrise des crues veille à intégrer à son projet une plus-value environnementale par la création, par exemple, de zones humides, restauration de ripisylve, mise en place d'un corridor...
- M[IV.3.]9 Avant tout projet et travaux en fond de vallée, les maîtres d'ouvrage veillent à ne pas aggraver la situation à l'aval et à le justifier par une étude hydraulique
- M[V.4.]5 L'ensemble des acteurs (collectivités territoriales, professions agricoles, industriels), maîtres d'ouvrages et des maîtres d'œuvres travaillant dans le marais audomarois veille à limiter l'apport de matériaux nuisibles à la vie aquatique, notamment lors de travaux sur les berges des voies d'eau ou la création de digues (particulièrement les résidus des Hauts Fourneaux et les bois traités).

4.1.4 Hydrogéologie

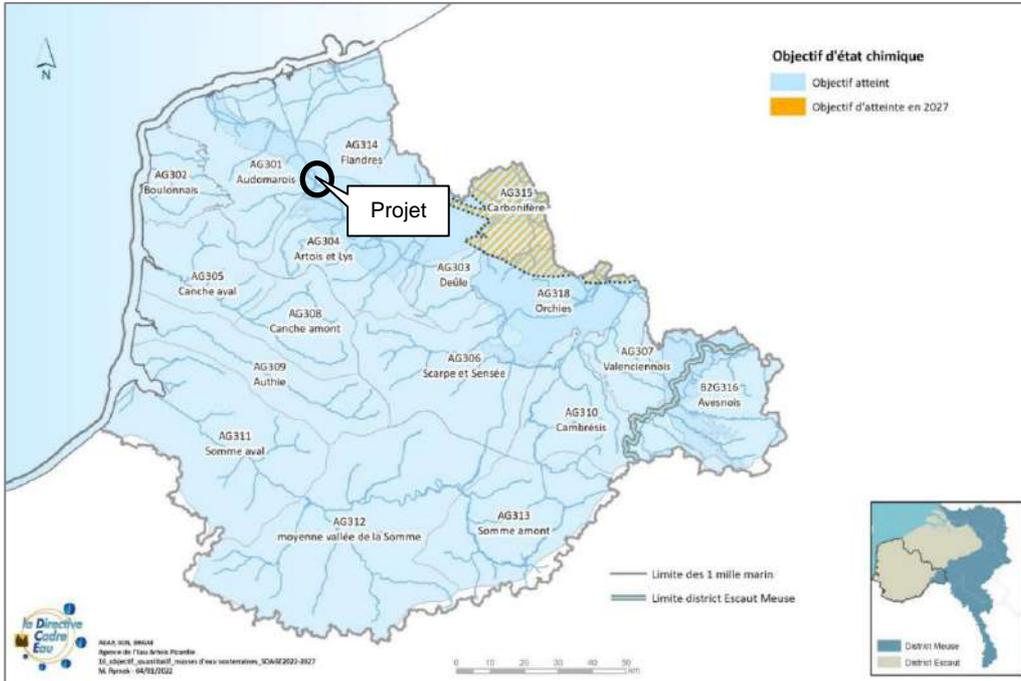
Le site du projet se situe sur les masses d'eau souterraines FRAG301 : Craie de l'Audomarois et FRAG314 : Sables du Landénien des Flandres.



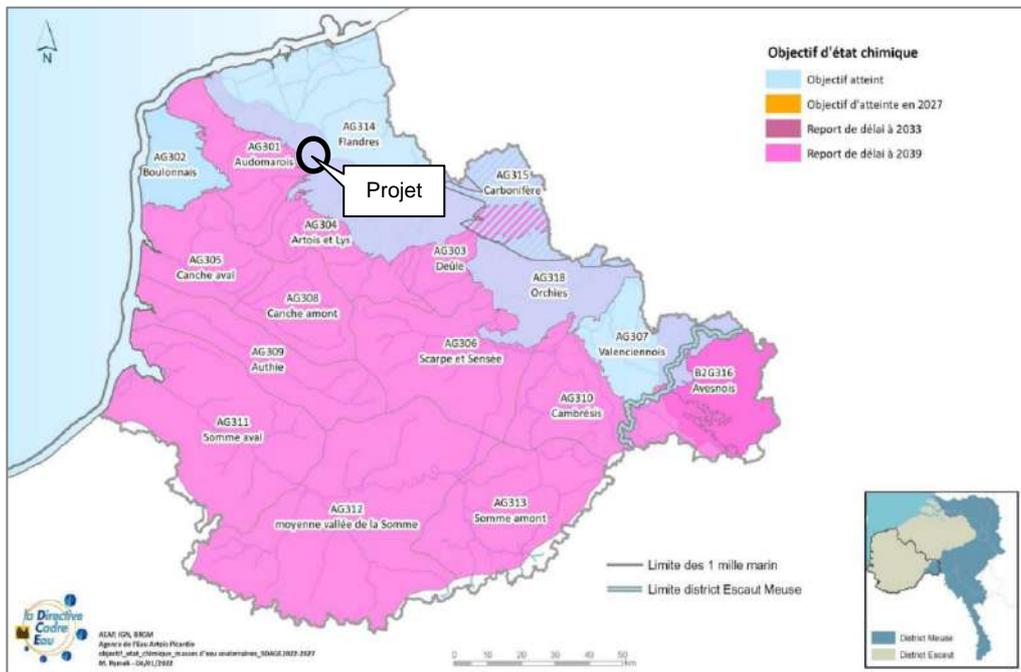
Document n°29 : Carte hydrogéologique du bassin Artois Picardie (source : Agence de l'eau Artois-Picardie)

Au S.D.A.G.E. Artois-Picardie, pour ces masses d'eau souterraines :

- L'objectif d'état quantitatif est atteint contrairement à l'objectif d'état chimique, reporté en 2039 pour la masse d'eau « FRAG301 : Craie de l'Audomarois »
- Les objectifs d'état quantitatif et chimique sont atteints pour la masse d'eau FRAG314 : Sables du Landénien des Flandres



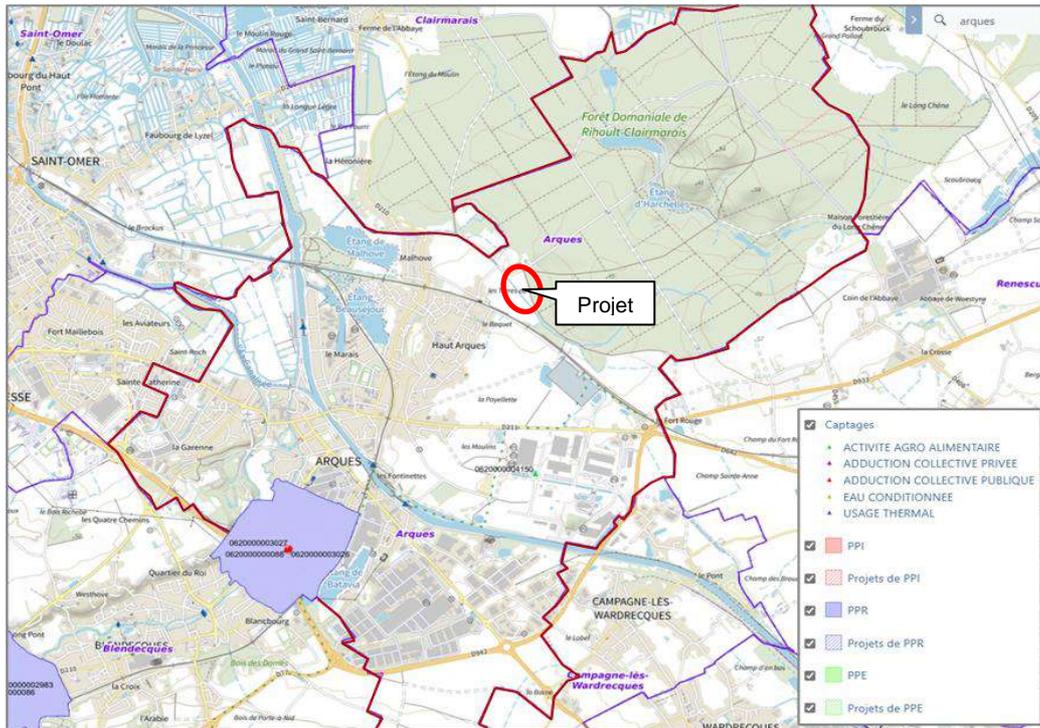
Document n°30 : Objectif d'état quantitatif des masses d'eau souterraine (source SDAGE Artois-Picardie)



Document n°31 : Objectif d'état chimique des masses d'eau souterraine (source SDAGE Artois-Picardie)

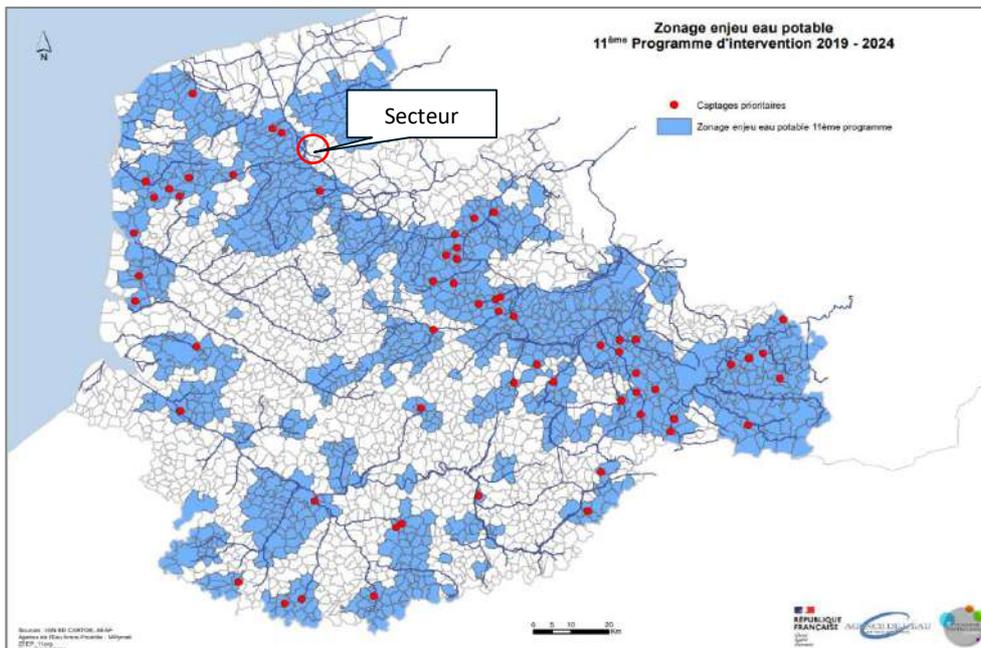
▪ **Captages d'alimentation en eau potable :**

Les captages d'eau potable les plus proches du secteur étudié sont situés sur la commune d'Arques, distants d'environ 3,1km. Leurs périmètres de protection ne touchent pas sur la zone d'étude.



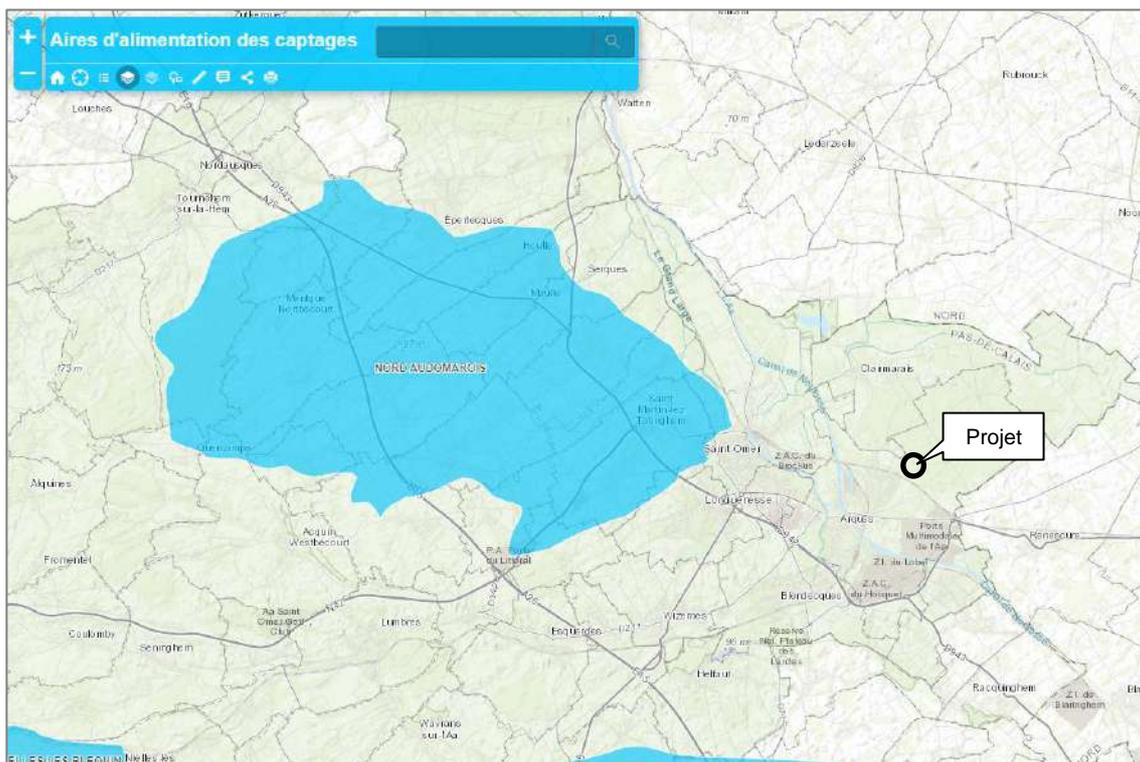
Document n°32 : Localisation des captages d'eau potable et périmètres de protection (source : carto.atlasante.fr)

Ces captages d'eau potable ne font pas partie des zones à enjeu du 11ème programme de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.



Document n°33 : Zones à enjeu eau potable

Le secteur d'études n'est pas concerné par une aire d'alimentation de captage délimitée.

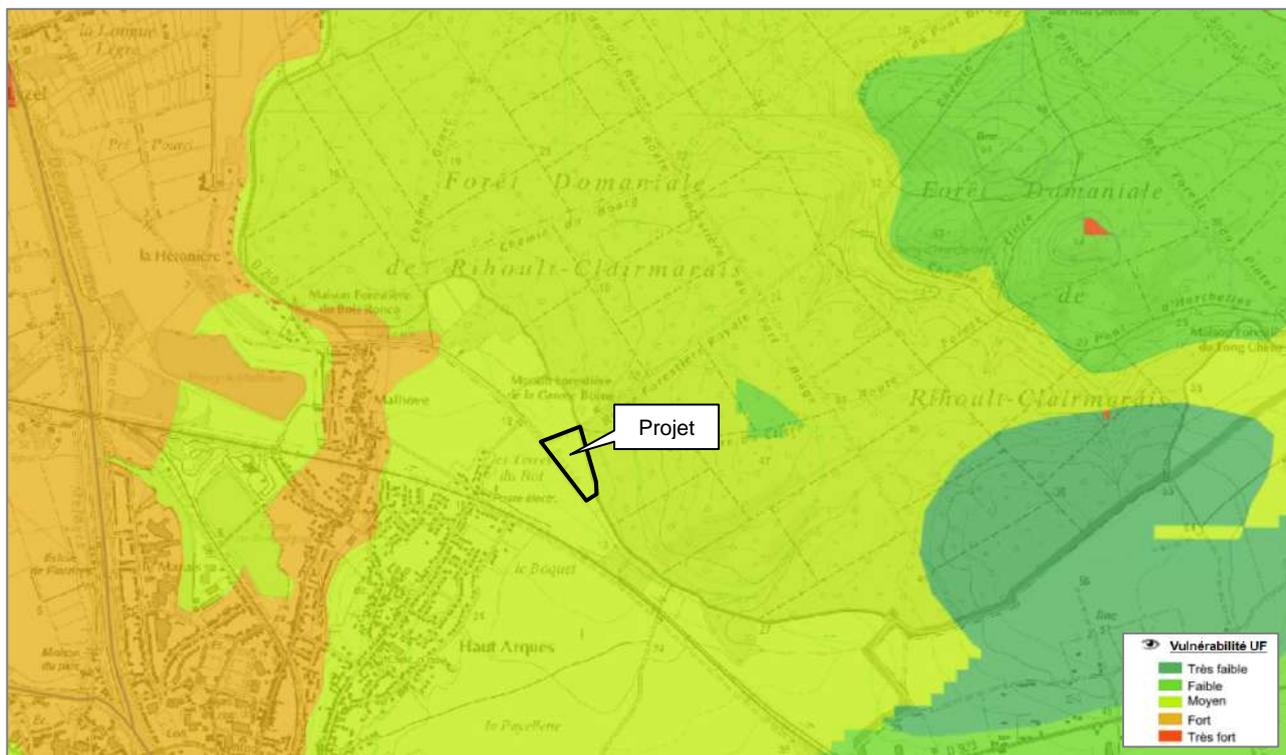


Document n°34 : Cartographie des aires d'alimentation de captages sur le bassin Artois-Picardie

Le projet n'est pas concerné par un captage ou son périmètre de protection.

▪ **Vulnérabilité des eaux souterraines**

La vulnérabilité des eaux souterraines est classée « moyenne » sur le secteur du périmètre du projet par la DREAL :



Document n°35 : Carte de synthèse de la vulnérabilité des eaux souterraines sur le secteur d'étude

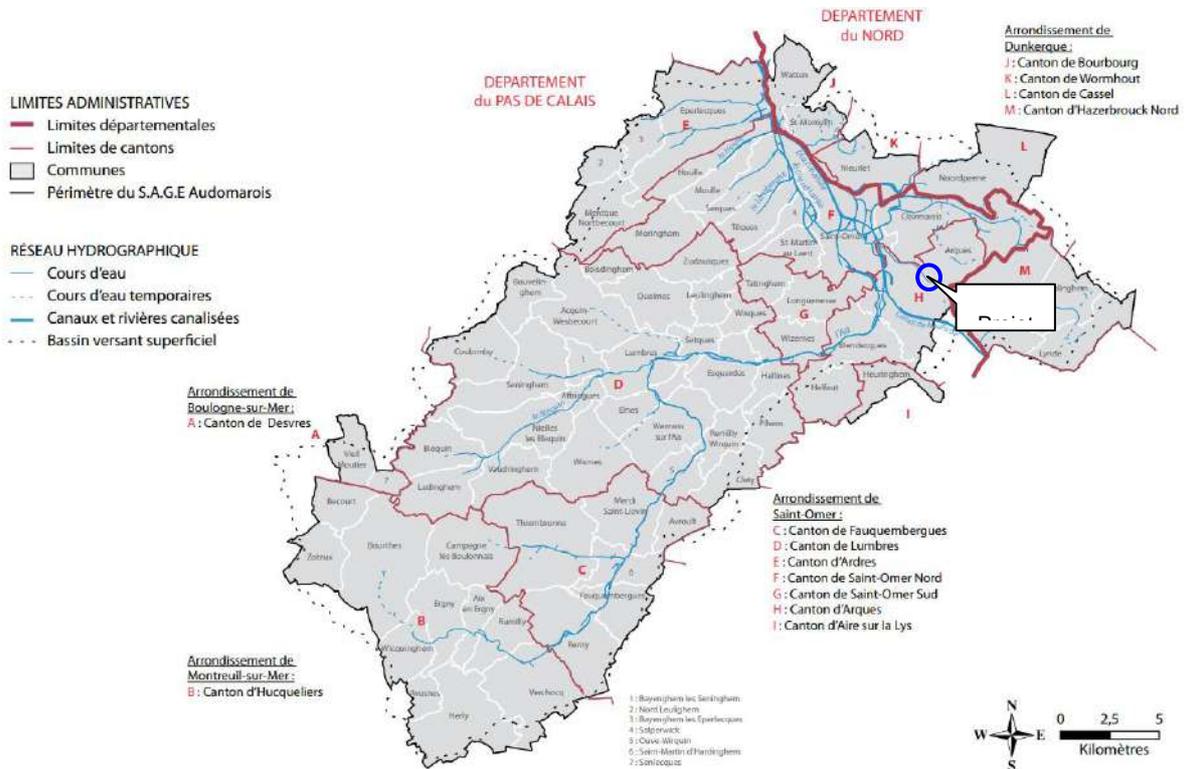
Synthèse :

Le périmètre du projet n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage. La vulnérabilité des eaux souterraines est classée comme « moyenne » sur le périmètre du projet.

Des dispositions devront être prises pendant le chantier pour limiter les risques de pollution accidentelle du sous-sol, et des eaux de surface.

4.1.5 Hydrographie

La commune d'Arques fait partie du bassin versant de l'Audomarois.



Document n°36 : Carte du SAGE Audomarois (source : SmageAa)

Caractéristiques du bassin versant :

L'Aa est un petit fleuve côtier qui prend sa source dans les collines crayeuses de l'Artois. Après une cinquantaine de kilomètres dans une vallée étroite, il atteint la plaine flamande argileuse où il s'épand dans le marais audomarois. L'Aa alors canalisée traverse le delta de l'Aa avant de se jeter dans la Mer du Nord à Gravelines.

Le territoire du S.A.G.E. de l'Audomarois reprend le bassin versant de l'Aa jusqu'à l'exutoire du marais audomarois à Watten. Le delta de l'Aa constitue une entité physiquement très distincte reprise dans un autre territoire de S.A.G.E. : celui du Delta de l'Aa.

Entités géographiques :

Le territoire du S.A.G.E. peut être subdivisé en deux grandes entités géographiques : la vallée de l'Aa, et le marais audomarois et ses versants.

L'entité "vallée de l'Aa" correspond au plateau calcaire de l'Artois entaillé par l'Aa et ses affluents. Il s'agit d'un espace essentiellement agricole à vocation de polyculture-élevage. Le paysage y est équilibré et de qualité avec notamment des villages en fond de vallée, des vallons, bois, pâtures et pelouses calcicoles, ... Dans la basse vallée de l'Aa, la tendance est nettement plus urbaine, avec une forte présence de l'activité industrielle consommatrice d'eau (papeterie, verrerie, agroalimentaire, ...). L'ensemble est toutefois marqué par des coteaux boisés.

Le marais audomarois, entité remarquable au niveau régional pour la qualité de son patrimoine naturel et paysager, est aussi le dernier marais maraîcher cultivé de France. Sillonné de canaux et de fossés formant un dense réseau maillé, il est aussi en communication hydraulique avec le canal de Neufossé, canal de navigation à grand gabarit qui relie le bassin de l'Aa et son delta, et par-delà le delta, la mer, à celui de la Lys. La multitude des activités présentes fait la richesse du marais, mais peut également être source de conflits d'usages exacerbés.

Les wateringues :

Situé en Flandre maritime, sur environ 100 000 hectares, le territoire des Wateringues correspond à l'ancien delta de l'Aa, inscrit dans le triangle Saint-Omer – Calais – Dunkerque.

L'Aa est un fleuve côtier qui prend sa source à Bourthes dans les collines de l'Artois. Il se répand ensuite dans le marais audomarois, se faufile par le goulet de Watten, s'écoule dans la plaine maritime (Delta de l'Aa) et se jette enfin dans la mer du Nord à Gravelines.

La Hem est son principal affluent. Elle rejoint directement les Wateringues à Hennuin. D'autres petits cours d'eau, recueillant les eaux ruisselant sur les pentes des collines de l'Artois et de Flandre intérieure, viennent également épandre leurs eaux sur le delta.

Les exutoires à la mer des Wateringues se situent dans les ports de Calais, Gravelines et Dunkerque. À l'est de Dunkerque, la gestion des eaux est transfrontalière et se traduit par des échanges d'eaux via les canaux de Furnes, des Moères et de la Basse Colme. À noter aussi que, parfois, pour soulager les crues de la Lys, des transferts d'eaux sont réalisés vers le secteur des Wateringues via le canal de Neufossé et l'écluse des Fontinettes.

Le système des Wateringues comprend des fossés (appelés watergangs, grachts, vliets) et canaux qui se croisent et communiquent entre eux par de multiples ouvrages, pompes, vannes, écluses, siphons, etc. afin de réguler le niveau des eaux de surface et, en cas de besoin, évacuer les excédents à la mer en s'affranchissant des marées hautes grâce à des stations de relevage.

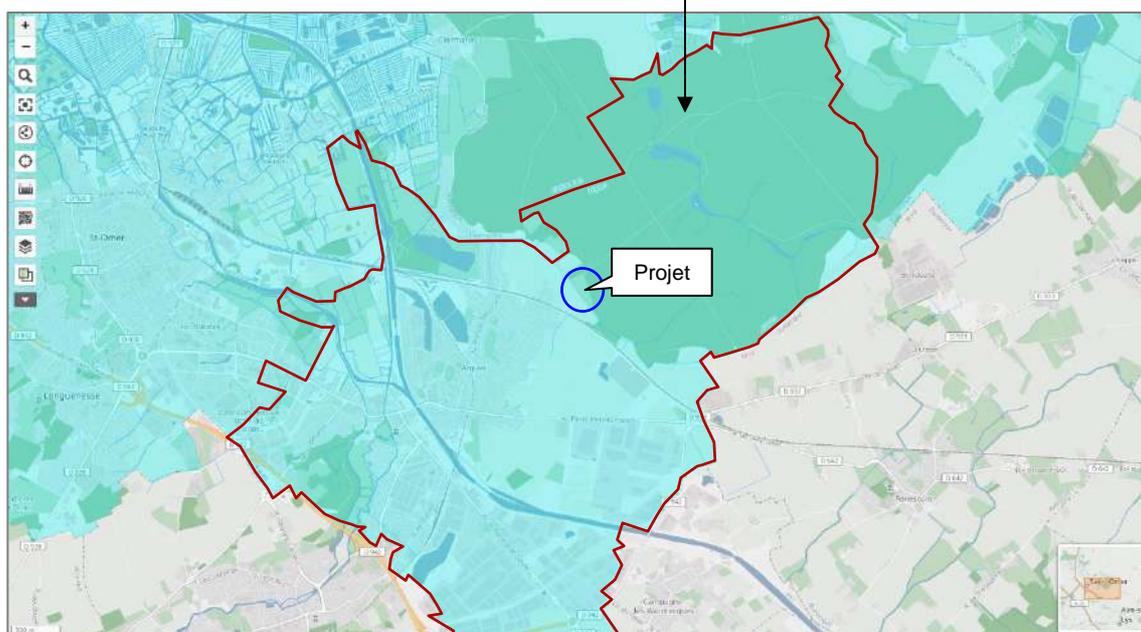
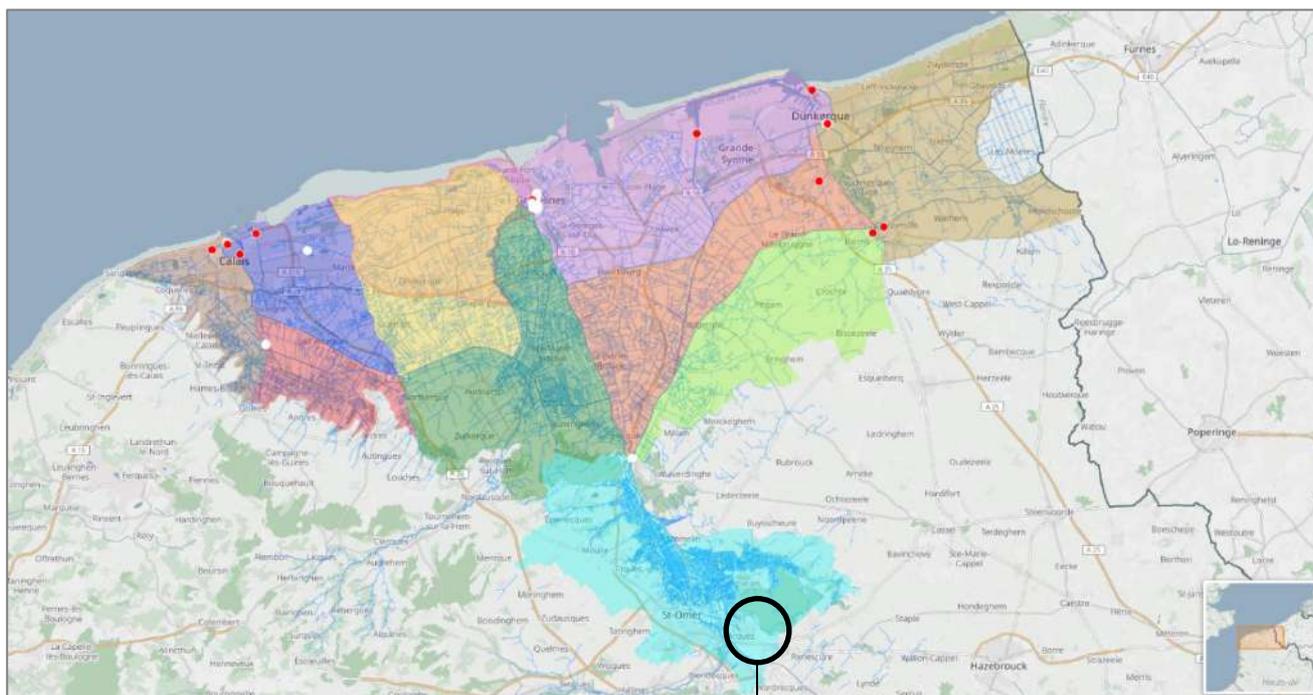
Le système hydraulique des Wateringues est constitué :

- D'un cours d'eau naturel, l'Aa, canalisé à partir de Saint-Omer jusqu'à son exutoire à Gravelines,
- De grands canaux de navigation : canal à grand gabarit, de Bergues, de Calais...
- Du réseau des watergangs (primaire, secondaire et tertiaire pour un linéaire total d'environ 1 500 kilomètres) et de canaux non navigables, servant au drainage et à l'irrigation des terres basses,
- D'une centaine de stations de relevage dans les canaux et de nombreux ouvrages hydrauliques, vannes, siphons...
- D'ouvrages d'évacuation à la mer, de pompes, de vannes, de clapets...

Il existe 3 catégories de watergangs : primaire – secondaire et tertiaire.

- Les canaux de navigation (canal de Calais, canal de Bourbourg, canal à grand gabarit, canal de jonction, canal de Bergues)
- Les cours d'eau naturels (navigables ou non navigables) : l'Aa, la Colme, les affluents des collines (l'Artois et les Flandres) ...
- Le marais de l'Audomarois (en amont du périmètre du SAGE Delta de l'Aa)

Le secteur d'étude est concerné par la 7ème Section de Wateringues du Pas-de-Calais.

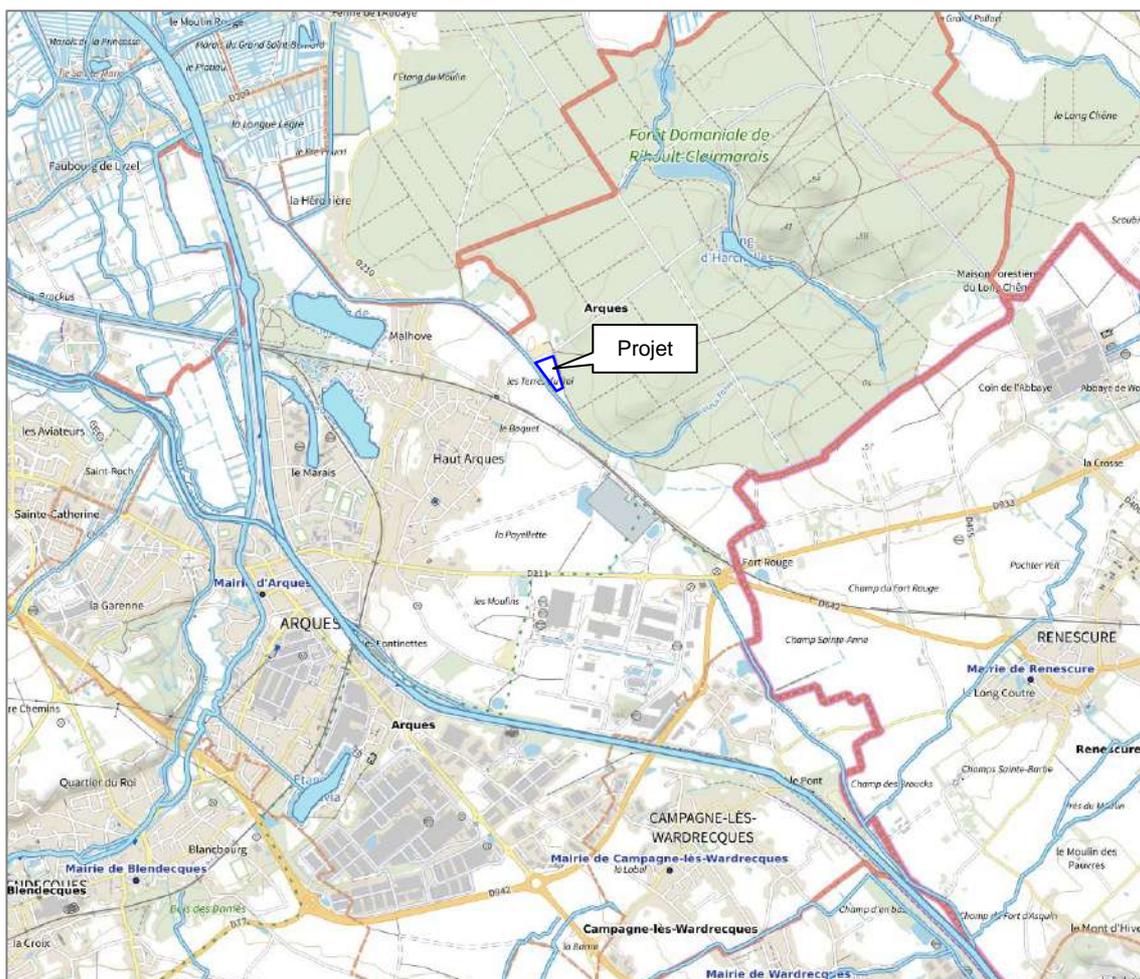


Document n°37 : Sections des Wateringues du Nord-Pas-de-Calais (source : institution-wateringues.fr)

Nota : Il n'y a pas d'ouvrage hydraulique du système des Wateringues sur la commune d'Arques.

Zoom sur l'hydrographie du secteur d'étude :

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.

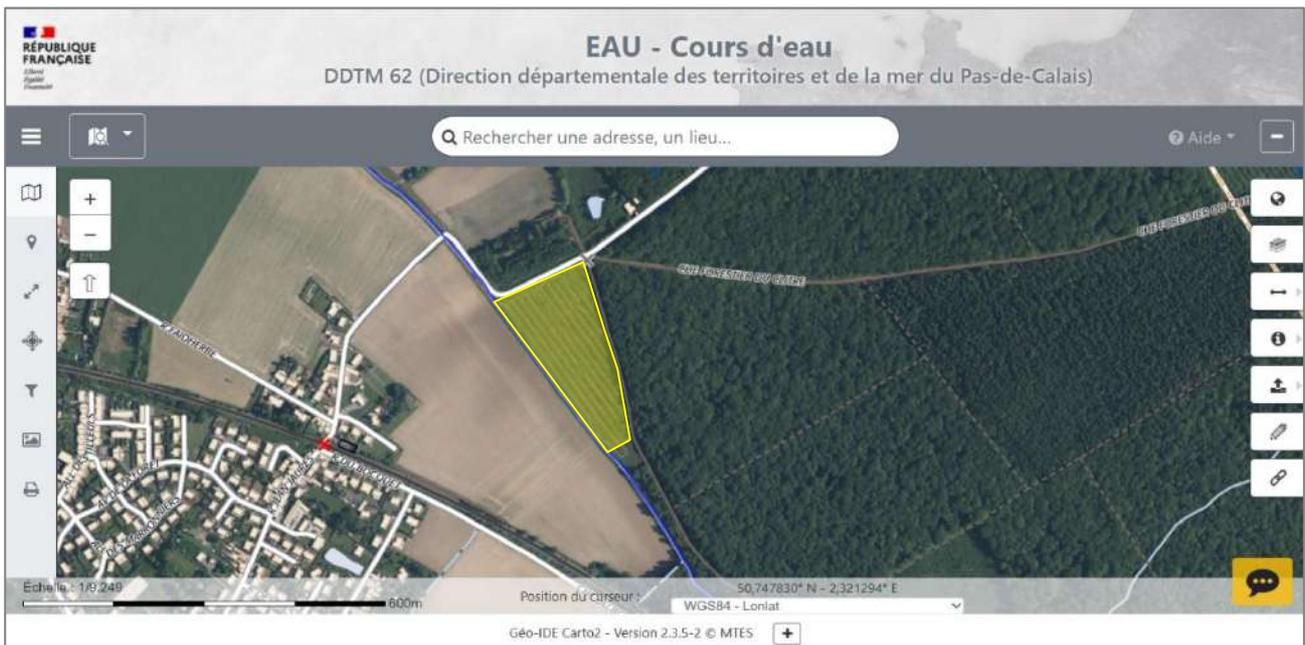


Document n°38 : Hydrographie du secteur d'étude



Document n°39 : Hydrographie au droit du projet

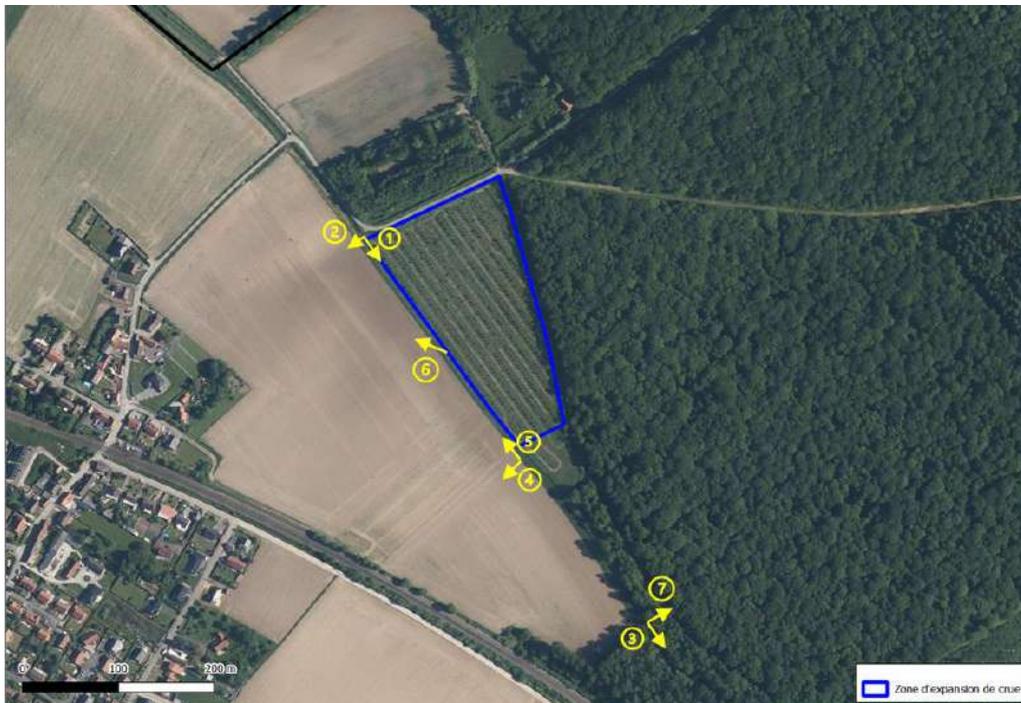
Contrairement à ce que son nom peut laisser croire, le « Vieux-Fossé » est en fait classé comme cours d'eau par la DDTM. Cependant, il n'est classé ni en 1ère ni en 2ème catégorie piscicole.



Document n°40 : Classement en « cours d'eau » du Vieux-Fossé par la DDTM

Le Vieux Fossé est un cours d'eau naturel non navigable de 3.51 km. Il prend sa source dans la commune de Arques et se jette dans le Watergang « Liene » au niveau de la commune de Saint-Omer.

Localisation des photos :



Document n°41 : Localisation des photos de la situation hydraulique du site (photos en page suivante)

Photos de la situation existante :



▪ **Station « Le Vieux- Fossé à Arques » (E4036531)**

Campagnes d'observation : Une campagne d'observation est menée depuis plusieurs années (début de la campagne d'observation le 23/05/2012) sur le cours d'eau du Vieux-Fossé par le dispositif Onde (Observatoire National Des Etiages). Les résultats de cette campagne sont les suivants :

2012	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2013	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2014	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2015	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2016	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2017	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2018	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2019	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2020	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2021	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2022	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
2023	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc

	Absence de données		Ecoulement non visible
	Ecoulement visible acceptable		Assec
	Ecoulement visible faible		Observation impossible

Les résultats de cette campagne montrent que la station peut être concernée par plusieurs épisodes d'assec selon les années, ici en 2017, 2018, 2020 et 2022. Épisodes dont la durée varie entre 2 et 3 mois. Les mois les plus marqués par des assecs sont juillet (6 assecs) et août (4 assecs).

A noter qu'entre 2012 et 2015, plusieurs mois ont été marqués par un écoulement visible mais faible du cours d'eau.

Nota : Une station hydrométrique « Le Vieux Fossé à Arques » (E403 6531), est existante à proximité du site du projet. Cependant, aucune mesure n'a été réalisée sur cette dernière.



Document n°42 : Localisation de la station hydrométrique « Le Vieux Fossé à Arques »

▪ **Qualité des eaux superficielles**

Réseau de suivi de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Définition des systèmes d'évaluation de la qualité de l'eau :

Les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable ont souhaité, dans les années 1990, moderniser et enrichir le système d'évaluation. Ils ont réalisé le concept des Systèmes d'Evaluation de la Qualité (SEQ, constitué des :

- Volet « eau », le SEQ-Eau, pour évaluer la qualité de l'eau et son aptitude aux fonctions naturelles des milieux aquatiques et aux usages,
- Volet « écologique », le SEQ-Bio, pour évaluer l'état des biocénoses inféodées aux milieux aquatiques,
- Volet « Milieu physique », le SEQ-Physique, pour évaluer le degré d'artificialisation du lit mineur, des berges et du lit majeur.

Le nouveau système basé sur le SEQ-Eau correspond aux contraintes liées à la Directive Cadre Eau et au SDAGE Artois-Picardie. Il permet d'évaluer la qualité de l'eau et son aptitude à assurer certaines fonctionnalités :

- Maintien de équilibres biologiques ;
- Production d'eau potable ;
- Loisirs et sports aquatiques ;
- Aquaculture ;
- Abreuvement des animaux ;
- Irrigation.

Les évaluations sont réalisées au moyen de plusieurs paramètres physico-chimiques et chimiques regroupés en 16 indicateurs, appelés altérations. Ces altérations comprennent des paramètres de même nature ou ayant des effets comparables sur le milieu aquatique ou les usages.

L'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages est évaluée, pour chaque altération, à l'aide de 5 classes d'aptitude, allant du bleu (aptitude très bonne) au rouge (inaptitude). La classe d'aptitude est déterminée au moyen de grilles de seuils établies pour chacun des paramètres de chaque altération et qui tiennent compte des normes réglementaires françaises et européennes, d'avis d'experts scientifiques et techniques, d'informations recueillies dans des banques de données nationales et des résultats d'étude bibliographiques.

La légende de l'évaluation de l'état est présentée ci-dessous et est applicable pour les tableaux suivants :

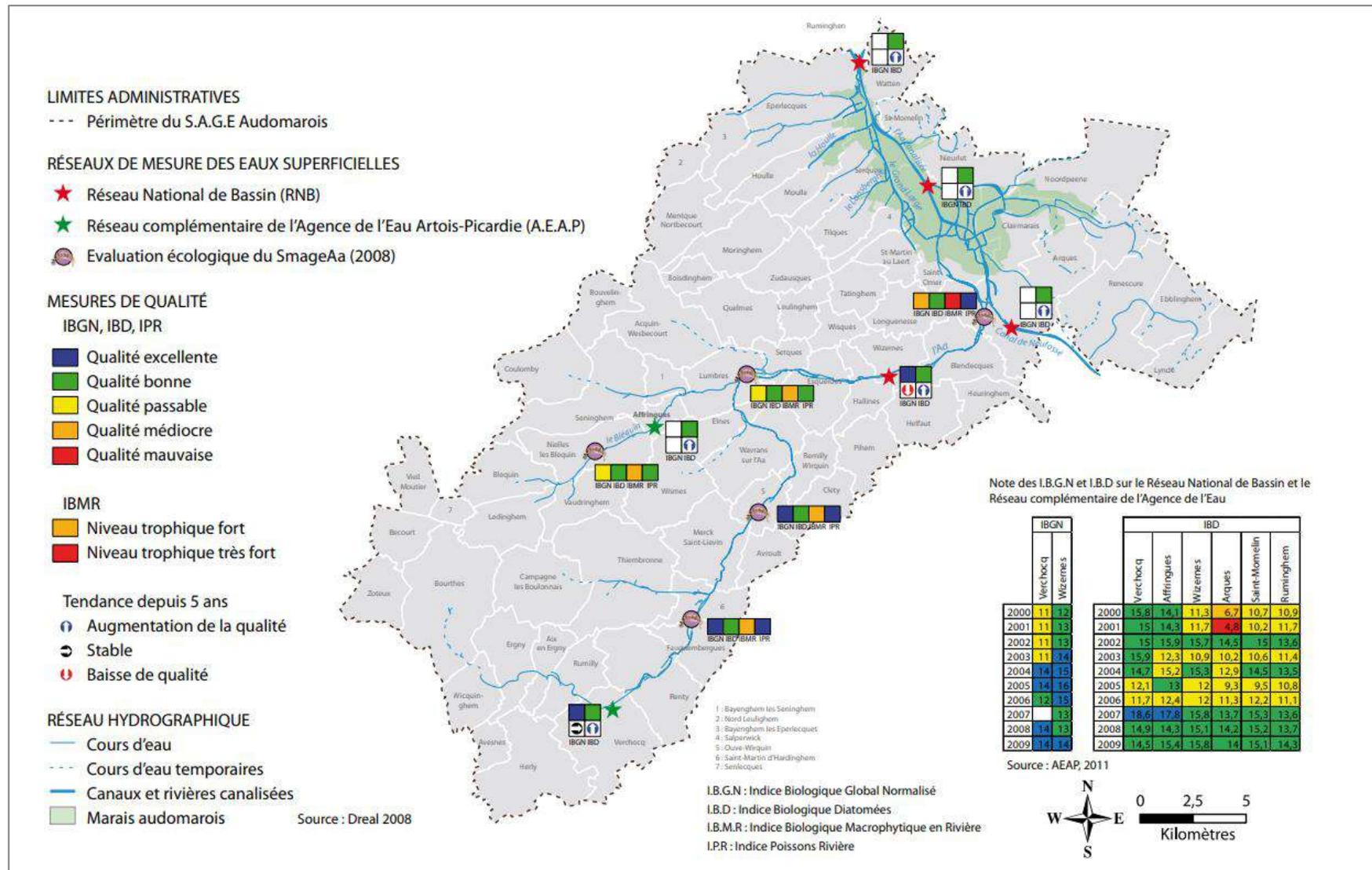
Classes de l'état écologique

TBon	Etat très bon
Bon	Etat bon
Moy	Etat moyen
Med	Etat médiocre
Mauv	Etat mauvais
	Non disponible

Classes de l'état chimique et des polluants spécifiques

Bon	Etat bon
Mauv	Etat mauvais
	Non disponible

Aucune station de mesures de qualité des eaux superficielles n'est présente sur le cours d'eau.

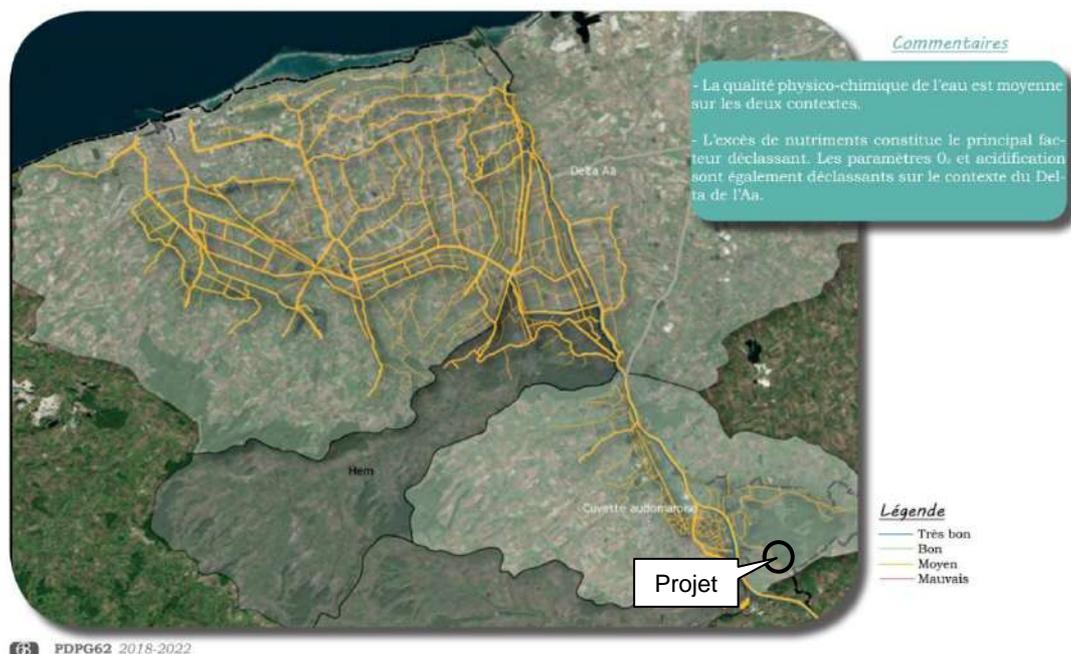


Document n°43 : Qualité des eaux superficielles sur le bassin versant de l'Audomarois (Source : SAGE de l'Audomarois)

Ainsi, en l'absence de données issues d'une station de mesures, 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. Bien que générales, ces données nous permettent d'avoir une idée de la qualité physico-chimique de l'eau du Vieux Fossé.

Qualité physico-chimique de l'eau :

La carte a été réalisée à partir des données recueillies par l'AEAP au cours de la période 2013-2015 sur les stations dont les résultats sont les plus pénalisants à savoir le canal de Calais à Coulogne et le canal d'Aire à la Bassée à Aire sur la Lys. Il apparaît ici que le cours d'eau du « Vieux Fossé » présente une qualité physico-chimique moyenne durant cette période.



Document n°44 : Carte de la qualité physico-chimique du Delta de l'Aa et de la cuvette audomaroise (source : PDPG 2018-2022 du Pas-de-Calais)

Qualité chimique de l'eau :

La carte ci-après a été réalisée à partir des données recueillies par l'AEAP au cours de la période 2013-2015 sur les stations dont les résultats sont les plus pénalisants à savoir le canal de Calais à Coulogne et le canal d'Aire à la Bassée à Aire sur la Lys. Il apparaît ici que le cours d'eau du « Vieux Fossé » présente une qualité chimique mauvaise durant cette période.



Document n°45 : Carte de la qualité chimique du Delta de l'Aa et de la cuvette audomaroise (source : PDPG 2018-2022 du Pas-de-Calais)

Classement en zone sensible/zone vulnérable

Le secteur d'étude est classé en zone sensible pour l'eau potable, l'eutrophisation et les nitrates.

		Définitions	Arrêtés
Zones sensibles	Eau potable	Zones sensibles aux risques de pollution	Arrêté du 12/01/2006 Arrêtés des 23/11/1994 et 31/08/1999
	Eutrophisation		
Zones vulnérables	Nitrates	Territoires affectés par des teneurs ≥ 50 mg/l de nitrates ou ≥ 40 mg/l mais à la hausse et ayant tendance à l'eutrophisation	Arrêté du 23/12/2016

D'après l'arrêté du 12 janvier 2006 portant sur la révision des zones sensibles à l'eutrophisation dans le bassin Artois-Picardie, les zones sensibles prévues à l'article 6 du décret du 3 juin 1994 sont étendues à l'ensemble des masses d'eaux de surface continentales et littorales du bassin Artois-Picardie. Ainsi, la commune d'Arques fait partie des zones sensibles à l'eutrophisation.

4.1.6 Climat

a) Contexte général

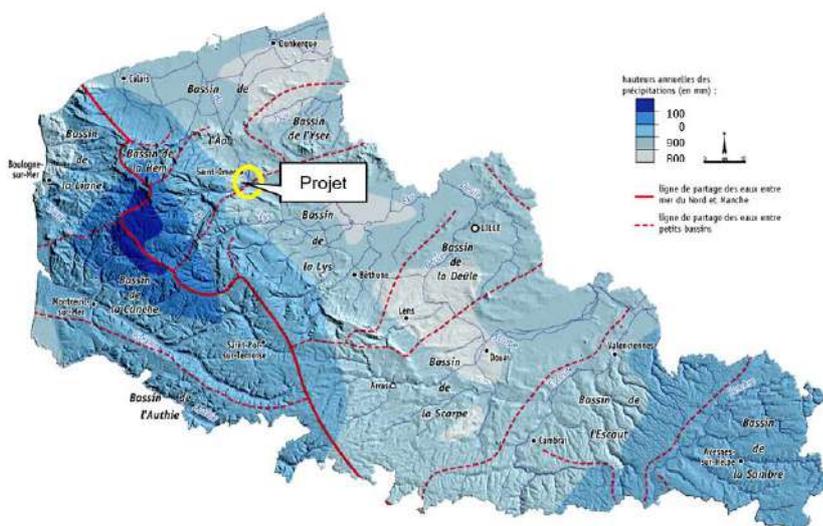
Le climat de la zone d'étude subit les principaux traits de climats tempérés océaniques : les amplitudes thermiques saisonnières sont faibles, les précipitations ne sont négligeables en aucune saison. La spécificité de la région Hauts-de-France au sein des climats océaniques français est très liée à sa septentrionalité. L'influence maritime est assez inégale sur l'ensemble du département du Pas-de-Calais et fortement atténuée sur ce secteur. Il s'agit d'un climat océanique de transition (source : MétéoFrance).

- **Températures** : la température moyenne annuelle est de 11,3°C. L'amplitude moyenne est de l'ordre de 22°C avec un minimum de 1,7 observée en janvier et un maximum de 23,7 observé en août.
- **Insolation** : l'insolation moyenne mensuelle du secteur étudié varie de 52,5 heures en décembre à environ 200 heures pour chacun des mois de mai, juin, juillet et août. Avec un total de 1627,4 heures d'insolation par an, la zone présente un ensoleillement moyen.
- **Précipitations** : la pluviométrie moyenne annuelle est de 774,9 mm/an. Les pluies sont réparties de manière relativement homogène sur l'année avec un maximum en automne (76,3 mm en novembre) et un minimum au printemps (46,2 mm en avril).
- **Phénomènes locaux** : les jours de brouillard sont relativement nombreux avec une moyenne de 141 jours par an. Les jours de neige sont quant à eux beaucoup moins fréquents avec en moyenne 16 jours de neige/an. Enfin, les jours de gelée sont relativement nombreux avec une moyenne de 58 jours par an, répartis d'octobre à juin.
- **Régime des vents** : bien que les vents du secteurs nord-est soient assez fréquents, les vents dominants sont de secteur sud-ouest.

b) Pluviométrie

Pluviométries moyennes annuelle et mensuelle :

La pluviométrie du secteur d'étude est de l'ordre de 700 mm à 800 mm précipités par an.



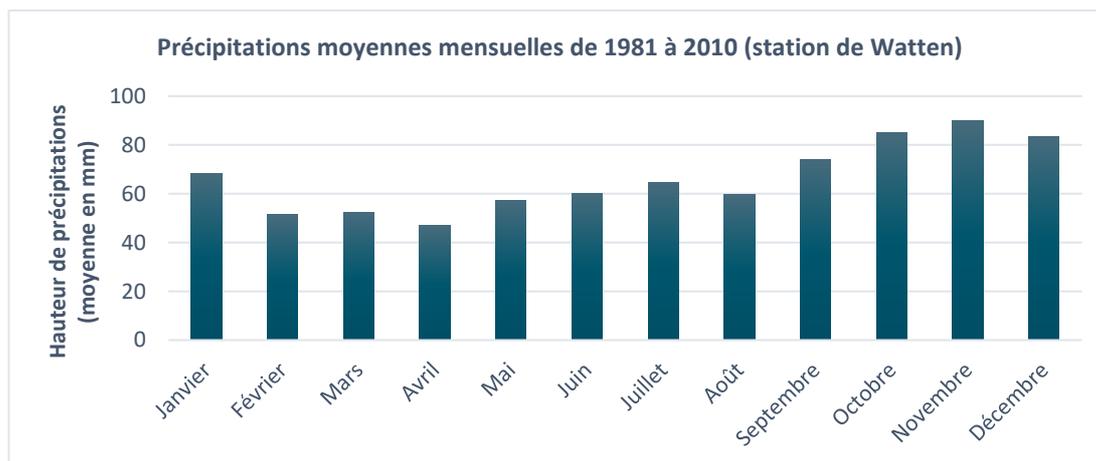
Document n°46 : Répartition pluviométrique à l'échelle régionale

De manière générale, la hauteur des précipitations annuelles dans la région Nord Pas-de-Calais se situe entre 600 et 1200 millimètres.

La pluviométrie annuelle à Watten (59), 10km au nord, est de 792,6 mm/an (source : infoclimat).

On peut distinguer deux saisons pluvieuses :

- L'essentiel des précipitations annuelles se situe entre octobre et décembre : entre 85,1 et 83,2 mm par mois
- La période de février à avril est moins pluvieuse : de 51,4 à 46,9 mm par mois.



Document n°47 : Précipitations moyennes mensuelles de Watten (source : MétéoFrance)

Pluviométrie journalière :

Les précipitations peuvent être importantes sur une journée. Depuis 1973, la hauteur précipitée maximale mesurée en 24 heures est de 62,8 mm à Lille-Lesquin, le 19 août 2005. Le poste météorologique de Lille-Lesquin (représentatif du secteur d'étude pour les précipitations journalières en raison de son exposition à l'influence océanique) donne les précipitations maximales journalières selon différentes durées et cas de périodes de retour (1) (10, 50 et 100 ans), par ajustement par la loi de Poisson et la loi exponentielle :

Durée	15 mn			30 mn			1 heure		
	10 ans	50 ans	100 ans	10 ans	50 ans	100 ans	10 ans	50 ans	100 ans
Hauteur (mm)	16,4	23,5	26,9	21,3	30,7	35,2	27,7	40,2	46,2

Durée	6 heures			12 heures			24 heures		
	10 ans	50 ans	100 ans	10 ans	50 ans	100 ans	10 ans	50 ans	100 ans
Hauteur (mm)	42,4	63,5	93,3	49,1	70,6	122,5	56,5	78,0	160,7

Les coefficients de Montana appliqués à la station de Lille-Lesquin sont :

Période de retour	Durée des pluies (t)			
	6 mn à 2 heures		2 heures à 24 heures	
	a	b	a	b
10 ans	10,884	0,769	13,005	0,798
50 ans	14,316	0,747	27,382	0,856

100 ans	15,503	0,733	37,716	0,883
---------	--------	-------	--------	-------

Les hauteurs précipitées pendant « t » sont données par la formule de Montana :

$$h(t) \text{ [mm]} = a(t) \cdot t^{(1-b(t))}$$

Avec : h(t) hauteur correspondant au pas de temps considéré

t : pas de temps en heures.

(1) : La période de retour peut être définie ainsi :

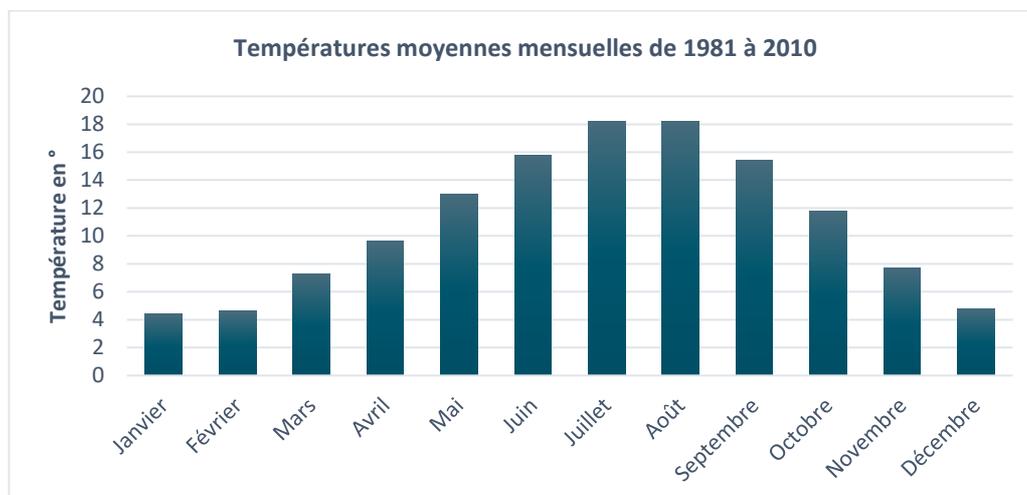
C'est « l'intervalle de temps moyen qui sépare deux occurrences d'un événement caractérisé par une variable aléatoire unique. On peut par exemple évoquer la période de retour d'une pluie donnée si on la caractérise par son intensité moyenne pendant une certaine durée, ou la période de retour d'un débit donné en un point particulier du réseau ». Cependant ce concept possède certaines limites :

- Pour apprécier la valeur de l'intervalle de temps qui sépare deux événements, il faudrait disposer d'une longue série chronologique de mesure de cet événement. Ceci est rarement le cas, mais les outils statistiques permettent les extrapolations.
- Un intervalle moyen est, par définition, calculé en faisant la moyenne d'intervalles séparant deux événements. Mais deux événements de même période de retour peuvent survenir à des intervalles de temps rapprochés. Par exemple, au cours d'une période de 10 ans, il y a :
 - 35 % de chance de n'observer aucune « pluie décennale » ;
 - 39 % de chance d'observer une « pluie décennale » ;
 - 26 % de chance d'observer plusieurs « pluies décennales ».

Températures moyennes :

Le climat de Watten (59) est océanique : températures plus douces en hiver et moins chaudes en été qu'à l'intérieur des terres, avec une amplitude thermique modérée (voir graphique ci-contre) :

- Températures annuelles moyennes : 10,9°C entre 1981 et 2010
- Les températures moyennes mensuelles varient entre 4,4 °C au mois de janvier et 18,2°C au mois d'août, de 1981 à 2010.
- Les extrêmes de températures varient de -19,3 °C (1982) à + 37,2 °C (2006)



Ensoleillement :

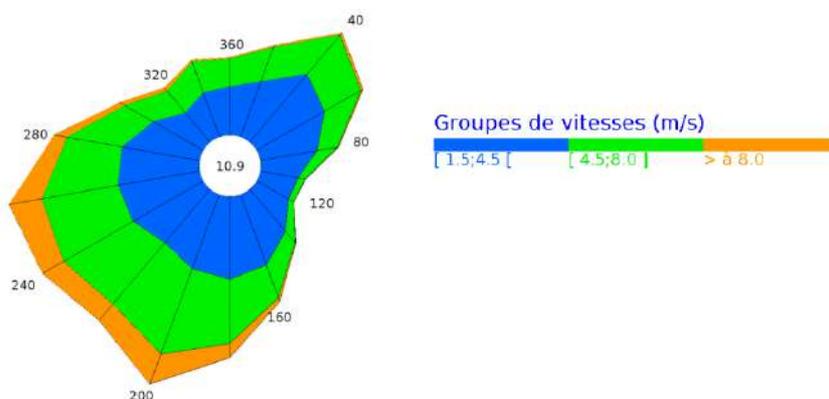
L'ensoleillement est modéré sur le secteur d'étude avec un ensoleillement annuel qui varie entre 1388,3 et 1800,2 heures par an sur la période 2000 – 2018.

Les mois les plus ensoleillés sont juin, juillet et août. La durée d'insolation moyenne varie entre 209,7 et 196,8 heures sur la période 1991 – 2018 (source : MétéoFrance). L'ensoleillement sur les mois les plus pluvieux et gris de l'hiver est de l'ordre d'une soixantaine d'heures.

Régime des vents :

La vitesse du vent dépasse 16 m/s (57,6 km/h) en moyenne 40,4 jours par an et 28 m/s (100,8 km/h) en moyenne 1,2 jours par an (observations de 1973 à 2023). Le record de vitesse de vent lors de tempêtes est de 38 m/s le 26-02-1990 (136,8 km/h).

Les données anémométriques proviennent de la station météorologique de Lille-Lesquin. La direction préférentielle des vents est de direction sud-ouest et les vents peuvent atteindre des vitesses supérieures à 8 m/s.



▪ Autres événements météorologiques :

Le nombre moyen de jours de brouillard par an est de 149,3 (entre 1973 et 2023), ce qui est relativement important. L'influence océanique tempère le climat et les événements tels que les jours de neige, d'orage, de grêles... sont rares sur le secteur d'étude :

- 15,04 jours par an d'orage ;
- 15,6 jours par an de neige.

D'autre part, les jours de froid extrême (-19,5°C le 14 janvier 1982) et de très forte chaleur (41,5 le 25 juillet 2019) et sont également rares, et de courte durée. Les gelées tardives se terminent en avril et reprennent de manière précoce fin octobre.

Synthèse :

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 (en automne et début d'hiver).

D'autre part, les événements climatiques exceptionnels (neige, orage, précipitations de plusieurs dizaines de mm/jour, froids extrêmes, chaleurs extrêmes, ...) 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.

L'ensoleillement est modéré sur le secteur d'étude, avec des valeurs qui ne dépassent 200 heures par mois que de juin à juillet, et compris entre 1600 et 1700 heures /an.

Perspectives liées au changement climatique

Les projections climatiques du GIEC transcrites à l'échelle de la région laissent penser que le territoire, hormis le littoral, connaîtra des changements localement problématiques mais de portée plutôt limitée comparée à d'autres régions françaises et surtout à d'autres parties du globe.

La région est sensible au changement climatique avec des conséquences pour les aspects suivants (Sources : SRCAE et étude MEDCIE Nord Pas-de-Calais - Picardie) :

- La hausse des phénomènes de submersions marines et d'inondations continentales ;
- La hausse de fréquence des vagues de chaleur impliquant en milieu urbain notamment des aléas de chaleur extrême ;
- L'accroissement de la fréquence et de la durée des sécheresses estivales tendant à concentrer la pollution dans les cours d'eau et les milieux aquatiques et impliquant la diminution/dégradation de la ressource en eau de surface ;
- La pollution de l'air qui, à émissions constantes par rapport à aujourd'hui, devrait augmenter sous l'effet du réchauffement climatique, favorisant la formation d'ozone et de particules ;
- La vulnérabilité des forêts à l'évolution des températures et des conditions hydriques, notamment pour certaines espèces particulièrement sensibles ;
- La forte sensibilité des milieux humides à l'évolution des températures et des conditions hydriques. Ces zones sensibles, déjà soumises à de nombreuses pressions, verront leur vulnérabilité augmenter avec le changement climatique, notamment celles qui dépendent essentiellement des eaux de pluie
- La vulnérabilité des constructions (logements et infrastructures) au phénomène de retrait/gonflement des argiles, sous l'effet de l'accroissement des périodes sèches en durée et en intensité.

Paramètres extrêmes :

Le nombre de pluies supérieures à 10 mm reste proche des normales actuelles au cours du XXIème siècle. A noter que ce paramètre est légèrement au-dessus de la climatologie actuelle en 2030 et 2050 pour tous les scénarios. La diminution des précipitations, notamment estivales, s'accompagne d'une augmentation du nombre de jours connaissant une sécheresse. Une sécheresse est définie comme un déficit en eau au cours du cycle hydrologique modélisé. Le paramètre étudié est la proportion de temps passé à subir un état de sécheresse en une année.

La proportion de jours secs augmente très fortement au cours du siècle, d'après les projections climatiques, de 6 à 30% (soit une augmentation de 1 à 5 jours) aujourd'hui à 30 à 50% (soit une augmentation de 5 à 10 jours). Plus le scénario est pessimiste, plus la tendance est marquée. On peut s'attendre à ce que ces périodes de sécheresse aient lieu principalement en été.

Tableau de synthèse selon trois scénarios d'émission de gaz à effet de serre RPC2.6, RPC4.5 et RPC8.5 (source : les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS 2020 pour la métropole).

Année	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
	Médiane	[C5 ; C95]	Médiane	[C5 ; C95]	Médiane	[C5 ; C95]
H1	+4,8 %	[-1,6 ; +7,9]	+2,8 %	[-1,4 ; +6,4]	+2,2 %	[-2,2 ; +7,7]
H2	+6,2 %	[+1,1 ; +8,5]	+1,6 %	[-3,3 ; +7,8]	+3,4 %	[-2,0 ; +10,2]
H3	+6,5 %	[+3,5 ; +9,3]	+2,9 %	[-0,8 ; +10,9]	+1,8 %	[-6,4 ; +15,1]
Hiver	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
	Médiane	[C5 ; C95]	Médiane	[C5 ; C95]	Médiane	[C5 ; C95]
H1	+9,9 %	[+2,6 ; +12,0]	+9,9 %	[+6,6 ; +22,4]	+8,1 %	[-0,8 ; +19,8]
H2	+11,3 %	[+6,8 ; +15,7]	+11,7 %	[+4,8 ; +20,0]	+15,8 %	[+10,9 ; +33,4]
H3	+8,9 %	[+7,8 ; +15,9]	+14,8 %	[+10,4 ; +28,8]	+19,8 %	[+14,4 ; +40,1]
Été	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
	Médiane	[C5 ; C95]	Médiane	[C5 ; C95]	Médiane	[C5 ; C95]
H1	+1,8 %	[-10,1 ; +7,1]	-3,4 %	[-18,7 ; +6,5]	-3,6 %	[-15,1 ; +11,0]
H2	+2,5 %	[-0,7 ; +8,4]	-5,3 %	[-26,3 ; +8,4]	-11,0 %	[-27,7 ; +7,2]
H3	+4,3 %	[-2,3 ; +12,5]	-11,1 %	[-27,0 ; +10,5]	-22,0 %	[-46,5 ; +15,6]

Les résultats dans ce tableau, s'appuient sur :

- Des indicateurs climatiques DRIAS calculés sur trois scénarios d'émission de gaz à effet de serre (RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5),
- Trois horizons temporels : H1 = 2021-2050, H2 = 2041-2070 et H3 = 2071-2100
- Trois centiles qui illustrent les incertitudes de l'ensemble de modèles régionaux (centile 5, centile 50 ou médiane et centile 95)
- Plusieurs périodes (année, hiver, été).

Le cumul de précipitation, moyennée à l'échelle de la France, est en légère hausse pour les trois scénarios entre +2 % et +6 % selon les horizons et scénarios. Cette hausse faible est cependant associée à une grande incertitude selon les modèles. Cela pourrait entraîner un inversement de la tendance de l'un de ces scénarios. Cette incertitude est liée à la position de la France dans une zone de transition climatique à l'échelle continentale (hausse des précipitations au nord et baisse au sud)

Cette évolution connaît une forte modulation saisonnière avec une hausse systématique en hiver, souvent supérieure à +10 % et à l'inverse, une baisse quasi systématique en été, se renforçant au cours des horizons pour atteindre -10 à -20 % en fin de siècle avec les scénarios RCP4.5 et RCP8.5.

⇒ **Scénario RPC2.6 :**

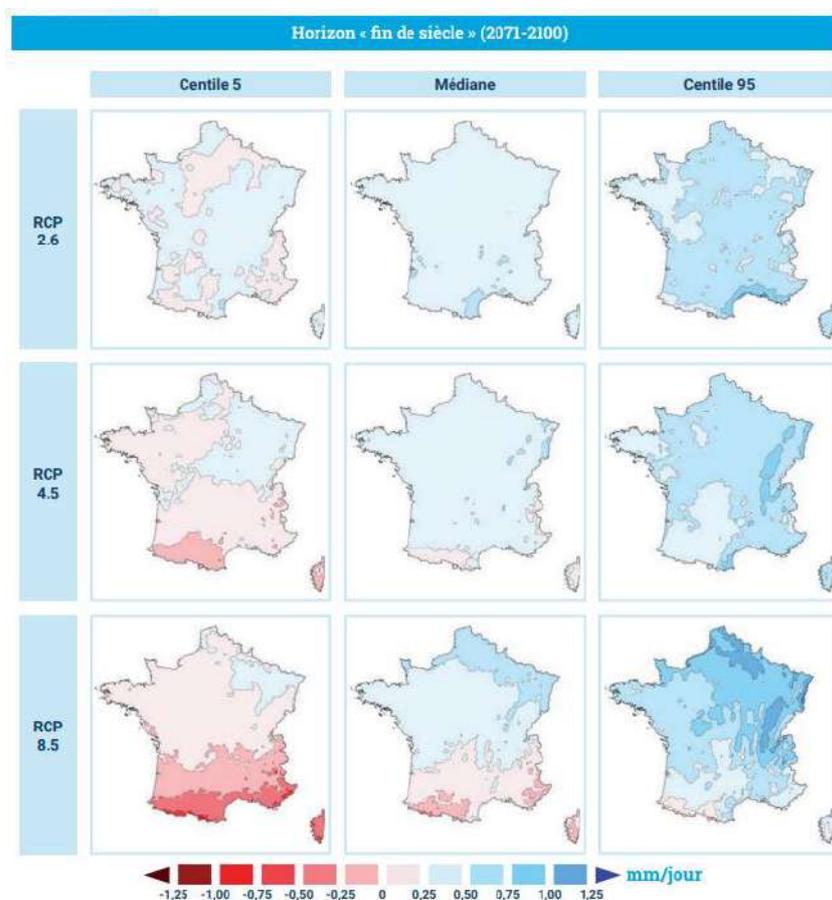
Le RCP2.6 est un scénario à très faibles émissions avec un point culminant avant 2050, dans lequel le réchauffement global reste inférieur à 2 °C par rapport aux températures préindustrielles. C'est le seul parmi les quatre scénarios qui respecterait l'accord international de Paris sur le changement climatique approuvé en décembre 2015. C'est le scénario le plus optimiste.

⇒ **Scénario RCP8.5 :**

Le RCP8.5 correspond à un futur excluant toute politique de régulation du climat, menant à environ 5 °C de réchauffement global d'ici la fin du siècle. C'est le scénario le plus pessimiste.

⇒ **Scénario RCP4.5 :**

Le RCP4.5 correspond à des voies intermédiaires, dans lesquelles les émissions continuent de croître pendant quelques décennies, se stabilisent avant la fin du XXIe siècle, puis décroissent à un rythme plus modéré que dans le RCP2.6.



Document n°50 : Carte des écarts de cumul annuel de précipitation à l'horizon fin de siècle pour les trois RCP et selon les paramètres de la distribution C5, C50 et C95

En fin de siècle, la comparaison des simulations issues des trois RCP permet de mettre en évidence des évolutions faibles mais avec des caractéristiques régionales différentes d'un scénario à l'autre :

- Hausse faible et relativement uniforme en RCP2.6 (légèrement plus marquée sur le Sud-Est)
- Hausse faible en RCP4.5 à l'exception de l'extrême sud (régions Pyrénéennes) et une hausse plus marquée sur l'est du pays

- Un contraste avec le RCP8.5 avec une baisse dans la moitié sud (notamment aux abords du relief des Pyrénées et des Alpes) et une hausse dans la moitié nord, notamment près des frontières du Nord-Est.

De plus, dans les trois scénarios, on constate des différences de signe (baisse ou hausse du cumul) selon les paramètres de la distribution (centiles 5 et 95) témoignant de l'incertitude liée aux modèles.

Cette évolution des précipitations présente donc une variabilité géographique sensible avec un gradient nord/sud ou nord-est/sud-ouest se traduisant par une hausse plus marquée sur la moitié nord et une baisse sur certaines régions de la moitié sud.

En conclusion, 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.

4.2 Analyse du milieu naturel

4.2.1 Environnement général

Le site d'étude, d'une superficie d'environ 0,9 hectares, est localisé sur la commune d'Arques, dans le Pas-de-Calais (62), dans un secteur à dominante agricole, enclavé entre la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais au nord, et la ville d'Arques, au sud.

La parcelle concernée par le projet de zone d'expansion de crue (ZEC) est essentiellement occupée par une plantation. Elle est accolée à la forêt.

La zone d'étude englobe cette parcelle ainsi qu'une partie du champ adjacent, ces 2 parties étant séparées par un fossé. Au sud s'étend l'autre partie du champ cultivé.

4.2.2 Zones naturelles d'intérêt reconnu (hors Natura 2000)

Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

- Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)...
- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)...

Ces zones ont été recensées à partir des données disponibles auprès de la DREAL Hauts-de-France.

Au total, 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 cartographie de ces zones est disponible en annexe 4.

a) ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Il est rappelé la distinction entre les deux types de ZNIEFF existants :

- Zones de type I : elles correspondent à des petits secteurs d'intérêt biologique remarquables par la présence d'espèces et de milieux rares. Ces zones définissent des secteurs à haute valeur patrimoniale et abritent au moins une espèce ou un habitat remarquable, rare ou protégé, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que le milieu environnant.
- Zones de type II : de superficie plus importante, elles correspondent aux grands ensembles écologiques ou paysagers et expriment une cohérence fonctionnelle globale. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation moindre. Ces zones peuvent inclure des ZNIEFF de type I.

Treize ZNIEFF de type I ont été recensées dans un rayon de 10km autour du site du projet.

La ZNIEFF de type I la plus proche est la n°310007008 « La forêt domaniale de Clairmarais » qui se situe sur le site d'étude.

Numéro	Type	Distance par rapport au projet	Dénomination
310007008	ZNIEFF de type 1	Sur le site du projet	La forêt domaniale de Clairmarais
310013354		~ 2,2 km	Prairies humides de Clairmarais et du Bagard
310030082		~ 3,8 km	Bassin de Bonduelle et bois à l'Est
310007241		~ 3,9 km	Étang et marais du Romelaëre
310030061		~ 6,4 km	Argilière de Saint-Momelin
310013356		~ 4,7 km	Marais de Serques à Saint-Martin-au-Laërt
310013677		~ 5,5 km	Les ravins de Pihem et Noir Cornet et Coteau de Wizernes
310007011		~ 4,3 km	Plateau siliceux d'Helfaut à Racquinghem
310013267		~ 6,8 km	La Vallée de l'Aa entre Lumbres et Wizernes
310013715		~ 7,9 km	Le bois Royal de Watten, le bois du Ham
310030095		~ 5,9 km	Prairies bocagères de Lederzeele
310013718		~ 8,6 km	Bois et landes de Wisques
310013771		~ 7,9 km	Les bruyères d'Ecques

Deux ZNIEFF de type II ont été recensées dans un rayon de 10km autour du site du projet.

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.

Numéro	Type	Distance par rapport au projet	Dénomination
310013353	ZNIEFF de type 2	Sur le site du projet	Le complexe écologique du Marais Audomarois et de ses versants
310013266		~ 4,2 km	La moyenne vallée de l'Aa et ses versants entre Remilly-Wirquin et Wizernes

b) Parc Naturel Régional

Un parc Naturel Régional est créé par un décret ministériel sur proposition des régions afin de mettre en valeur un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et la patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Une charte élaborée et approuvée à l'échelle locale fixe des objectifs et les orientations de protection, de mise en valeur et de développement durable.

Un parc Naturel Régional est recensé sur la zone d'étude, il s'agit du PNR des Caps et Marais d'Opale (FR8000007).

Numéro	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR8000007	Sur le site du projet	Caps et marais d'Opale

c) Réserve naturelle

Une réserve naturelle est un espace réglementé présentant un patrimoine naturel d'intérêt international, national ou régional. Il s'agit d'un espace protégé faisant également l'objet d'une gestion.

- RNN (Réserve Naturelle Nationale) : créées par l'État qui contrôle la réalisation du plan de gestion.

On recense une RNN dans un rayon de 10km autour du site du projet. Il s'agit de la RNN n° FR3600168 « Étangs du Romelaère » située à ~ 3,8km du site du projet.

- RNR (Réserve Naturelle Régionale) : créées par la Région qui contrôle la réalisation du plan de gestion. Ce sont les anciennes Réserves Naturelles Volontaires (RNV).

On recense deux RNR dans un rayon de 10km autour du site du projet.

La RNR la plus proche est la n°FR9300097 « Prairies du Schoubrouck » située à ~ 4 km du site du projet.

Numéro	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR9300097	~ 4 km	Prairies du Schoubrouck
FR9300087	~ 5 km	Plateau des Landes

d) Site RAMSAR

La Convention sur les zones humides d'importance internationale est aussi appelée « La Convention Ramsar » car adoptée à Ramsar en Iran en 1971. Il s'agit d'un traité intergouvernemental qui engage les États et les parties contractantes à « la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier ». Les sites sont inscrits dans la « liste des zones humides d'importance internationale » sur proposition des États membres et s'ils se réfèrent aux « critères d'identification des zones humides d'importances nationales ». Ces zones sont protégées particulièrement comme habitats d'oiseaux d'eau.

Un site Ramsar est recensé dans un rayon de 10 km autour du site du projet. Il s'agit du site n° FR7200030 « Marais Audomarois » situé à ~ 1,5 km du site du projet.

Numéro	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR7200030	~ 1,5 km	Marais Audomarois

e) Réserve de biosphère

Une réserve de biosphère est un espace terrestre ou marin désigné internationalement dans le cadre du programme de l'UNESCO sur l'Homme et le biosphère. Ce réseau mondial tend à promouvoir une relation équilibrée entre l'Homme et la nature, et à faciliter la coopération dans le domaine de la recherche, notamment à travers les réserves transfrontalières. Chaque réserve comporte un zonage triple défini selon les modalités de l'occupation humaine et la répartition des objectifs pouvant aller de la protection stricte au développement durable : zone centrale, zone tampon, zone de transition.

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.

Numéro	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR6300012	Sur le site du projet	Marais Audomarois

f) Réserve biologique

Espace protégé en milieu forestier géré par l'ONF (Office National des Forêts). Deux types de réserves biologiques existent :

- RBD (Réserve Biologique Dirigée) : la gestion est orientée vers un objectif de protection d'espèces et de milieux à haute valeur patrimoniale.

On recense une RBD dans un rayon de 10 km autour du site du projet. Il s'agit du site n° FR2300026 « Du Long chêne » situé à ~ 2,5 km du site du projet.

- RBI (Réserve Biologique Intégrale) : Toute intervention humaine susceptible de modifier le milieu est proscrite. Elle sert d'aire de référence et de laboratoire grandeur nature.

Aucune RBI n'est recensée dans un rayon de 10 km autour du site du projet.

La RBI la plus proche se situe à ~ 159 km au sud-est du site du projet. Il s'agit de la réserve n° FR2400259 « De l'Artoise ».

Numéro	Type	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR2300026	RBD	~ 2,5 km	Du Long chêne

g) Arrêté préfectoral de protection de biotope

Un arrêté préfectoral de protection de biotope est un outil de protection réglementaire départemental. Il permet de protéger l'habitat d'une ou plusieurs espèces protégées.

On recense un APPB dans un rayon de 10 km autour du site du projet. Il s'agit du site n° FR3800334 « Landes du plateau d'Helfaut » situé à ~ 4,6 km du site du projet.

Numéro	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR3800334	~ 4,4 km	Landes du plateau d'Helfaut

4.2.3 Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de conservation de la nature visant à enrayer la disparition de la biodiversité. Il permet la mise en place des directives Oiseaux et Habitats visant à assurer à long terme la protection des espèces et des habitats particulièrement menacés. Il existe 2 types de zonage :

La ZPS (Zone de Protection Spéciale), désignée par arrêté ministériel. Elle vise à assurer un bon état de conservation des espèces d'oiseaux menacées, vulnérables ou rares et de leurs habitats. Ces sites sont inspirés des anciennes ZICO (Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux) et permettent l'application de la Directive Oiseaux.

On recense une ZPS dans un rayon de 20 km autour du site du projet. Il s'agit de la ZPS n° FR3112003 « Marais Audomarois » situé à ~ 3 km du site du projet.

La pSIC (proposition de Site d'Importance Communautaire) puis SIC (Site d'Importance Communautaire). Après approbation par la Commission européenne, ce site est ensuite désigné en ZSC (Zone Spéciale de Conservation) par un arrêté ministériel. Ce site abrite des habitats naturels ou des espèces prioritaires en application de la Directive Habitats.

Cinq ZSC sont recensées dans un rayon de 20 km autour du site du projet.

La ZSC la plus proche est la n° FR3100495 « Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants » située à ~ 610 m du site du projet.

Numéro	Type	Distance par rapport au projet	Dénomination
FR3100495	ZSC	~ 610 m	Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants
FR3100487		~ 4,8 km	Pelouses, bois acides à neutro-calcoles, landes nord-atlantiques du plateau d'Helfaut et système alluvial de la moyenne vallée de l'Aa
FR3100488		~ 12,9 km	Coteau de la Montagne d'Acquin et pelouses du Val de Lumbres
FR3100498		~ 19,6 km	Forêt de Tournehem et pelouses de la Cuesta du Pays de Licques
FR3112003	ZPS	~ 3 km	Marais Audomarois

La cartographie de ces zones est disponible en annexe 4.

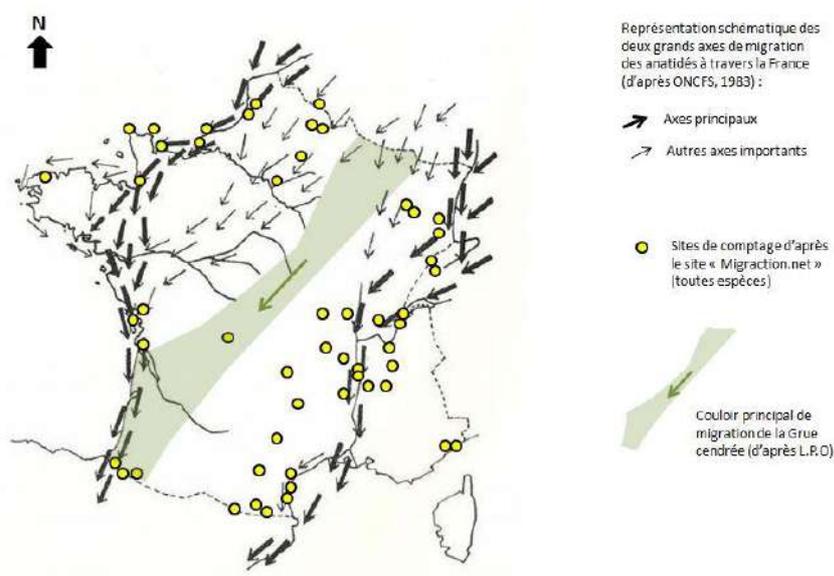
4.2.4 Contexte migratoire et liaisons biologiques

a) Contexte migratoire régional et local

Il est établi que la principale voie de migration de l'avifaune au niveau de la région Hauts-de-France est la côte. En effet, les côtes des Hauts-de-France constituent avec le littoral du département de la Manche le couloir migratoire le plus important de l'Ouest européen. Lors de la migration prénuptiale (printemps), le couloir migratoire longeant la côte picarde permet à l'avifaune venant de la Normandie de rejoindre plus au nord les côtes du Pas-de-Calais menant à la Belgique et aux Pays-Bas. Le sens est inversé lors de la migration postnuptiale (automne).

Les côtes de la région Hauts-de-France présentent des flux migratoires très importants, ainsi que de nombreux sites utilisés pour des haltes migratoires, tels que la Baie de Canche ou le Platier d'Oye.

L'aire d'étude rapprochée ne se situe pas à proximité de cet axe majeur de migration (40 km).

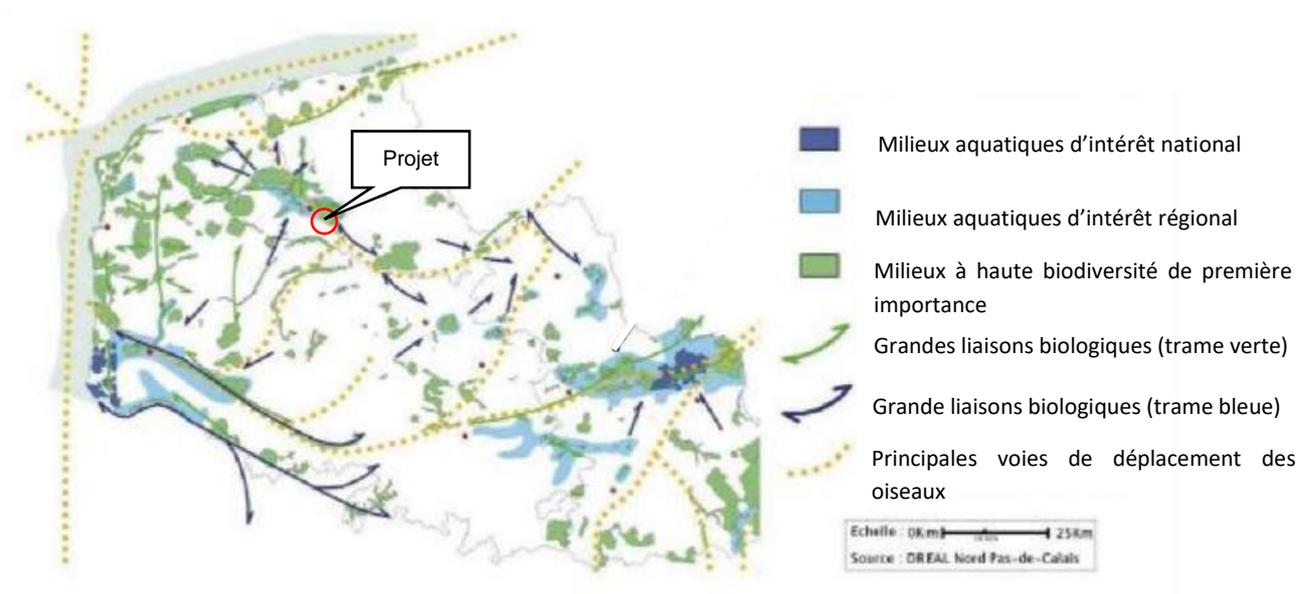


Document n°51 : Carte de migration de la grue cendrée (B.E.T)

Cet axe majeur, où les passages avifaunistiques peuvent être très denses, est relativement large. Les zones arrière-littorales sont également très utilisées par les oiseaux en migration. Une partie des espèces se déplace plus à l'intérieur des terres pour y trouver des terrains de nourrissage et de repos qui leur sont plus appropriés (forêts, zones humides, terres cultivées ...). La plupart des vols migratoires s'effectuent à haute et très haute altitude sur un large front. Toutefois, notamment en fonction des conditions météorologiques, certains oiseaux migrateurs utilisent le réseau de corridors biologiques constitué essentiellement par le chevelu hydrographique.

L'ensemble de la région constitue ainsi une voie de migration diffuse. Toutefois, une dizaine de voies importantes sont clairement identifiées à l'intérieur des terres. En effet, en dehors des côtes, les vallées des cours d'eau constituent des voies secondaires préférentielles de liaisons biologiques et de déplacements de l'avifaune. A l'intérieur des terres, les zones concentrant la plus grande richesse biologique sont donc les vallées.

La zone d'étude se trouve donc à proximité immédiate d'une voie principale de migration.



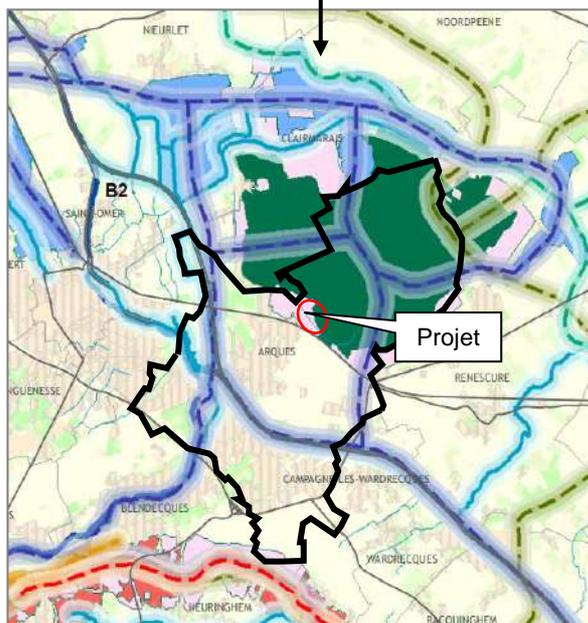
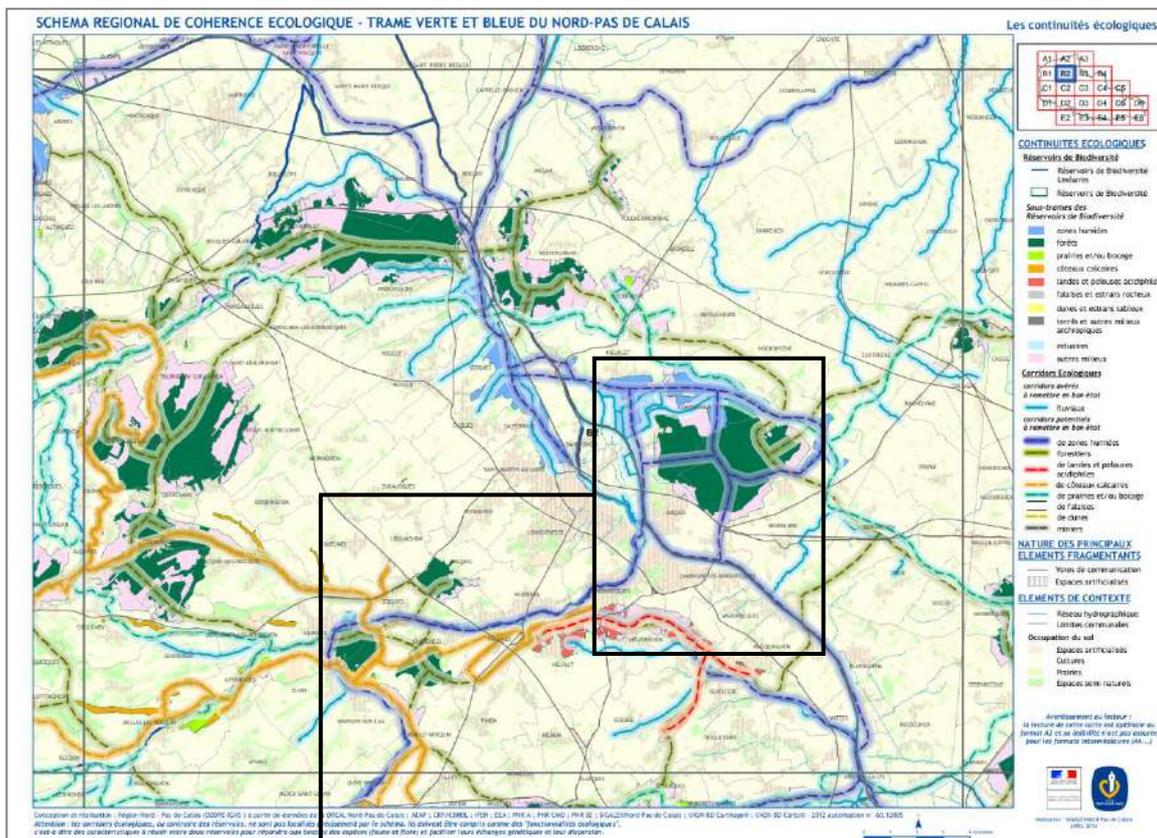
Document n°52 : Liaisons biologiques locales et contexte migratoire (DREAL Nord-Pas-de-Calais)

b) Liaisons biologiques locales

La présente analyse est effectuée sur la base du SRCE-TVb du Nord-Pas-de-Calais (Schéma de Cohérence Écologique – Trame Verte et Bleue) approuvé par le Conseil régional le 4 juillet 2014 et arrêté par le préfet de région le 16 juillet 2014.

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 du NPDC.

Ce réservoir de biodiversité et ce corridor écologique situés sur la zone d'étude, sont liés à la Forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais.



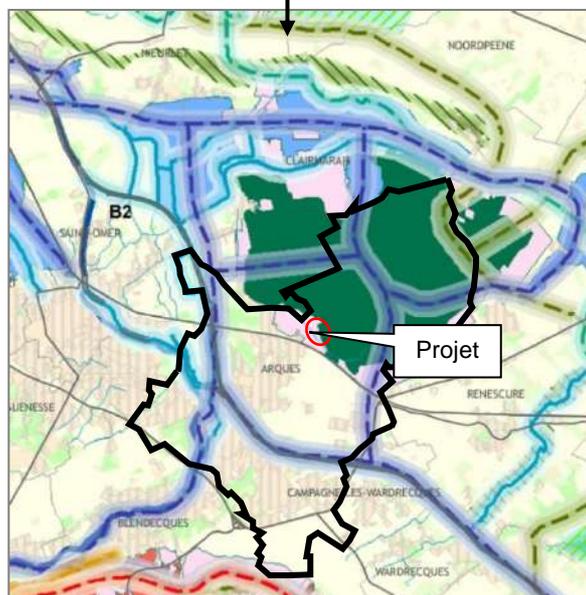
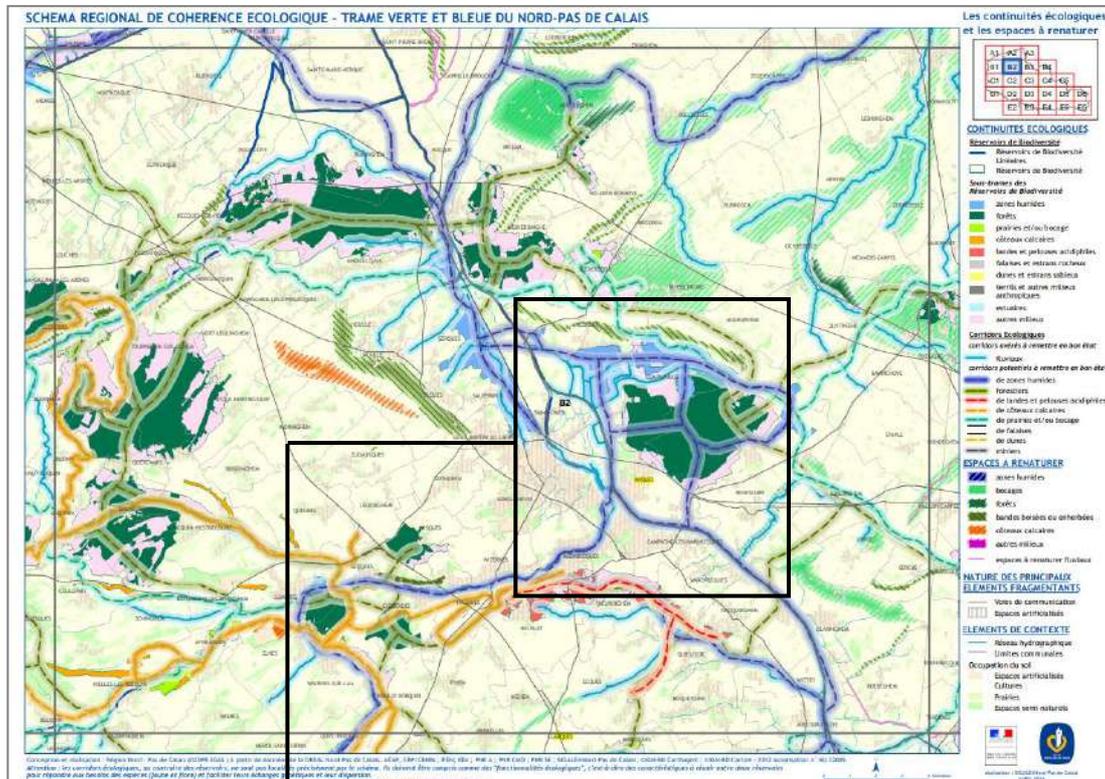
Document n°53 : Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques à proximité de la zone d'étude (Source : SRCE-TVB NPDC 2014)

Aucun espace à renaturer ne se situe sur ou à proximité immédiate du site du projet.

Le site à renaturer le plus proche correspond au cours d'eau de la Longue Becque qui se situe sur la commune de Renescure. Ce cours d'eau est considéré comme un espace fluvial à renaturer.

L'ensemble de la zone d'étude est considéré comme un espace naturel relais forestier accompagné d'espaces naturels relais de bocages et de prairies jouxtant la zone d'étude au Nord et à l'Est.

La zone d'étude exprime une mosaïque d'habitats humides et arborés servant de refuge, de zone de reproduction, de nourrissage et de milieux relais au sein d'un espace où l'urbanisation est de plus en plus présente.



Document n°54 : Espaces naturels et espaces à renaturer à proximité de la zone d'étude (Source : SRCE-TVBNPDC 2014)

Nota : il existe une rupture importante contraignant fortement la perméabilité écologique : il s'agit de la départementale D211, située au sud du site

4.2.5 Etude d'impact faune-flore

Dans le cadre de ce projet, une étude d'impact faune-flore a été réalisée par Auddicé Biodiversité en mai 2022. L'objet de cette présente étude est la réalisation, sur l'emprise de cette future zone, d'une étude faune-flore-habitats et d'une étude de caractérisation de zones humides, afin d'en établir l'état initial, de définir les impacts possibles du projet et de proposer les mesures d'évitement, réduction, voire compensation, appropriées (annexe 5a).

4.2.5.1 Habitats naturels et flore

a) Données bibliographiques

La base de données de l'INPN et la base de données DIGITALE 2 du Conservatoire Botanique National de Bailleul ont été consultées pour la commune d'Arques sur les 10 dernières années (période 2011-2021). Elles répertorient un total de 382 espèces végétales sur la période 2011-2021.

Un total de 10 espèces protégées et/ou menacées sont répertoriées au sein de la commune sur cette période. Ces espèces sont synthétisées dans le tableau suivant :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection NPdC	Rareté HdF	LR HDF	Dét. ZNIEFF HdF
<i>Aquilegia vulgaris</i> L., 1753	Ancolie commune (s.l.)	PR	PC	LC	Oui
<i>Butomus umbellatus</i> L., 1753	Butome en ombelle	PR	PC	LC	Oui
<i>Carex binervis</i> Sm., 1800	Laïche à deux nervures	PR	RR	NT	Oui
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó, 1962	Orchis de Fuchs	PR	AC	LC	Non
<i>Galium saxatile</i> L., 1753	Gaillet des rochers	-	R	NT	Oui
<i>Lathyrus sylvestris</i> L., 1753	Gesse des bois	PR	PC	LC	Oui
<i>Primula vulgaris subsp. vulgaris</i> Huds., 1762	Primevère acaule	PR	AR	LC	Oui
<i>Scirpus sylvaticus</i> L., 1753	Scirpe des bois	PR	AC	LC	Non
<i>Scutellaria minor</i> Huds., 1762	Scutellaire naine	PR	RR	NT	Oui
<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz & Thell., 1915	Silaüs des prés	PR	PC	LC	Oui

Sources : Conservatoire botanique national de Bailleul, 2020 - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.2. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2020 (date d'extraction : 04/07/2022).

Légende :

Protection NPdC : PR = Protection régionale selon l'arrêté du 1 avril 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Nord-Pas-de-Calais complétant la liste nationale.

Rareté HdF : E = exceptionnel, RR = très rare, R = rare, AR = assez rare, PC = peu commun, AC = assez commun, ? = rareté ne pouvant être évaluée sur la base des connaissances actuelles ou présumé - l'indice de rareté est soit celui indiqué, soit celui directement supérieur ou inférieur à celui-ci.

Liste Rouge HDF : LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé, VU = vulnérable, DD = insuffisamment documenté.

Dét. ZNIEFF HdF : Oui = déterminante de ZNIEFF en Hauts-de-France, Oui* = déterminant de ZNIEFF en Hauts-de-France car inféodé à un taxon de rang supérieur déterminant de ZNIEFF.

L'Ancolie commune et la Gesse des bois sont des espèces de lisières forestières plutôt sèches.

Le Gaillet des rochers, la Scutellaire naine et la Laïche à 2 nervures sont des espèces acidophiles. La Scutellaire naine et la Laïche à 2 nervures occupent notamment les chemins forestiers frais ou humides. La Primevère acaule est quant à elle une espèce forestière (forêts à humus doux) et de prairies alluviales.

Le Butome en ombelle affectionne les fossés plus ou moins envasés, tandis que le Scirpe des bois s’observe notamment dans des prairies humides et mégaphorbiaies. Le Silaüs des prés et l’Orchis de Fuchs se rencontrent également dans les prairies humides.

Compte-tenu des habitats en place sur la zone d’étude (hors zone agricole), ces 4 dernières espèces sont potentiellement présentes. Elles ont fait l’objet d’une recherche spécifique lors des investigations de terrain.

De plus, un total de 14 espèces végétales exotiques envahissantes (7 avérées et 7 potentielles) a été répertorié sur la commune d’Arques. Ces espèces sont synthétisées dans le tableau suivant :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Catégorie EEE
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddléia de David	Avérée
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John, 1920	Élodée de Nuttall	Avérée
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle, 1833	Balsamine de l’Himalaya	Avérée
<i>Lemna minuta</i> Kunth, 1816	Lentille d’eau minuscule	Avérée
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon	Avérée
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	Avérée
<i>Solidago canadensis</i> L., 1753	Solidage du Canada	Avérée
<i>Elodea canadensis</i> Michx., 1803	Élodée du Canada	Potentielle
<i>Helianthus tuberosus</i> L., 1753	Topinambour	Potentielle
<i>Lemna turionifera</i> Landolt, 1975	Lentille d’eau à turions	Potentielle
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th.Wolf, 1904	Fraisier des Indes	Potentielle
<i>Rhus typhina</i> L., 1756	Sumac Amarante	Potentielle
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon du Cap	Potentielle
<i>Spiraea douglasii</i> Hook., 1832	Spirée de Douglas	Potentielle

Sources : Conservatoire botanique national de Bailleul, 2020 - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.2. DIGITALE (Système d’information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2020 (date d’extraction : 24/12/2020).

Une demande d’extraction de données a également été faite auprès du CBNBI afin de récolter les informations relatives à des espèces patrimoniales déjà connues sur le site d’étude lui-même. Aucune espèce végétale protégée ou menacée n’est répertoriée sur le site. Toutefois, une espèce protégée est signalée en limite Nord : le Silaüs des prés (*Silaum silaus*).

b) Investigations de terrain

Méthodologie

La cartographie des milieux naturels et semi-naturels de la zone d’étude a été réalisée lors d’une première sortie de terrain les 27 mai et 26 juillet 2022. Chaque milieu a l’objet d’une localisation précise sur un fond de carte à échelle appropriée, puis a été rapporté au code EUNIS Habitats correspondant (référence européenne pour la description des milieux succédant à la nomenclature CORINE Biotopes).

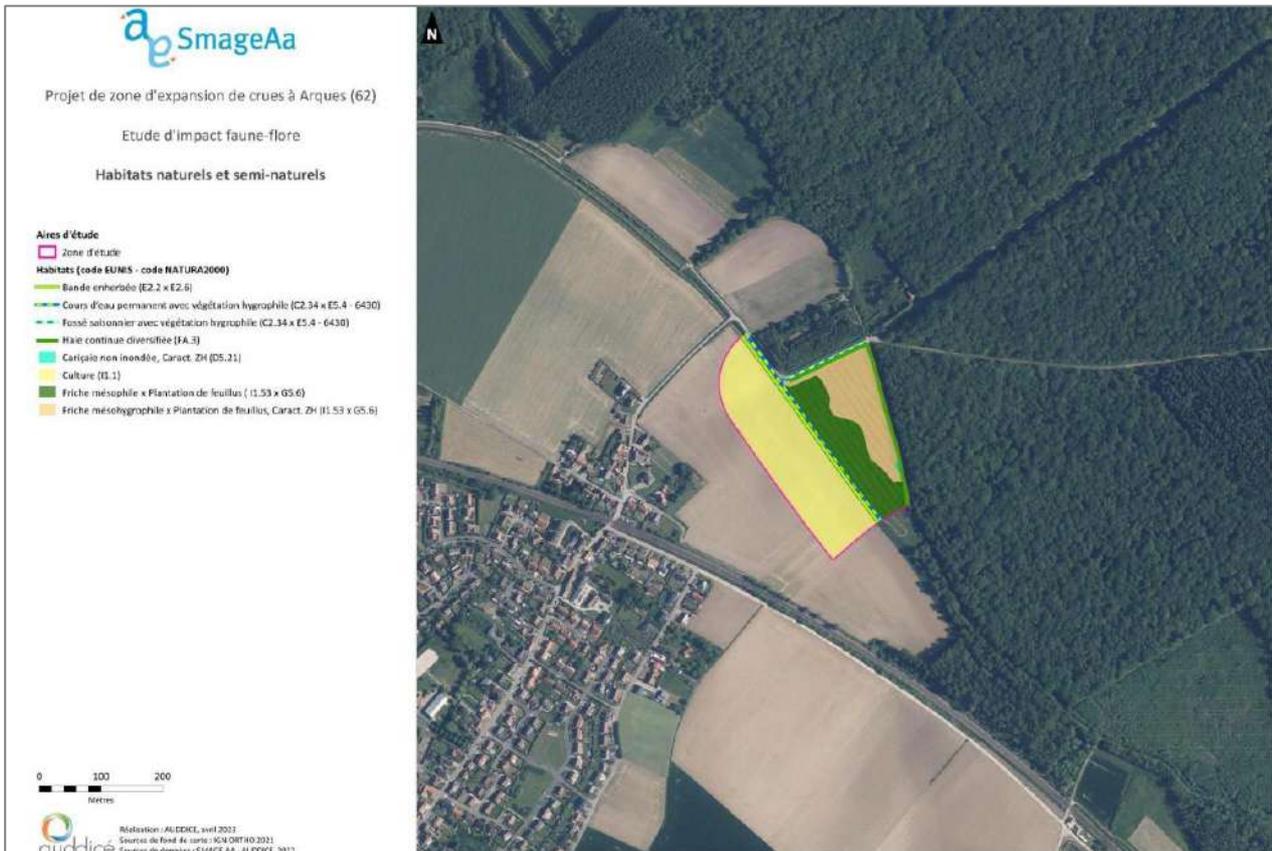
Une première session d’inventaires floristique a été réalisée simultanément à la cartographie des habitats. Au niveau de chaque type de végétation repéré sur le terrain, les espèces caractéristiques ont été notées. Les espèces d’intérêt patrimonial (protégées, rares...) potentielles au regard des milieux en place et/ou des données bibliographiques, ont également été recherchées. Les espèces exotiques envahissantes ont fait l’objet d’une attention particulière quant à leur présence potentielle au sein de la zone d’étude.

Résultats

- Description des habitats en place

Les habitats constatés sur la zone d'étude lors des premières investigations de terrain sont :

- ⇒ Une plantation de feuillus 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 mégaphorbiaie hygrophile sur l'autre partie,
- ⇒ Une parcelle cultivée,
- ⇒ Un fossé permanent bordé de bandes enherbées, séparant ces 2 entités.
- ⇒ Une haie d'une dizaine d'années également



Document n°55 : Carte des habitats naturels et semi-naturels (Auddicé Biodiversité, 2022)

Plantation de feuillus sur friche mésohygrophile (EUNIS I1.53 x G5.6)

La plantation de feuillus se développe, sur approximativement la moitié Nord de son emprise, sur une strate herbacée correspondant à une friche mésohygrophile.

On y relève en particulier la Pulcaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), la Prêle des marais (*Equisetumpalustre*), l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), la Consoude officinale (*Symphytum officinale*) ... ainsi que des espèces non hygrophiles telles que le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Picride fausse-vipérine (*Helminthotheca echioides*) ...

Plantation de feuillus sur friche mésophile (EUNIS I1.53 x G5.6)

La moitié Sud de la plantation de feuillus présente quant à elle une strate herbacée correspondant à une friche mésophile. Les espèces dominantes sont le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*). Sont également présentes la Cardère (*Dipsacus fullonum*), l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*), le Séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*), la Prêle des champs (*Equisetum arvense*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) ...



Photo 1. Plantation de feuillus sur mégaphorbiaie mésohygrophile



Photo 2. Plantation de feuillus sur friche mésophile

Cariçaie (EUNIS D5.21)

Une petite zone de cariçaie est installée en limite Ouest de la zone. L'espèce dominante est la Laïche des rives (*Carex riparia*) et on y relève également la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), le Silaüs des prés (*Silaum silaus*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Vesce des haies (*Vicia sepium*), la Vesce des moissons (*Vicia segetalis*), le Pâturin commun (*Poa trivialis*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*) ...



Photo 3. Cariçaie à Laïche des rives

Cours d'eau permanent et fossé saisonnier avec végétation hygrophile (EUNIS C2.34 x E5.4)

Un cours d'eau permanent (le « Vieux fossé ») sépare la plantation de la parcelle cultivée connexe. Ce cours d'eau comprend quelques herbiers aquatiques à Callitriche à angle obtus (*Callitriche obtusangula*) qui se maintiennent sous une végétation héliophytique dense et typique des mégaphorbiaies : Roseau commun (*Phragmites australis*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Consoude officinale (*Symphytum officinale*), Salicaire (*Lythrum salicaria*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Angélique des bois (*Angelica*

sylvestris), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*)... avec également l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*).

Le fossé saisonnier délimitant le site d'étude au Nord, le long de la route forestière, est quant à lui occupé par une végétation hygrophile. Bien que moins caractéristique, il s'agit également d'une végétation typique de mégaphorbiaie.



Photo 4. Cours d'eau permanent (« Vieux Fossé ») séparant la plantation de la parcelle cultivée



Photo 5. Fossé délimitant le site d'étude au Nord

Bande enherbée (EUNIS E2.2 x E2.6)

Le fossé est bordé par une bande enherbée. Le cortège floristique est largement dominé par les graminées : Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Pâturin commun (*Poa trivialis*), Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) ...

On note également le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), le Pissenlit (*Taraxacum sect. ruderalia*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), la Luzerne d'Arabie (*Medicago arabica*) ...



Photo 6. Bande enherbée bordant le fossé

Parcelle cultivée (EUNIS I1.1)

La zone d'étude englobe une partie de la parcelle cultivée bordant la plantation. La végétation spontanée y est très pauvre et se limite à quelques adventices : Moutarde noire (*Brassica nigra*), Myosotis des champs (*Myosotis arvensis*) ...

La zone d'étude englobe une partie de la parcelle cultivée bordant la plantation. La végétation spontanée y est très pauvre et se limite à quelques adventices : Moutarde noire (*Brassica nigra*), Myosotis des champs (*Myosotis arvensis*), Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*), Euphorbe réveille-matin (*Euphorbia helioscopia*), Prêle des champs (*Equisetum arvense*) ...

Haie continue diversifiée (EUNIS FA.3)

Le site est délimité au Nord et à l'Est par une haie composée de Charme (*Carpinus betulus*), de Chêne pédonculé (*Quercus robur*), de Prunellier (*Prunus spinosa*), de Saule cendré (*Salix cinerea*), etc. La strate herbacée présente de nombreuses espèces hygroclines telles que la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Laîche des rives (*Carex riparia*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) et qui forme un ourlet entre la haie et la friche connexe.

Résultats des inventaires floristiques

Les inventaires réalisés à ce jour ont mis en évidence la présence de 87 espèces végétales sur la zone d'étude.

c) Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

Bioévaluation patrimoniale

Les habitats en place sur la zone d'étude correspondent à une plantation de feuillus (Chêne pédonculé et Aulne glutineux essentiellement), installée sur une strate herbacée spontanée correspondant, selon les secteurs, à une friche mésophile ou à une friche mésohygrophile. Une parcelle cultivée est également incluse dans le périmètre étudié. Elle est séparée de la plantation par un fossé permanent bordé d'une bande enherbée.

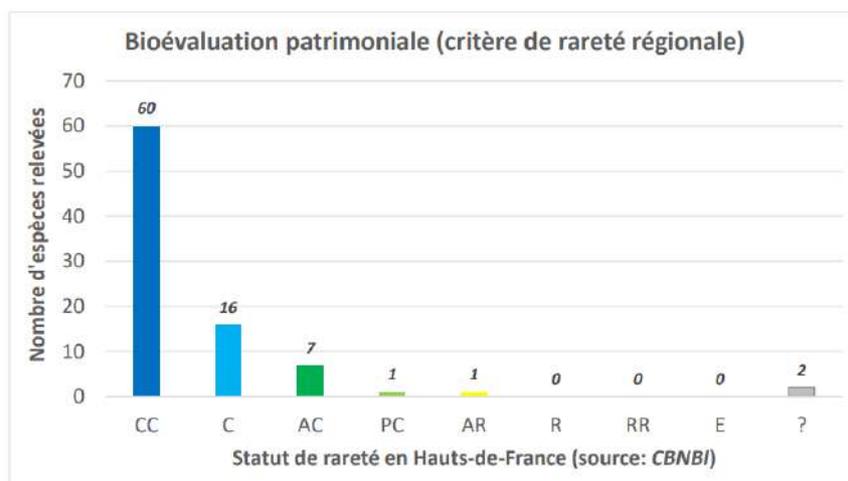
Ces habitats ne présentent pas d'intérêt particulier du point de vue phytocénotique. Cependant, les mégaphorbiaies hygrophiles des fossés se rattachent à l'habitat d'intérêt communautaire (inscrit à l'annexe 1 de la Directive Habitats 92/43/CE) 6430 « Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin ».



Photo 7. Végétation typique de mégaphorbiaie au sein des fossés

Notons que les friches mésohygrophiles sous la plantation sont peu caractéristiques et peu hygrophiles, elles ne sont donc pas considérées comme étant des habitats d'intérêt communautaire

Le diagramme ci-dessous représente la répartition des espèces relevées en fonction de leur statut de rareté en Hauts-de-France.



Document n°56 : Répartition des espèces observées en fonction de leur statut de rareté en Hauts-de-France (source : CBNBI, 2020)

Légende : CC = très commun / C = commun / AC = assez commun / PC = peu commun / AR = assez rare / R = rare / RR = très rare / E = exceptionnel / ? = présumé.

À l'examen de ce diagramme, il apparaît que la majorité des espèces végétales observées à ce jour sont « assez communes » à « très communes ». Seules 2 espèces de statut de rareté supérieur ou égal à « peu commun » ont été observées. Il s'agit de 2 espèces considérées comme patrimoniales en Hauts-de-France par le Conservatoire Botanique National de Bailleul :

- Le Silaüs des prés (*Silaum silaus*), peu commun et déterminant de ZNIEFF mais non menacé. L'espèce est présente le long de la bordure Est de la plantation, dans la zone la plus hygrophile de celle-ci,
- L'Orobanche de la Picride (*Orobanche picridis*), assez rare et déterminant de ZNIEFF mais non menacé. Un pied a été identifié dans la friche mésophile sous la plantation.

Interprétation légale

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*), implanté le long de la bordure Est de la plantation, dans la zone la plus hygrophile de celle-ci, la population est estimée à 86 pieds répartis sur 12 stations,
- L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), avec une station près de la limite Est de la plantation et une station dans la partie en friche mésophile, 2 pieds ont été recensés,
- L'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*), avec une station dans la partie en friche mésophile de la plantation.

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.



Photo 8. Ophrys abeille



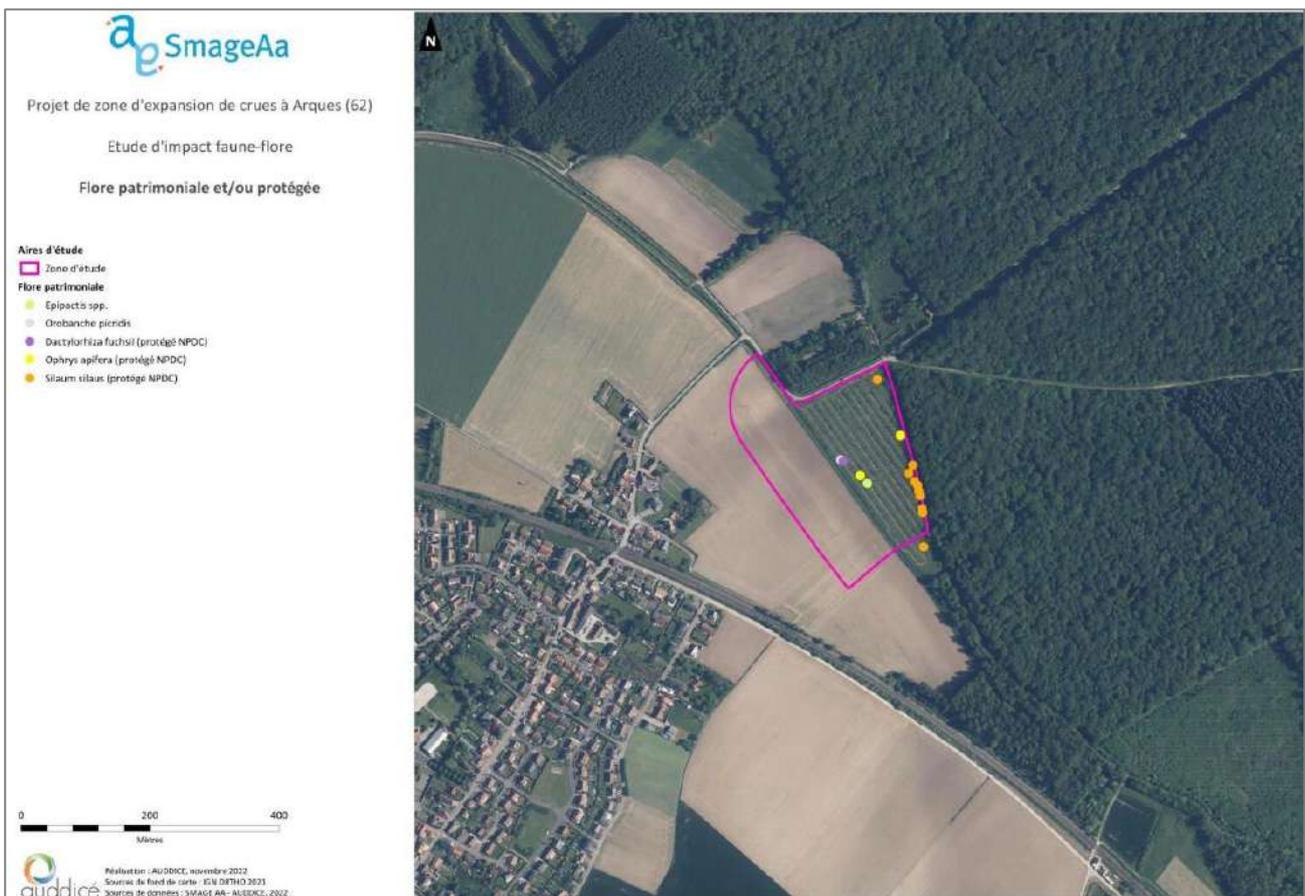
Photo 9. Orchis de Fuchs



Photo 10. Silaüs des prés

Document n°57 : Flore patrimoniale et/ou protégée

Aucune espèce exotique envahissante n'a été notée.



Document n°58 : Carte de la flore patrimoniale et/ou protégée

Synthèse des enjeux relatifs aux habitats et à la flore

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.

4.2.5.2 Faune

a) Insectes

Données bibliographiques

La base de données de l'INPN a été consultée pour la commune d'Arques sur les 10 dernières années (période 2011-2021). Elle répertorie un total de 328 espèces d'insectes dont 27 espèces d'odonates (libellules et demoiselles), 30 espèces de Lépidoptères Rhopalocères (papillons dits « de jour ») et 15 espèces d'orthoptères (criquets, sauterelles et grillons).

Quatorze espèces patrimoniales sont répertoriées au sein de la commune d'Arques. Ces espèces sont synthétisées dans le tableau suivant :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté régionale	LRR	LRN	Dét. ZNIEFF
Lépidoptères rhopalocères					
<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Petit Mars changeant	AR	LC	LC	Oui
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	Grand mars changeant	PC	LC	LC	Oui
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Tabac d'Espagne	PC	LC	LC	Oui
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Point de Hongrie	AR	LC	LC	Oui
<i>Limnitis camilla</i> (Linnaeus, 1764)	Petit Sylvain	AC	LC	LC	Oui
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Tortue	PC	LC	LC	Oui
<i>Quercusia quercus</i> (Linnaeus, 1758)	Thécla du Chêne	PC	LC	LC	Oui
<i>Satyrion pruni</i> (Linnaeus, 1758)	Thécla du Prunier	AR	LC	LC	Oui
Odonates					
<i>Aeshna isocetes</i> (O.F. Müller, 1767)	Aeschne isocèle	R	EN	LC	Oui
<i>Brachytron pratense</i> (O.F. Müller, 1764)	Aeschne printanière	PC	NT	LC	Oui
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	Agrion joli	AC	NT	VU	Oui
Orthoptères					
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773)	Criquet marginé	PC	4	4	Oui
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	Criquet des clairières	PC	4	4	Oui
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet noir-ébène	AR	4	4	Oui

Sources : CFR. 2018, *Référentiel faunistique : Inventaire de la faune du Nord-Pas-de-Calais : Raretés, protections, menaces et statuts.*

Légende :

Rareté régionale (CFR, 2018) : R = rare, AR = assez rare, PC = peu commun, AC = assez commun.

Liste Rouge Régionale (LRR – HUBERT & HAUBREUX, 2014) / Liste Rouge Nationale (LRN – UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2014) : LC = préoccupation mineure, RE = éteint au niveau considéré (régional/national) / priorité 4 : non menacé en l'état actuel des connaissances.

Dét. ZNIEFF Nord-Pas-de-Calais (HAUBREUX, MÉZIÈRE, DHELLEMMES & QUEVILLART, 2017) : Oui = déterminante de ZNIEFF en Nord-Pas-de-Calais.

Ces espèces sont pour la plupart patrimoniales en raison de leur statut d'espèces déterminantes de ZNIEFF et ne sont pas menacées. Toutefois, les 3 espèces d'odonates mentionnées présentent un statut de conservation défavorable : l'Aesche isocèle est « en danger » en Nord-Pas-de-Calais, l'Aesche printanière est « quasi menacée », tout comme l'Agrion joli, qui est également « vulnérable » en France.

Par ailleurs, une demande d'extraction la base de données SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) a également été faite auprès du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, afin de récolter les informations relatives à des espèces patrimoniales d'insectes déjà connues sur le site d'étude lui-même.

Aucune espèce d'insecte patrimonial n'est répertoriée sur le site. Toutefois, 3 espèces de rhopalocères (papillons de jour) déterminants de ZNIEFF sont mentionnés dans la forêt de Clairmarais à proximité : le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*), le Petit Sylvain (*Limenitis camilla*) et la Grande Tortue (*Nymphalis polychloros*).

Une attention particulière a été portée à la recherche de ces espèces lors des investigations de terrain.

Investigations de terrain

Méthodologie

L'étude des insectes concerne les odonates (libellules et demoiselles), les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) et les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons). Les inventaires ont été réalisés les 9 juin et 4 août 2022.

Les individus rencontrés sont identifiés par observation directe, capture temporaire (identification puis relâché immédiat des individus) et par identification des chants sur l'ensemble des secteurs d'étude et dans tous les milieux rencontrés.

Les conditions météorologiques de réalisation de ces inventaires sont synthétisées ci-dessous :

Groupe étudié	Dates	T°	Nébulosité	Précipitations	Vent
Insectes (S1/2)	09/06/2022	18°C	Partiellement nuageux	Absence	20 km/h SO
Insectes (S2/2)	04/08/2022	25°C	Peu nuageux	Absence	12 km/h, NO

Résultats

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. Ces espèces figurent ci-dessous :

Nom scientifique	Nom commun	PN	DH	LRR	LR Dom. Biogéo	LRN	ZNIEFF	Rar.
Lépidoptères rhopalocères								
<i>Aglais io</i>	Paon-du-jour	-	-	LC	-	LC	-	CC
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	-	-	LC	-	LC	-	C
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	-	LC	-	LC	-	CC
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré commun	-	-	LC	-	LC	-	C
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	-	-	NA	-	LC	-	CC
Odonates								
<i>Aeshna mixta</i>	Aesche mixte	-	-	LC	-	LC	-	C
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	-	-	LC	-	LC	-	C
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon	-	-	LC	-	LC	-	AC
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthetrum réticulé	-	-	LC	-	LC	-	CC
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	-	-	LC	-	LC	-	C
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	-	-	LC	-	LC	-	C
Orthoptères								
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	-	-	4	-	4	-	CC
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	-	-	4	-	4	-	C
<i>Gomphocerippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	4	-	4	-	AC
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Decticelle cendrée	-	-	4	-	4	-	C
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	-	-	4	-	4	-	CC
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	-	-	4	-	4	-	AC
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande sauterelle verte	-	-	4	-	4	-	C

Légende				
Rareté régionale	LRR : liste rouge régionale	LRN : liste rouge nationale	PN : protection nationale	DH : Directive Habitats Faune Flore
E : exceptionnel	EX : éteinte au niveau mondial		Arrêté ministériel du 23 Avril 2007 (JORF du 6 mai 2007) fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 : espèces, sites de reproduction et des aires de repos des animaux protégés Article 3 : espèces protégées.	Espèces inscrites à l'une des annexes II et/ou IV, de la directive européenne Habitats-faune-flore (DH) 92/43/CEE. II : Annexe 2. Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones spéciales de conservation. IV : Annexe 4. Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.
RR : très rare	EW : éteinte à l'état sauvage			
R : rare	RE : disparue au niveau régional			
AR assez rare	CR : en danger critique			
PC peu commun	EN : En danger			
AC : assez commun	VU : vulnérable			
C : commun	NT : quasi menacée			
CC : très commun	LC : préoccupation mineure			
	NA : non applicable			
Z	NE : non évalué			
Espèce déterminante de ZNIEFF	DD : données insuffisantes			
	1 : priorité 1 : espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte			
	2 : priorité 2 : espèce fortement menacée d'extinction			
	3 : priorité 3 : espèce menacée à surveiller			
	4 : priorité 4 : espèces non menacées en l'état actuel des connaissances.			
	HS : espèce hors sujet (synanthrope).			

Les lépidoptères rhopalocères ont été observés principalement au niveau des bords de champs, de la bande enherbée ainsi qu'au niveau de la friche mésophile et de la friche mésohygrophile. Les odonates ont été observés à proximité immédiate du fossé traversant le site, au repos au niveau des hélophytes. Une quinzaine d'individus d'Aesche mixte a été observé en comportement de chasse au Nord-Est du secteur d'étude.

Les orthoptères étaient quant à eux présents sur l'ensemble du secteur d'étude avec une concentration plus importante au niveau de la bande enherbée, de la friche mésophile et de la friche mésohygrophile.

Le fossé en eau traversant le site représente un habitat favorable à l'entomofaune, notamment aux odonates. Il pourrait représenter une zone de reproduction pour ce groupe. L'ensemble du secteur d'étude représente également un habitat favorable aux odonates pour la chasse ou la maturation des individus.

La bande enherbée, la friche mésophile ainsi que la friche mésohygrophile constituent des habitats favorables aux lépidoptères rhopalocères et aux orthoptères. Ces habitats correspondent à des zones d'alimentation et de reproduction pour ces deux groupes.

Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

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).

Synthèse des enjeux relatifs aux insectes

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.

b) Mollusques

Données bibliographiques

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 (*Anisus vorticulus*), 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.

Il est à noter que le Vertigo de Des Moulins (*Vertigo moulinsiana*) 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.

Evaluation des potentialités des habitats en place

La Planorbe naine n'occupe que des eaux claires non polluées et riches en calcaires, dans des milieux stagnants ou présentant un faible courant, avec une végétation aquatique abondante et bien ensoleillée (Beran 2015, Welter-Schultes 2012, Glöer & Groh 2007). 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 se rencontre dans les formations de grandes laïches (magnocariçaies) et des roselières en situations oligotrophes ou plus eutrophes (Cucherat, 2002). Il nécessite une végétation haute et une hydrogéologie stable, avec une inondation permanente juste à la surface du sol et de très faible amplitude saisonnière (Tattersfield et McInnes 2003). 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.

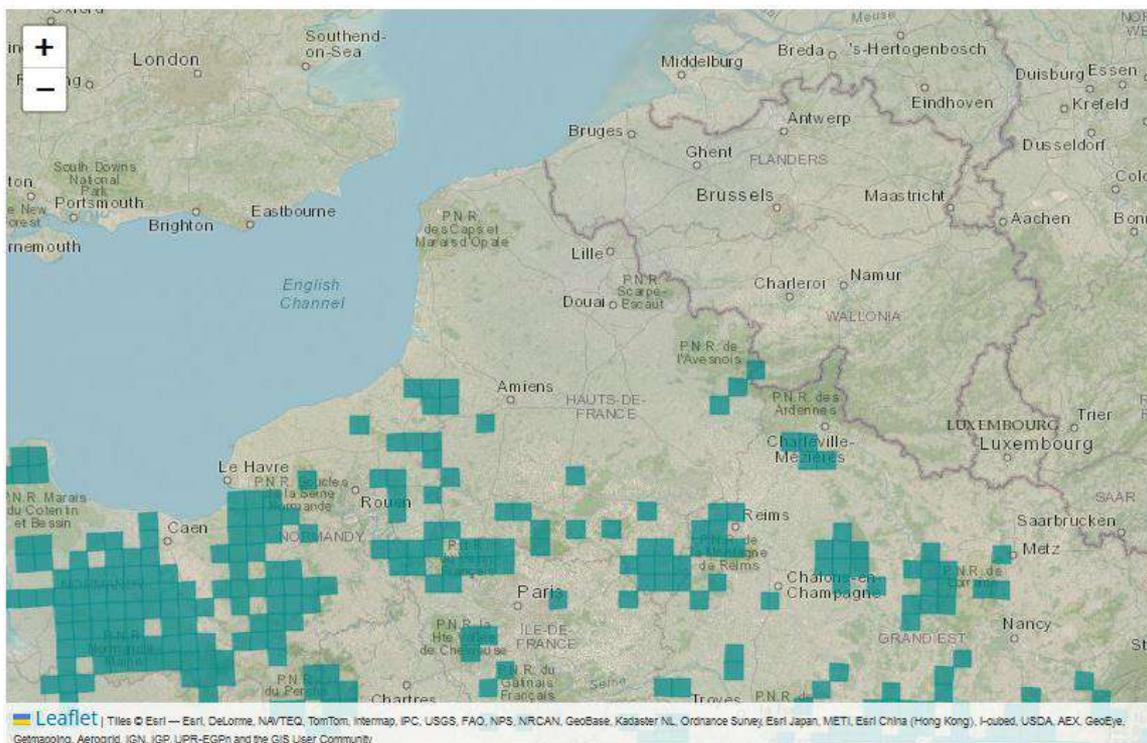
c) Crustacés

Données bibliographiques

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 (*Austropotamobius pallipes*).

La base de données de l'INPN ne mentionne pas non plus cette espèce sur la commune d'Arques, ni sur les communes voisines de Clairmarais, Campagne-lès-Wardrecques et Renescure. La seule espèce d'Écrevisse citée est l'Écrevisse américaine (*Faxonius limosus*), sur la commune de Clairmarais en 2020. Il s'agit d'une espèce exotique envahissante.

L'Écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) n'est répertoriée, dans l'ex-région Nord-Pas-de-Calais, qu'au niveau de l'extrémité Sud du département du Nord, à la frontière avec l'Aisne (secteur de Fourmies, Hirson, Fontaine-lès-Vervins), comme le montre la carte ci-dessous :



Document n°59 : Répartition de l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) à l'échelle du Nord de la France (source : INPN)

Aucune donnée ne concerne le département du Pas-de-Calais. L'espèce (inscrite à l'annexe II de la Directive « Habitats-faune-flore ») n'est pas non plus connue des sites Natura 2000 des environs.

Evaluation des potentialités des habitats en place

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.

d) Poissons

Données bibliographiques

La base de données du GON (Système d'Information Régional sur la Faune) n'intègre aucune donnée concernant ce groupe.

La base de données de l'INPN mentionne 3 espèces sur la commune d'Arques : l'Anguille (*Anguilla anguilla*), la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) et le Sandre (*Sander lucioperca*), cette dernière espèce étant considérée comme exotique envahissante.

Trois espèces sont également citées sur la commune voisine de Clairmarais : la Carpe commune (*Cyprinus carpio*), le Brochet (*Esox lucius*) et la Tanche (*Tinca tinca*). Aucune espèce n'est citée pour Campagne-lès-Wardrecques ni Renescure.

Evaluation des potentialités des habitats en place

Les potentialités piscicoles du Vieux Fossé au droit du projet sont limitées, de par 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.

e) Amphibiens

Données bibliographiques

La base de données de l'INPN fait état de cinq espèces d'amphibiens observées sur la commune d'Arques sur les 10 dernières années (période 2011-2021) :

- Le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) sont concernés par l'article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection : la destruction des individus, pontes et larves est interdite, mais pas celle des habitats de vie ;
- La Grenouille rousse (*Rana temporaria*) est concernée par les articles 4 et 5 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection : seule la mutilation est interdite.

Par ailleurs, la Salamandre tachetée est « quasi-menacée » au niveau régional (GODIN et QUEVILLART, 2015).

Une demande d'extraction la base de données SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) a également été faite auprès du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, afin de récolter les informations relatives aux amphibiens déjà connus sur le site d'étude lui-même. Aucun amphibien n'est répertorié dans la base de données sur le site.

Investigations de terrain

Méthodologie

Les amphibiens ont fait l'objet d'un inventaire nocturne au cours de deux sessions les 13 avril 2022 et 29 mars 2023, lors de conditions météorologiques favorables (températures supérieures à 10°C, vent faible). Les prospections ont consisté en une recherche à vue des individus, pontes et larves à l'aide de torches aux bords des points d'eau de la zone d'étude. Les observations opportunistes ont également été consignées.

Résultats

L'inventaire nocturne a mis en évidence la présence de 6 espèces d'amphibiens sur la zone d'étude. Ces espèces figurent, avec leurs statuts, dans le tableau suivant :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rareté régionale	LRR	LRN	Dét. ZNIEFF	Protection	DHFF
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	CC	LC	LC	-	Art. 3	-
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i> (Linnaeus, 1758)	CC	LC	LC	-	Art. 4	-
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	C	DD	NT	-	Art. 4	-
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i> (Linnaeus, 1758)	AC	NT	LC	-	Art. 3	-
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i> (Laurenti, 1768)	C	LC	LC	-	Art. 3	-
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	C	LC	NT	-	Art. 3	-

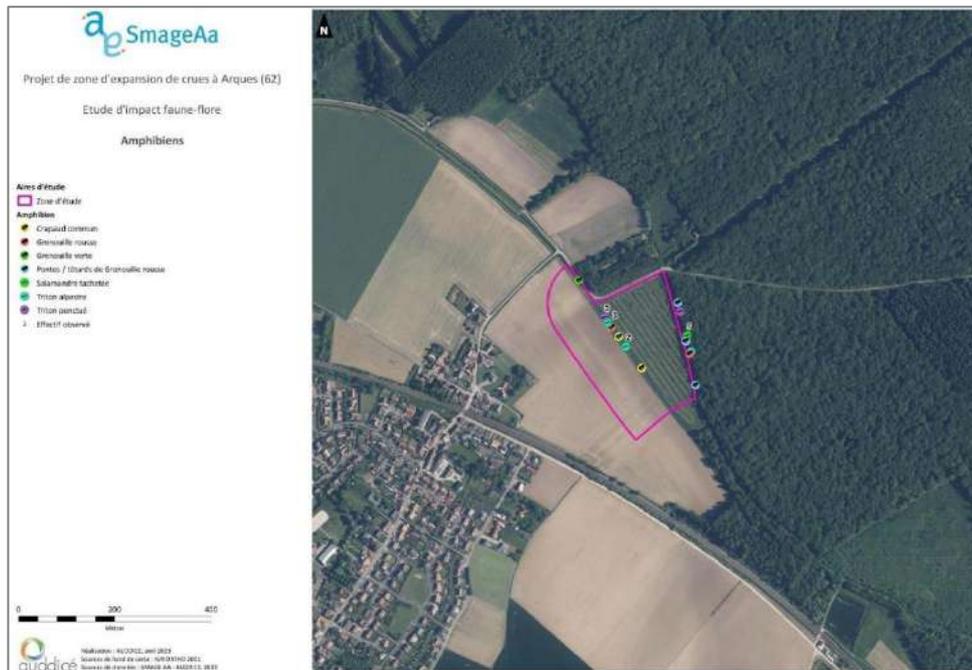
Sources : CFR. 2018, *Référentiel faunistique : Inventaire de la faune du Nord-Pas-de-Calais : Raretés, protections, menaces et statuts*. GODIN, J. et QUEVILLART, R. [coord.], 2015. *Liste rouge des Reptiles et Amphibiens du Nord – Pas-de-Calais*. Centrale Herpétologique du Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais / Conservatoire faunistique régional. 7 p. LEGIFRANCE. Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. UICN France, MNHN & SHF (2015). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

Légende :

Protection : Article 3 = espèce strictement protégée ; Art. 4 = espèce dont l'utilisation est réglementée

Rareté régionale (CFR, 2018) : C = commun, CC = très commun.

Liste Rouge Régionale et Nationale : LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé.



Document n°60 : Carte des amphibiens (Auddicé Biodiversité, 2023)

Le site d'étude accueille divers milieux aquatiques plus ou moins favorables à la reproduction de ce groupe :

Le fossé / cours d'eau traversant le site d'étude (Vieux fossé)

Ce fossé / cours d'eau est très encaissé et présente un certain courant. Divers herbiers aquatiques et végétations héliophytes s'y développent. Bien que globalement peu favorable à la reproduction des amphibiens :

- ⇒ 5 individus de Triton alpestre, 3 individus de Triton ponctué et 1 individu de Grenouille rousse y ont été observés en avril 2022,
- ⇒ 2 Crapauds communs, 1 Grenouille verte et 1 Triton alpestre y ont été observés en mars 2023.

Aucune reproduction n'a été constatée au sein de ce fossé / cours d'eau.

Le fossé bordant la forêt de Clairmarais en limite Est du site d'étude

Ce fossé est étroit et peu profond. Il présente un milieu aquatique saisonnier et plusieurs linéaires étaient asséchés lors des investigations de terrain. Au moins deux espèces se reproduisent de façon avérée au sein de ce fossé (Grenouille rousse et Salamandre tachetée) :

- ⇒ 1 individu de Grenouille rousse et quelques têtards de Grenouille rousse y ont été observés en avril 2022,
- ⇒ 2 individus de Grenouille rousse (+une dizaine de pontes et de nombreux têtards), 1 Triton alpestre, 1 Triton ponctué et 5 larves de Salamandre tachetée y ont été observés en mars 2023.

Le fossé en limite Nord du site d'étude

Ce fossé est étroit et assez profond. Il s'écoule gravitairement vers le fossé / cours d'eau traversant le site d'étude et le milieu aquatique est donc très saisonnier. Ce fossé était quasiment asséché lors des investigations de terrain. Aucun amphibien n'y a été observé lors des deux sessions.

La plantation d'arbres du site d'étude est peu favorable à l'estivage ou l'hivernage des amphibiens contrairement à la forêt de Clairmarais qui borde l'est du site d'étude.



Photo 11. Larves de Salamandre tachetée au sein du fossé bordant la forêt de Clairmarais

Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

Toutes les espèces observées sont qualifiées d'assez communes à très communes dans la région.

Cependant, trois espèces présentent un intérêt patrimonial :

- Le Triton ponctué et la Grenouille verte, qui, bien que non menacés à l'échelle du Nord-Pas-de-Calais, sont inscrits sur la liste rouge nationale (« quasi-menacé »),
- La Salamandre tachetée qui, bien que non menacée au niveau national, est inscrite sur la liste rouge à l'échelle du Nord-Pas-de-Calais (« quasi-menacé »).

Tous les amphibiens sont protégés en France au titre de l'arrêté du 8 janvier 2021.

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.

Synthèse des enjeux relatifs aux amphibiens

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.

f) Reptiles

Données bibliographiques

La base de données de l'INPN fait état de trois espèces de reptiles observées sur la commune d'Arques sur les 10 dernières années (période 2011-2021) : l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*) et le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*).

La Couleuvre helvétique est concernée par l'article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur : la destruction des individus, pontes et larves, ainsi que leurs habitats de vie est interdite. L'Orvet fragile et le Lézard vivipare sont, quant à eux, concernés par l'article 3 de l'arrêté précédemment cité : la destruction des individus, pontes et larves est interdite.

Une demande d'extraction la base de données SIRF (Système d'Information Régional sur la Faune) a également été faite auprès du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, afin de récolter les informations relatives aux reptiles déjà connus sur le site d'étude lui-même. Aucun reptile n'est répertorié dans la base de données sur le site. Le Lézard vivipare, déjà mentionné par la base de l'INPN, est connu à proximité (lisières en forêt de Clairmarais).

Investigations de terrain

Méthodologie

Les reptiles ont été spécifiquement recherchés lors des investigations de terrain menées au cours de l'été 2022, par recherches des individus au niveau des milieux potentiellement favorables. Les prospections de terrain ont été réalisées les 9 juin et 4 août 2022.

Les conditions météorologiques de réalisation de ces inventaires sont synthétisées ci-dessous :

Groupe étudié	Dates	T°	Nébulosité	Précipitations	Vent
Reptiles (S1/2)	09/06/2022 (Sortie mutualisée avec les insectes)	18°C	Partiellement nuageux	Absence	20 km/h SO
Reptiles (S2/2)	04/08/2022 (Sortie mutualisée avec les insectes)	25°C	Peu nuageux	Absence	12 km/h, NO

Résultats

Les inventaires de terrain ont mis en évidence la présence d'une espèce de reptile : le Lézard vivipare. Cette espèce figure avec ses statuts dans le tableau suivants :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Rareté régionale	LRR	LRN	Dét. ZNIEFF	Protection	DHFF
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i> (Lichtenstein, 1823)	C	LC	LC	-	Art. 3	-

Sources :

CFR. 2018, *Référentiel faunistique : Inventaire de la faune du Nord-Pas-de-Calais : Raretés, protections, menaces et statuts*. GODIN, J. et QUEVILLART, R. [coord.], 2015. *Liste rouge des Reptiles et Amphibiens du Nord – Pas-de-Calais*. Centrale Herpétologique du Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais / Conservatoire faunistique régional. 7 p. LEGIFRANCE. Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. UICN France, MNHN & SHF (2015). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

Légende :

Protection : Article 3 = espèce strictement protégée ; Art. 4 = espèce dont l'utilisation est réglementée

Rareté régionale (CFR, 2018) : C = commun, CC = très commun.

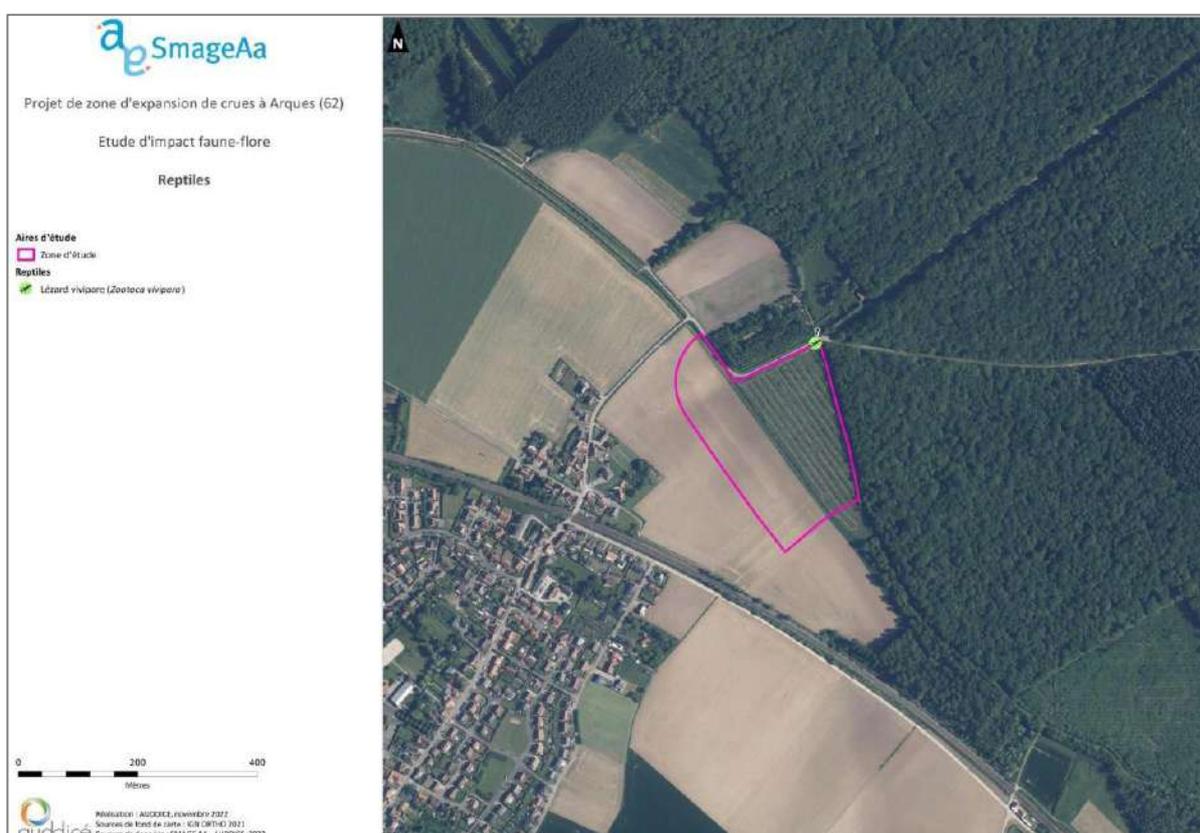
Liste Rouge Régionale et Nationale : LC = préoccupation mineure, NT = quasi-menacé.

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.

De plus, un reptile a également été retrouvé mort sur la route. L'individu n'a pas pu être déterminé au vu de sa décomposition trop avancée.

Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

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.



Document n°61 : Carte des reptiles (Auddicé Biodiversité, 2023)

Synthèse

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.

g) Oiseaux

Données bibliographiques

La base de données de l'INPN a été consultée pour les communes d'Arques sur les 10 dernières années (période 2011-2021) et répertorie 120 espèces d'oiseaux.

Parmi ces espèces, 15 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Elles figurent dans le tableau suivant

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Annexe I DO	LRR Nicheurs	LRN Nicheurs	LRE	Dét. ZNIEFF
<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Martin-pêcheur d'Europe	Oui	NT	VU	VU	Oui
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	Grande Aigrette	Oui	NA ^b	NT	LC	Oui
<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	Butor étoilé	Oui	CR	VU	LC	Oui
<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Cigogne blanche	Oui	VU	LC	LC	Oui
<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	Busard des roseaux	Oui	VU	NT	LC	Oui
<i>Coracias garrulus</i> Linnaeus, 1758	Rollier d'Europe	Oui	-	NT	LC	-
<i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758)	Pic mar	Oui	NT	LC	LC	Oui
<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	Pic noir	Oui	VU	LC	LC	Oui
<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	Aigrette garzette	Oui	VU	LC	LC	Oui
<i>Luscinia svecica</i> (Linnaeus, 1758)	Gorgebleue à miroir	Oui	LC	LC	LC	Oui
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Balbusard pêcheur	Oui	-	VU	LC	-
<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Bondrée apivore	Oui	VU	LC	LC	Oui
<i>Recurvirostra avosetta</i> Linnaeus, 1758	Avocette élégante	Oui	VU	LC	LC	Oui
<i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	Sterne pierregarin	Oui	NT	LC	LC	Oui
<i>Thalasseus sandvicensis</i> (Latham, 1787)	Sterne caugek	Oui	EN	NT	LC	Oui

Légende :

Annexe I Directive Oiseaux (Directive 79/409/CEE « Oiseaux ») : Oui = Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones de Protection Spéciales (ZPS).

Liste Rouge Régionale Nicheurs (BEAUDOUIN & CAMBERLEIN, 2017) : CR = en danger critique d'extinction, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi-menacée, LC = préoccupation mineure, NAB = non applicable car présent de manière occasionnelle ou marginale.

Liste Rouge Nationale Nicheurs (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : CR = en danger critique d'extinction, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi-menacée, LC = préoccupation mineure.

Liste Rouge Européenne (Birdlife International, 2015) : VU = vulnérable, LC = préoccupation mineure.

Dét. ZNIEFF (CFR, 2018) : Oui = déterminante de ZNIEFF en Hauts-de-France.

Ces espèces présentent, pour la majorité, un statut de conservation défavorable en tant qu'espèces nicheuses, en Nord-Pas-de-Calais et/ou en France, à l'exception de la Gorgebleue à miroir. À noter également que le Martin-pêcheur d'Europe est « vulnérable » sur la Liste rouge européenne (BirdLife International, 2015).

Ces espèces sont, pour la plupart, liées aux milieux aquatiques / humides (Martin-pêcheur d'Europe, Grande Aigrette, Butor étoilé, Busard des roseaux, Cigogne blanche, Aigrette garzette, Gorgebleue à miroir, Balbusard pêcheur, Avocette élégante, Sterne pierregarin, Sterne caugek). Plusieurs sont également inféodées aux milieux forestiers (Pic mar, Pic noir, Bondrée apivore). Le Rollier d'Europe est une espèce de plaines chaudes et ensoleillées qui ne niche pas en Nord-Pas-de-Calais, il y est uniquement de passage très occasionnellement.

Par ailleurs, 52 espèces non inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux sont patrimoniales de par leur statut de menace en tant qu'espèces nicheuses en Nord-Pas-de-Calais (BEAUDOUIN & CAMBERLEIN, 2017) et/ou en France (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRR	LRN	LRE	Dét. ZNIEFF
		Nicheurs	Nicheurs		
<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	Autour des palombes	VU	LC	LC	Oui
<i>Aloua arvensis</i> Linnaeus, 1758	Alouette des champs	VU	NT	LC	Oui
<i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758	Sarcelle d'hiver	CR	VU	LC	Oui
<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit farlouse	VU	VU	NT	Oui
<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit des arbres	NT	LC	LC	Oui
<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	NT	NT	LC	-
<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche	NT	LC	LC	Oui
<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	Fuligule morillon	VU	LC	LC	Oui
<i>Carduelis cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse	VU	VU	LC	Oui
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant	NT	VU	LC	-
<i>Carduelis chloris</i> (Linnaeus, 1758)	Verdier d'Europe	NT	VU	LC	-
<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	Bouscarle de Cetti	LC	NT	LC	Oui
<i>Charadrius dubius</i> Scopoli, 1786	Petit Gravelot	VU	LC	LC	-
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Mouette rieuse	LC	NT	LC	Oui
<i>Columba oenas</i> Linnaeus, 1758	Pigeon colombin	NT	LC	LC	-
<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Coucou gris	VU	LC	LC	-
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de fenêtre	NT	NT	LC	-
<i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	Pic épéchet	NT	VU	LC	-
<i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	Bruant jaune	VU	VU	LC	-
<i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)	Bruant des roseaux	EN	EN	LC	-
<i>Falco subbuteo</i> Linnaeus, 1758	Faucon hobereau	VU	LC	LC	-
<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle	VU	NT	LC	-
<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Bécassine des marais	CR	CR	LC	Oui
<i>Hippolais icterina</i> (Vieillot, 1817)	Hypolaïs icterine	EN	VU	LC	-
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Hirondelle rustique	VU	NT	LC	-
<i>Larus argentatus</i> Pontoppidan, 1763	Goéland argenté	VU	NT	NT	Oui
<i>Larus fuscus</i> Linnaeus, 1758	Goéland brun	NT	LC	LC	Oui
<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	Locustelle tachetée	NT	NT	LC	-
<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	Rossignol philomèle	NT	LC	LC	-
<i>Mareca strepera</i> (Linnaeus, 1758)	Canard chipeau	EN	LC	LC	Oui
<i>Motacilla alba</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise	NT	LC	LC	-
<i>Motacilla flava</i> Linnaeus, 1758	Bergeronnette printanière	VU	LC	LC	-
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Gobemouche gris	LC	NT	LC	-
<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe	VU	LC	LC	-
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	NT	LC	LC	-
<i>Perdix perdix</i> (Linnaeus, 1758)	Perdrix grise	NT	LC	LC	-
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Rougequeue à front blanc	NT	LC	LC	-
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	Pouillot siffleur	EN	NT	LC	-
<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Pouillot fitis	VU	NT	LC	-
<i>Poecetes montanus</i> (Conrad, 1827)	Mésange boréale	VU	VU	LC	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)	Bouvreuil pivoine	NT	VU	LC	-
<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	Roitelet huppé	LC	NT	LC	-
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de rivage	NT	LC	LC	-
<i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre	NT	NT	LC	-
<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Serín cini	NT	VU	LC	-
<i>Spatula clypeata</i> (Linnaeus, 1758)	Canard souchet	VU	LC	LC	-
<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois	EN	VU	VU	-
<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Étourneau sansonnet	VU	LC	LC	-
<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	Fauvette des jardins	LC	NT	LC	-
<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)	Tadorne de Belon	NT	LC	LC	-
<i>Turdus viscivorus</i> Linnaeus, 1758	Grive draine	NT	LC	LC	-
<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	Vanneau huppé	LC	NT	VU	-

Une part importante de ces espèces sont des passereaux des friches et milieux semi-ouverts, tels que le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Verdier d'Europe, le Gobemouche gris, le Tarier pâtre, la Fauvette des jardins ... Plusieurs espèces sont inféodées aux milieux ouverts : Alouette des champs, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Perdrix grise, Étourneau sansonnet, Vanneau huppé ... Ces espèces pourraient être présentes au niveau de la zone d'étude.

À noter que la Sarcelle d’hiver (*Anas crecca*) est « en danger critique d’extinction » à l’échelle du Nord-Pas-de-Calais. Il en est de même pour la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) qui est également « en danger critique d’extinction » à l’échelle nationale.

Enfin, on compte également six espèces non menacées mais déterminantes de ZNIEFF en Nord-Pas-de-Calais : le Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*), la Rousserole effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), le Grimpereau des bois (*Certhia familiaris*), le Bruant zizi (*Emberiza cirulus*) et le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*). La Foulque macroule (*Fulica atra*) et la Grive mauvis (*Turdus iliacus*), quant à elles, sont uniquement « quasi-menacées » sur la Liste rouge européenne (BirdLife International, 2015).

Par ailleurs, une demande d’extraction la base de données SIRF (Système d’Information Régional sur la Faune) a également été faite auprès du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord-Pas-de-Calais, afin de récolter les informations relatives à des espèces patrimoniales d’oiseaux déjà connues sur le site d’étude lui-même. Aucune donnée récente d’oiseau patrimonial n’est répertoriée sur le site.

Investigations de terrain

Méthodologie

L’étude ornithologique a porté sur un cycle biologique complet. Elle a concerné les espèces nicheuses, les migrateurs postnuptiaux, les migrateurs pré-nuptiaux et les hivernants.

Périodes	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Hivernage												
Migration pré-nuptiale												
Nidification												
Migration postnuptiale												
Période d’activité favorable aux inventaires												

Le suivi de l’activité des oiseaux permet d’évaluer l’état de conservation des populations présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d’étude.

Pour la **migration, des postes d’observations** sont placés de manière stratégique afin d’observer de manière optimale les oiseaux qui transitent sur la zone d’étude. L’observateur positionné en un point fixe « central », note tout oiseau survolant la zone ainsi que les effectifs, les directions et les comportements.

Pour les **nicheurs, des IPA (Indices Ponctuels d’Abondance)** sont placés au sein de la zone d’étude. Il s’agit de points d’écoutes de 20 minutes pendant lequel l’ensemble des oiseaux entendus et/ou observés sont répertoriés.

De plus, lors des différents relevés de terrain, tous les individus contactés d’une manière visuelle ou auditive (cri et chant) sur le site d’étude sont identifiés. Les déplacements locaux significatifs des oiseaux à l’échelle du site ont également été notés.

Les dates d’inventaires sont récapitulées dans le tableau suivant.

Période étudiée	Dates	T°	Nébulosité	Précipitations	Vent
Nicheurs précoces	12/04/2022	15	Très nuageux	Absence	19 km/h SE
Nicheurs tardifs	10/06/2022	16	Très nuageux	Absence	11 km/h SO
Migration postnuptiale	08/11/2022	12	Couvert	Absence	23 km/h S
Hivernants	11/01/2023	10	Nuageux	Absence	28 km/h SO
Migration prénuptiale	22/03/2023	9	Couvert	Absence	30 km/h SO

Résultats

Périodes migratoires

❖ Migration postnuptiale

Au cours de la migration postnuptiale, 22 espèces d'oiseaux ont été observées. Trois espèces sont patrimoniales au cours de cette période migratoire. Il s'agit du **Bouvreuil pivoine**, du **Goéland argenté**, et du **Pipit farlouse**.

Quelques groupes sont présents en stationnement dans les parcelles cultivées avec une centaine de Pinsons des arbres et une cinquantaine de Pigeons ramiers. Deux **Pipits farlouses** sont également présents dans ces parcelles, probablement en halte migratoire. Quelques individus sont observés en migration active, avec le passage de 2 Bec-croisés des sapins, 3 Tarins des aulnes, 16 Grives mauvis et 32 Pinsons des arbres.

Les zones boisées en limite de la zone d'étude sont fréquentées par des espèces communes, comme le Geai des chênes, la Grive musicienne, les Mésanges à longue queue, bleue et charbonnière, le Pic épeiche ou le Rougegorge familier. Deux **Bouvreuils pivoines** ont été observés posés en lisière du boisement, puis se dirigeant en vol vers le Sud-Est. Les **Goélands argentés** et Pigeons ramiers survolent régulièrement la zone d'étude.

Concernant les rapaces, une femelle d'Épervier d'Europe a été observée chassant les Pinsons des arbres regroupés dans les champs.

Une Buse variable a également été entendue dans le boisement.

❖ Migration prénuptiale

Au cours de la migration prénuptiale, 26 espèces d'oiseaux ont été observées. Trois espèces sont patrimoniales au cours de cette période migratoire. Il s'agit de **l'Étourneau sansonnet**, du **Faucon crécerelle** et du **Goéland argenté**.

En cette période de migration prénuptiale, la zone d'étude est peu fréquentée. Aucun oiseau n'a été observé en migration active ou en halte migratoire sur le site.

Les parcelles cultivées sont fréquentées par des espèces typiques des milieux ouverts, comme la Bergeronnette grise ou la Mouette rieuse.

Les Goélands argentés et Pigeons ramiers survolent régulièrement la zone d'étude.

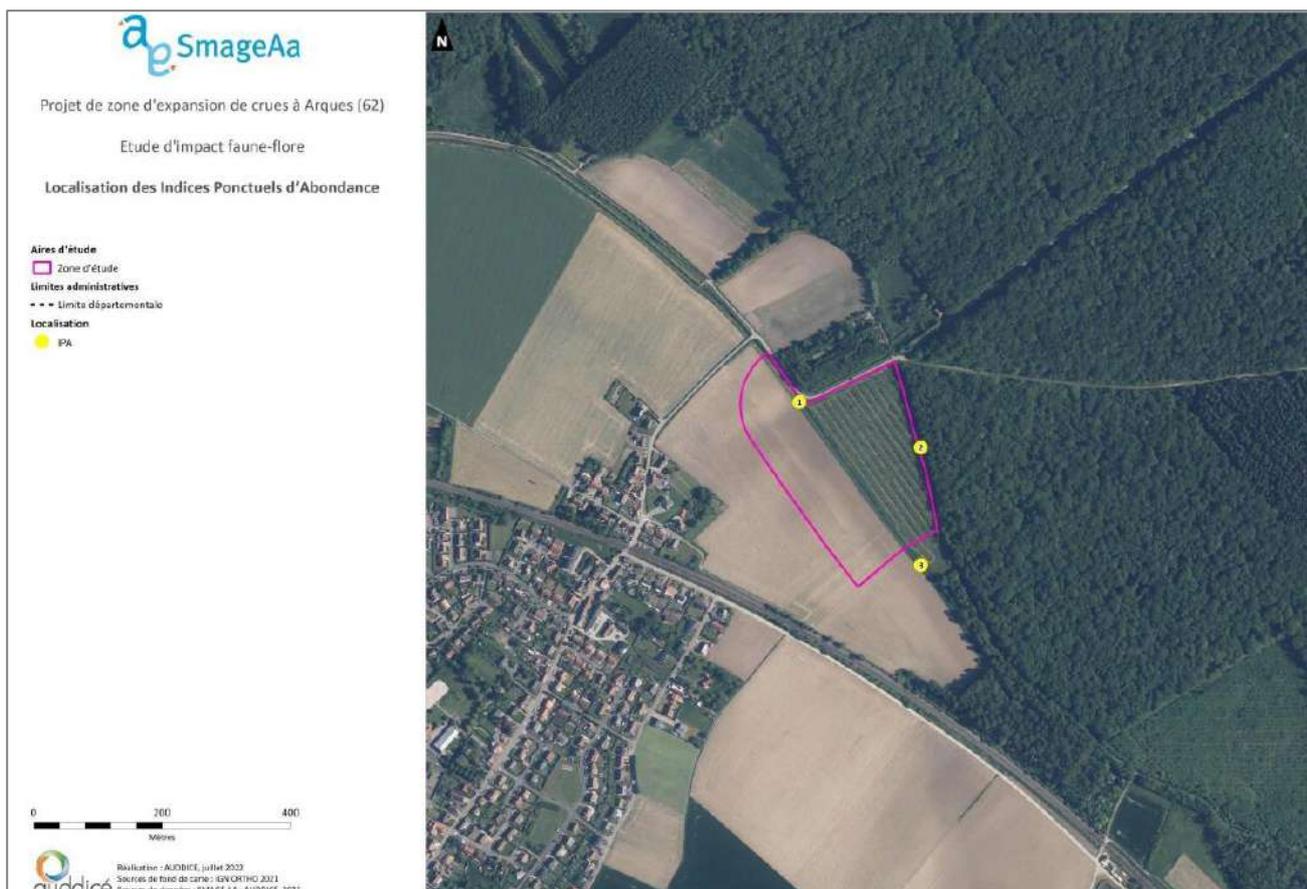
Les zones boisées en limite de la zone d'étude sont fréquentées par des espèces communes, comme le Geai des chênes, la Grive musicienne, les Mésanges bleue et charbonnière, les Pics épeiche et vert ou le Rougegorge familier. Plusieurs petits groupes d'une vingtaine de Pigeons ramiers sont observés dans le boisement.

Concernant les rapaces, un Faucon crécerelle a été observée en chasse au-dessus des parcelles cultivées et un Épervier d'Europe a survolé la zone boisée.

Période de nidification

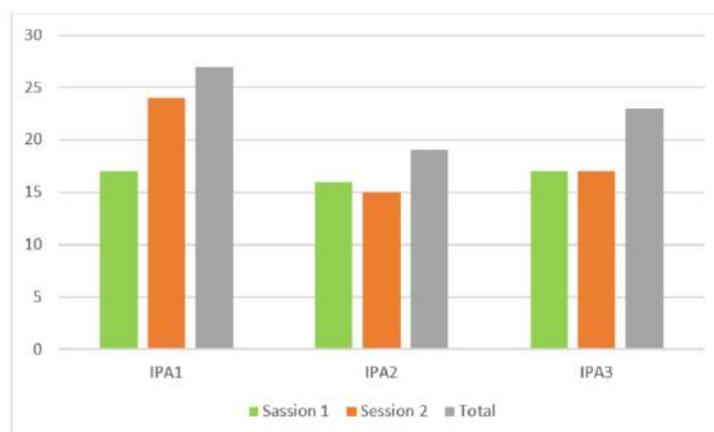
❖ Présentation de l'environnement des IPA

Numéro des IPA	Présentation de l'environnement
1	L'IPA 1 se trouve en bordure de route et est entouré par une zone boisée et des parcelles cultivées.
2	L'IPA 2 est entouré par une zone boisée et des parcelles cultivées.
3	L'IPA 3 se trouve en lisière du boisement.



Document n°62 : Carte de la localisation des Indices Ponctuels d'Abondance (Auddicé Biodiversité, 2023)

❖ Résultat des IPA



Au cours de la période de nidification, un total de 37 espèces a été recensées. Sur ces 37 espèces, 14 sont patrimoniales, il s'agit de **l'Alouette des champs**, de la **Bergeronnette grise**, de la **Bergeronnette printanière**, de **l'Étourneau sansonnet**, du **Faucon crécerelle**, du **Goéland argenté**, du **Grand cormoran**, de **l'Hirondelle rustique**, du **Moineau domestique**, de la **Mouette rieuse**, du **Pipit farlouse**, du **Pouillot fitis**, du **Rosignol philomèle** et du **Rougequeue à front blanc**.

La figure ci-dessus, permet de mettre en évidence une richesse spécifique assez homogène pour les IPA 1, 2 et 3. La richesse spécifique est légèrement plus faible sur l'IPA 2 et peut s'expliquer par sa localisation, qui est en lisière du boisement et n'a pas de parcelles cultivées à proximité (contrairement aux IPA 1 et 2), ce qui limite la diversité des oiseaux observés.

Le cortège avifaunistique observé est typique des plaines cultivées, (avec la présence de **l'Alouette des champs**, de la **Bergeronnette grise**, de la **Bergeronnette printanière**, et du Faisan de Colchide) et des zones boisées (avec la présence de la Fauvette à tête noire, du Geai des chênes, du Grimpereau des jardins et des Pics épeiche et vert).

Le **Pipit farlouse** et le **Rougequeue à front blanc** sont observés en halte migratoire sur le site. Le site est également une zone de chasse pour le **Faucon crécerelle** et de déplacements pour les laridés (Goéland argenté, Mouette rieuse). Les Corneilles noires et Pigeons ramiers survolent régulièrement la zone d'étude.

Période hivernale

Au cours de la période hivernale, 19 espèces ont été observées. Trois espèces sont patrimoniales au cours de cette période. Il s'agit du **Bouvreuil pivoine**, du **Faucon crécerelle**, et du **Goéland argenté**.

Les espèces observées au sein de la zone d'étude sont communes. En cette période hivernale, ces dernières sont concentrées au sein des zones boisées ainsi qu'au sein des fourrés arbustifs situés à proximité. En effet les oiseaux sont en recherche de nourriture et la présence de lierre dans le boisement favorise la présence de certaines espèces comme les turdidés à l'instar des Grives mauvis et musiciennes, ou encore du Merle noir. À noter la présence de 2 **Bouvreuils pivoines** en recherche de nourriture en lisière de la zone boisée.

D'autres espèces inféodées à ces milieux forestiers ont été recensées comme le Geai des chênes, le Pinson des arbres ou le Troglodyte mignon. Certaines espèces ubiquistes sont observées sur l'ensemble de la zone d'étude, c'est le cas des Mésanges charbonnière et bleue, du Rougegorge familier, ou du Pigeon ramier.

Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

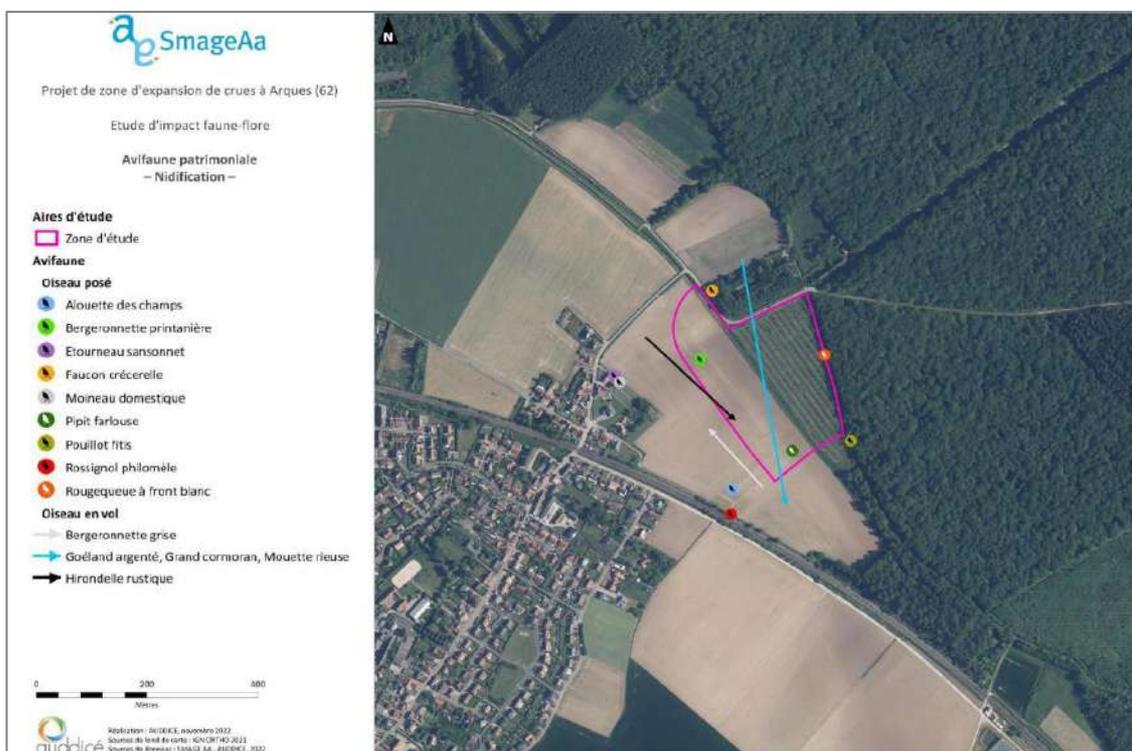
Bioévaluation patrimoniale

Sont considérées comme patrimoniales, les espèces d'oiseaux identifiées comme « quasi-menacée », « vulnérable », « en danger » ou « en danger critique » d'après la liste rouge nationale de l'UICN (2016), et/ou la liste rouge régionale du GON (2017). Les espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux 79/409/CE sont également considérées comme patrimoniales, de même que les espèces déterminantes de ZNIEFF.

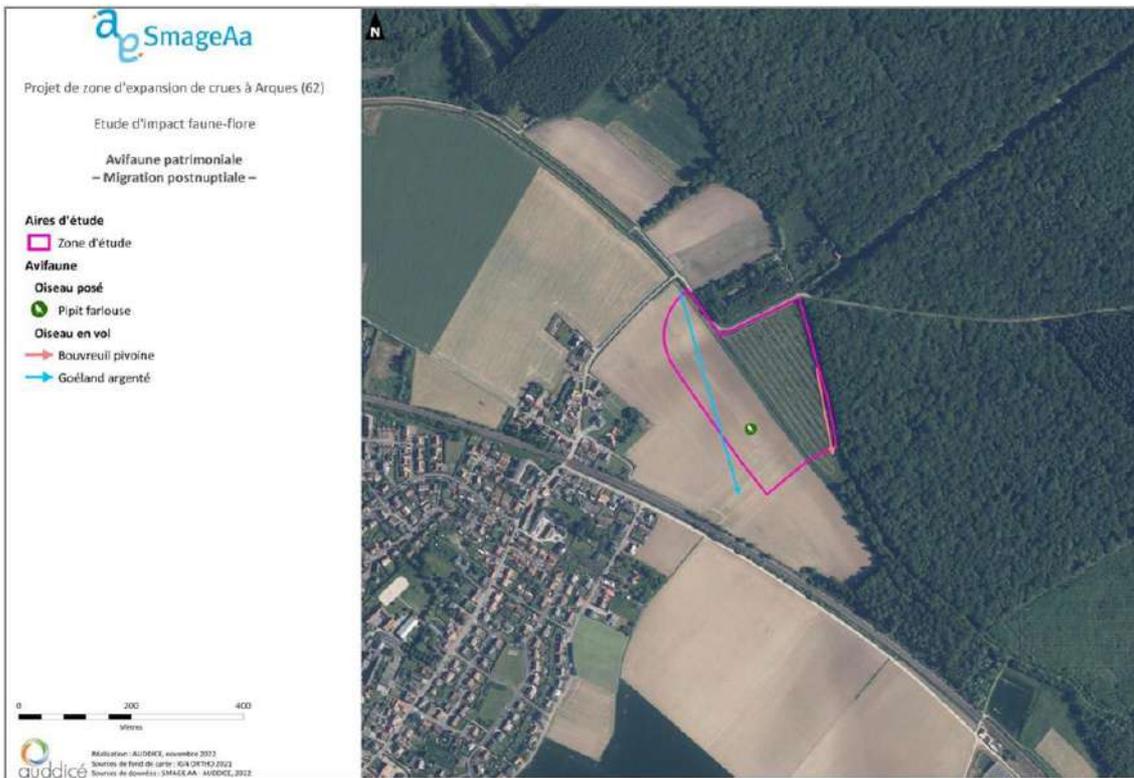
Toutes les espèces observées hors période de nidification sont rétrogradées d'un rang au niveau de leurs statuts définis par les listes rouges régionale, nationale et européenne.

Lors des sorties effectuées, quinze espèces patrimoniales ont été recensées. Il s'agit de l'**Alouette des champs**, de la **Bergeronnette grise**, de la **Bergeronnette printanière**, du **Bouvreuil pivoine**, de l'**Étourneau sansonnet**, du **Faucon crécerelle**, du **Goéland argenté**, du **Grand cormoran**, de l'**Hirondelle rustique**, du **Moineau domestique**, de la **Mouette rieuse**, du **Pipit farlouse**, du **Pouillot fitis**, du **Rossignol philomèle** et du **Rougequeue à front blanc**.

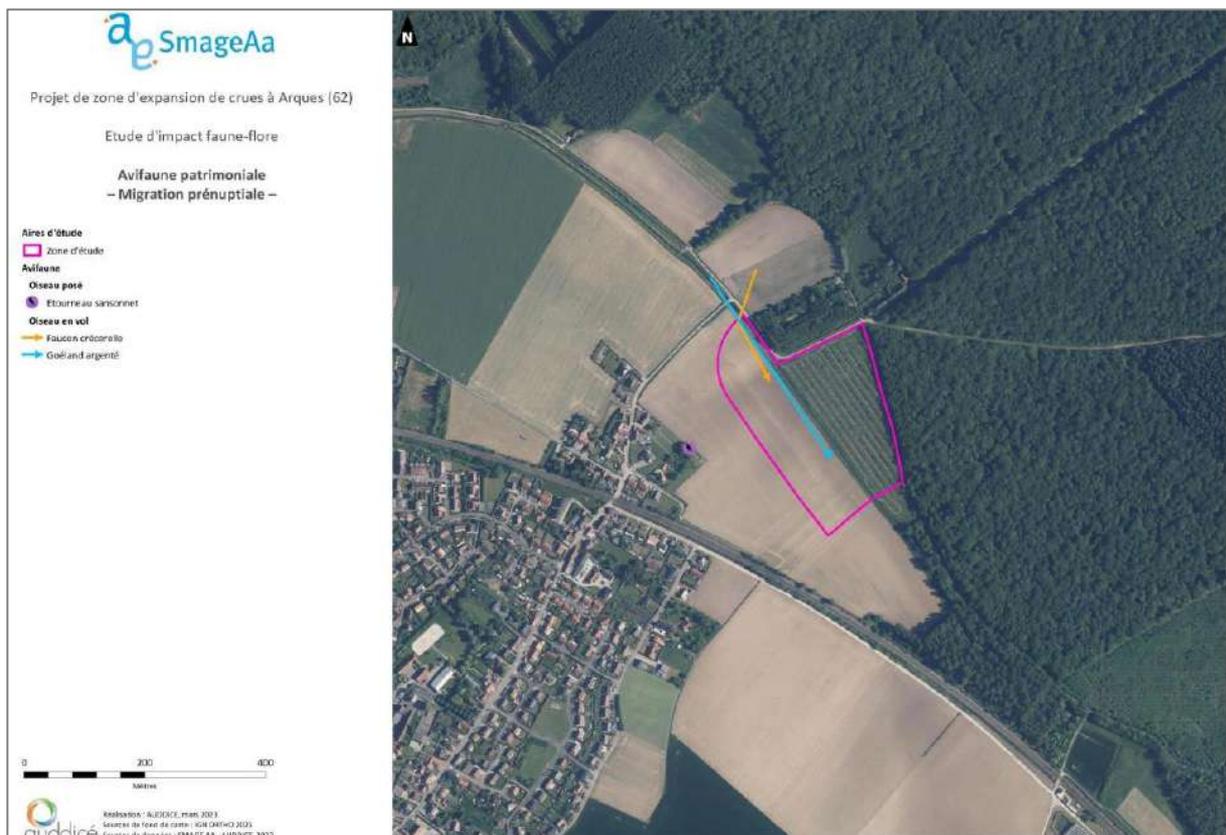
Sur ces quinze espèces patrimoniales, cinq sont nicheuses possibles, probables ou certaines au sein de la zone d'étude : l'**Alouette des champs**, la **Bergeronnette printanière**, le **Faucon crécerelle**, le **Pouillot fitis** et le **Rossignol philomèle**.



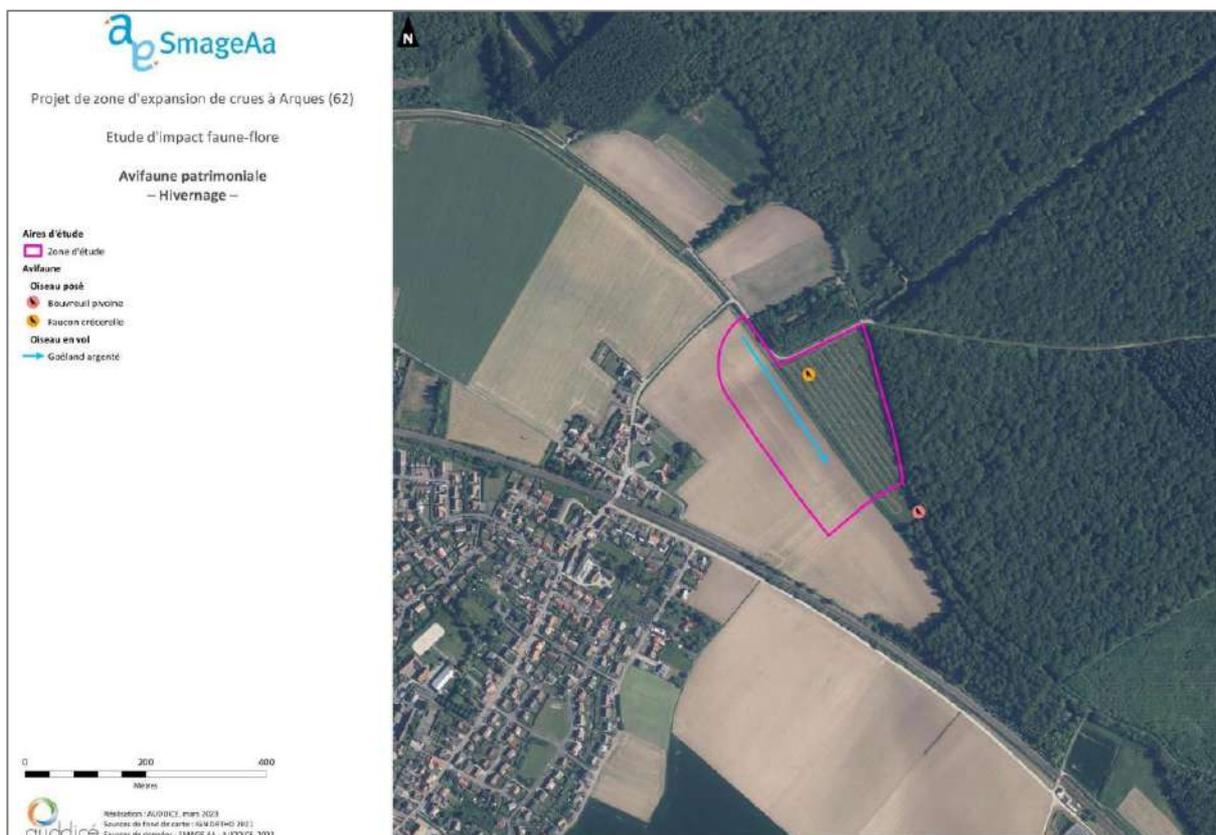
Document n°63 : Carte de l'avifaune patrimoniale - Nidification (Auddicé Biodiversité, 2023)



Document n°64 : Carte de l'avifaune patrimoniale – Migration postnuptial (Auddicé Biodiversité, 2023)



Document n°65 : Carte de l'avifaune patrimoniale – Migration pré-nuptial (Auddicé Biodiversité, 2023)



Document n°66 : Carte de l'avifaune patrimoniale – Hivernage (Auddicé Biodiversité, 2023)

Avifaune d'intérêt observée lors des inventaires ornithologiques :

Périodes d'observation				Nom vernaculaire et scientifique	Listes rouges en période de nidification				Dét ZNIEFF	Directive « Oiseaux »	Localisation des observations au sein de la zone d'étude	Statut de nidification sur la zone d'étude (C : certain / Pr : probable / Ps : possible / NN : non nicheur) Uniquement espèces observées en période de nidification
Hivernants	Migrateurs	Nidificateurs	Nord-PAC		France	Europe						
		X		Alouette des champs (<i>Alouida arvensis</i>)	VU	NT	LC	/	OII	Un chanteur dans les parcelles cultivées	Ps	
	X	X		Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	NT	LC	LC	/	/	Un individu en vol	NN	
		X		Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	VU	LC	LC	/	/	Un chanteur dans les parcelles cultivées	Ps	
X	X			Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	NT	VU	LC	/	/	Deux individus en lisière du boisement en période de migration postnuptiale et en hivernage	NN	
	X	X		Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	VU	LC	LC	/	OII	Fréquente les haies, jardins et habitations au sud de la zone d'étude	NN	
X	X	X		Façon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	VU	NT	LC	/	/	Un individu en chasse, observé également posé dans la bande boisée, nicheur possible dans cette zone.	Pr	
X	X	X		Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	VU	NT	NT	Oui	OII	Vol de transit	NN	
		X		Grand cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	LC	LC	LC	Oui	/	Vol de transit	NN	
		X		Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	VU	NT	LC	/	/	Quelques individus en recherche de nourritures	NN	
X	X	X		Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	NT	LC	LC	/	/	Fréquente les haies, jardins et habitations au sud de la zone d'étude	NN	
X	X	X		Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	LC	NT	LC	/	OII	Vol de transit	NN	
	X	X		Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	VU	VU	NT	/	/	Un individu en halte migratoire dans les parcelles cultivées	NN	
		X		Pouillot flûte (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	VU	NT	LC	/	/	1 chanteur en lisière du boisement	Pr	
		X		Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	NT	LC	LC	/	/	1 chanteur dans les bosquets au Sud de la zone d'étude	Po	
		X		Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	NT	LC	LC	/	/	Un individu en halte migratoire en lisière du boisement	NN	

Statut Liste rouge (critères IUCN) : Nicheurs → UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Régional : (BEAUDOIN, C. & CAMBERLEIN, P. [coords.], 2017)

Information sur les statuts en périodes migratoires et hivernale : En périodes migratoires et hivernale, l'ensemble des statuts sont rétrogradés d'un rang. Ainsi une espèce avec un statut « VU » en période de nidification on obtient un statut « NT » en migration et

pour la période hivernale. De même, une espèce possédant un statut « NT » en période de nidification passe donc en « LC » et n'est plus considérée comme étant une espèce menacée

Directive "Oiseaux" n°79/409/CEE du Conseil du 02/04/79 concernant la conservation des oiseaux sauvages :

OI = Espèces faisant l'objet de mesures de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (ZPS).

OII = Espèces pouvant être chassées.

OIII = Espèces pouvant être commercialisées.

RE	Éteinte	
CR	En danger critique d'extinction	MENACÉE
EN	En danger	
VU	Vulnérable	
NT	Quasi menacé	
LC	Préoccupation mineure	

Interprétation globale

En France, l'arrêté du 29/10/09 établit la liste des espèces d'oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Il instaure notamment la notion de protection des habitats de repos et de reproduction de ces espèces.

Au niveau européen, une directive concerne l'avifaune : la Directive « Oiseaux » n°79/409/CEE du Conseil du 02/04/79 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

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

Synthèse

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.

h) Mammifères terrestres

Données bibliographiques

La base de données de l'INPN a été consultée pour la commune d'Arquessur les 10 dernières années (période 2011-2022) et répertorie 17 espèces de mammifères terrestres. Il s'agit en totalité d'espèces communes. À noter toutefois la mention du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) et de l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), protégés en France au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Le Putois d'Europe (*Mustela putorius*) et la Crocidure leucode (*Crocidura leucodon*) sont également « quasi-menacé » sur la Liste rouge nationale (UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2017). Il en est de même pour le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), « quasi-menacé » à la fois sur la Liste rouge nationale et européenne (TEMPLE & TERRY, 2007), mais celui-ci reste très commun au niveau local. Le Lérot est aussi «

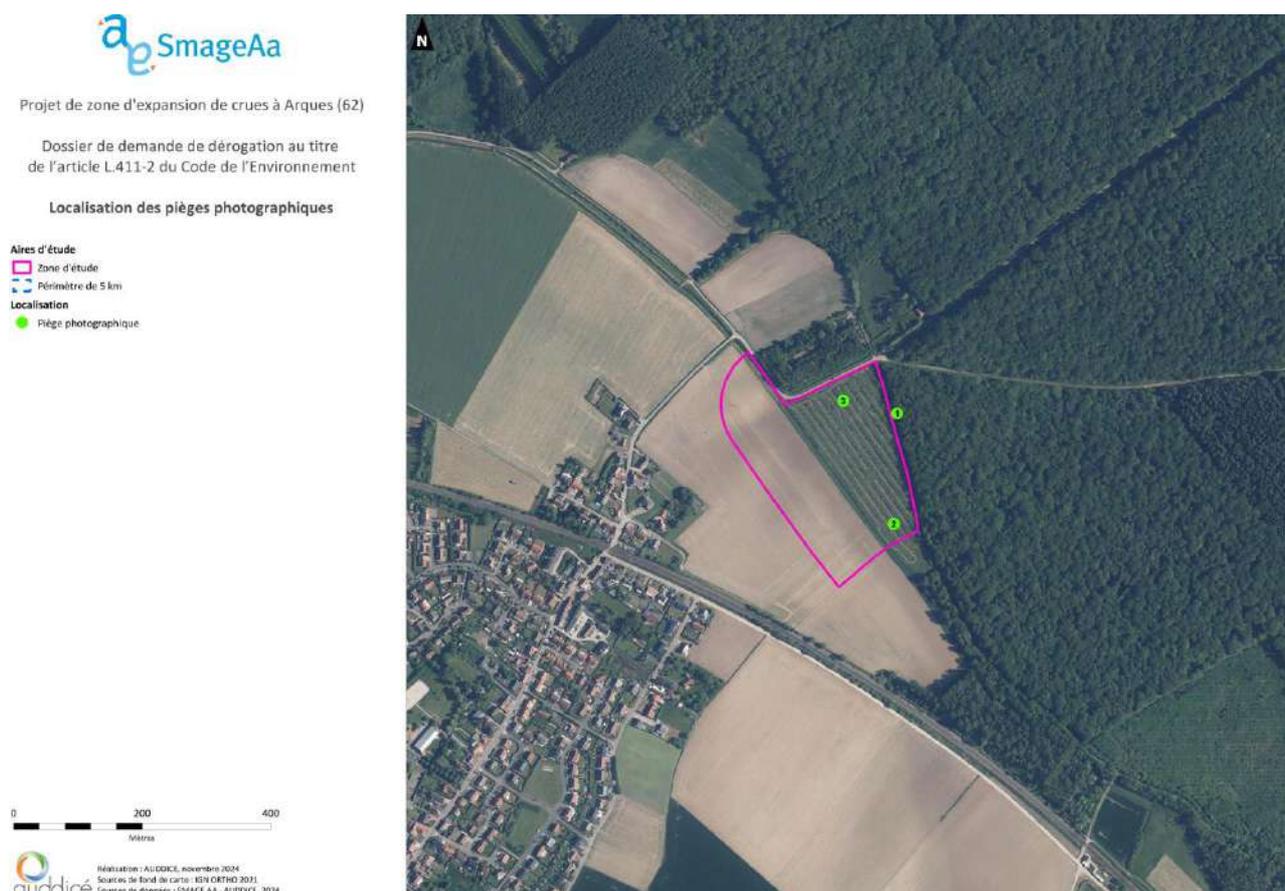
quasi-menacé » sur la Liste rouge européenne (TEMPLE & TERRY, 2007). À noter que la Crocidure leucode est aussi patrimoniale car déterminante de ZNIEFF.

Deux espèces mentionnées dans la bibliographie sont considérées comme exotiques envahissantes. Il s'agit du Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et du Rat surmulot (*Rattus norvegicus*).

Investigations de terrain

Méthodologie

Les mammifères terrestres ont été étudiés simultanément aux inventaires des autres groupes, par observations directes ou analyses des indices de présence (laissées, crottes, traces, dégâts sur la végétation). Trois pièges photographiques ont également été mis en place sur la parcelle, du 11 janvier au 12 mars 2023, afin de détecter les espèces discrètes.



Document n°67 : Localisation des pièges photographiques

Résultats

Six espèces de mammifères ont été contactées dans la zone d'étude lors des investigations de terrain réalisées. Elles figurent dans le tableau suivant.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	PN	DHFF	LRN	ZNIEFF	Rareté NPC	EEE	Patrim
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	-	-	LC	-	CC	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	-	-	LC	-	C ?	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	-	-	LC	-	C	-	-
<i>Martes foina*</i>	Fouine	-	-	LC	-	C	-	-
<i>Sciurus vulgaris*</i>	Écureuil roux	Art 2	-	LC	-	C	-	-
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe	-	-	LC	-	CC	-	-

*espèce contactée à proximité du site

Légende				
Rareté régionale	LRR : liste rouge régionale	LRN : liste rouge nationale	PN : protection nationale	DHFF : Directive Habitats Faune Flore
E : exceptionnel	EX : éteinte au niveau mondial		Arrêté ministériel du 23 Avril 2007 (JORF du 6 mai 2007) fixant les listes des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 : espèces, sites de reproduction et des aires de repos des animaux protégés Article 3 : espèces protégées.	Espèces inscrites à l'une des annexes II et/ou IV, de la directive européenne «habitats-faune-flore» (DH): 92/43/CEE (JOCE 22/07/1992 dernière modification 20/12/2006). II : Annexe 2 de la directive 92/43/CEE. Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones spéciales de conservation. IV : Annexe 4 de la directive 92/43/CEE. Espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte
RR : très rare	EW : éteinte à l'état sauvage			
R : rare	RE : disparue au niveau régional			
AR assez rare	CR : en danger critique			
PC peu commun	EN : En danger			
AC : assez commun	VU : vulnérable			
C : commun	NT : quasi menacée			
CC : très commun	LC : préoccupation mineure			
Z	NA : non applicable			
Espèce déterminante de ZNIEFF	NE : non évalué			
EEE	DD : données insuffisantes			
	EE : Espèce exotique envahissante			

Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

Les espèces contactées sont des espèces très communes en Nord-Pas-de-Calais et ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier. Les espèces observées sur le site lui-même ne sont ni protégées ni menacées sur les listes rouges régionale et nationale.

L'Écureuil roux a été noté dans les boisements à proximité. Non menacé, il est toutefois protégé en France au titre de l'arrêté du 23 avril 2007.

Synthèse des enjeux relatifs aux mammifères (hors chiroptères)

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

i) Chiroptères

Données bibliographiques

La base de données de l'INPN mentionne une seule espèce de chiroptères pour la commune d'Arques sur les 10 dernières années (période 2011-2022). Il s'agit de la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*).

Cette espèce est protégée nationalement ainsi que ces habitats au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. De plus, elle est « quasi-menacée » en France et est inscrite à l'annexe IV de la Directive 92/43/CEE : "Habitats-Faune-Flore", modifiée par la directive 97/62/CE (espèce d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte).

Investigations de terrain

Méthodologie

Les investigations de terrain ont eu lieu la nuit du 7 juillet 2022, dans le but de mettre en évidence les fonctionnalités des habitats pour les chiroptères en période de parturition (mise bas) et en recherche alimentaire.

Les conditions météorologiques de réalisation de cet inventaire sont synthétisées ci-dessous :

Groupe étudié	Dates	T°	Nébulosité	Précipitations	Vent
Chiroptères (S1/1)	Nuit du 07 au 08/07/2022	13°C à 17°C	Ciel clair	Absence	5 km/h, O

La méthode utilisée a été de placer des **enregistreurs automatiques de type SM4BAT** en plusieurs points fixes au niveau des secteurs potentiellement les plus intéressants.

Les enregistreurs ont été calibrés de sorte que les enregistrements démarrent 30 minutes avant le coucher du soleil et s'arrêtent 30 minutes après le lever du soleil.

Les fichiers d'enregistrements ont été collectés puis analysés grâce au logiciel d'identification automatique « Sonochiro ». Les identifications ont par la suite été validées par un expert scientifique grâce au logiciel « BatSound » selon la méthode Barataud (2012).

Il est important de noter que la chiroptérologie et a fortiori l'écologie acoustique sont des disciplines récentes et en plein développement. De ce fait, la détermination acoustique des espèces n'est pas systématique et les résultats peuvent être présentés par groupe d'espèces proches. C'est notamment le cas pour le genre des murins (*Myotis* spp.). Lors de la présentation des résultats, le nom de l'espèce sera retenu lorsqu'au moins un contact aura pu être déterminé jusqu'à l'espèce avec quasi-certitude. En cas d'impossibilité, le groupe d'espèces acoustiquement proche sera retenu.

La méthodologie d'étude a pour but d'établir un indice d'activité selon une méthode quantitative (Michel BARATAUD ; 2004. Méthodologies études détecteurs des habitats de Chiroptères).

Un contact correspond à une séquence acoustique bien différenciée d'une durée de 5 secondes. Un même individu chassant en aller et retour peut ainsi être noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris restent chasser dans un secteur restreint, elles peuvent fournir une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) que l'on ne doit pas résumer à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité ; on compte dans ce cas un contact toutes les cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant à peu près à la durée maximale d'un contact isolé.

Résultats

Lors des inventaires réalisés la nuit de 07 juillet 2022, **6 espèces ont été identifiées** sur les 10 types acoustiques enregistrés (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nb contacts	Activité	Législation nationale	Législation européenne	LRN	LRR
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	2	Chasse/Transit	Art 2	H4	LC	AC
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	4	Chasse/Transit	Art 2	H4	LC	AC
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	8	Chasse/Transit	Art 2	H4	NT	R
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	3	Chasse/Transit	Art 2	H4	VU	AR
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	222	Chasse/Transit	Art 2	H4	NT	C
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	4	Transit	Art 2	H4	LC	AC
Sérotine/Noctule indéterminée	<i>Eptesicus sp./ Nyctalus sp./</i>	31	-	Art 2	H4	-	-
Murin de Bechstein/Grand Murin indéterminé	<i>Myotis bechsteinii / M. myotis</i>	1	Transit	Art 2	H4 + H2	NT/LC	AR/AR
Murin indéterminé	<i>Myotis sp.</i>	3	-	Art 2	-	-	-
Pipistrelle de Nathusius / Kuhl indéterminée	<i>Pipistrellus nathusii/ P. kuhlii</i>	14	Chasse/Transit	Art 2	H4	NT/LC	AC/-

Légende :

Législation nationale :

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection.

Art 2 : espèces strictement protégées, ainsi que leurs habitats de vie

Législation Européenne :

Directive « Habitats-Faune-Flore » n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :

H 4 : annexe IV/a => espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessite une protection stricte ;

H 2 : annexe II/a => espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC);

LRN : Liste Rouge Nationale :

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine.

VU : Vulnérable,

NT : Quasi-menacé,

LC : Préoccupation mineure (faible risque de disparition),

LRR - Liste rouge régionale : CFR. 2018, Référentiel faunistique : Inventaire de la faune du Nord-Pas-de-Calais : Raretés, protections, menaces et statuts.

D : disparu / E : exceptionnel / RR : très rare / R : rare / AR : assez rare / PC : peu commun / AC : assez commun / C : commun / CC : très commun

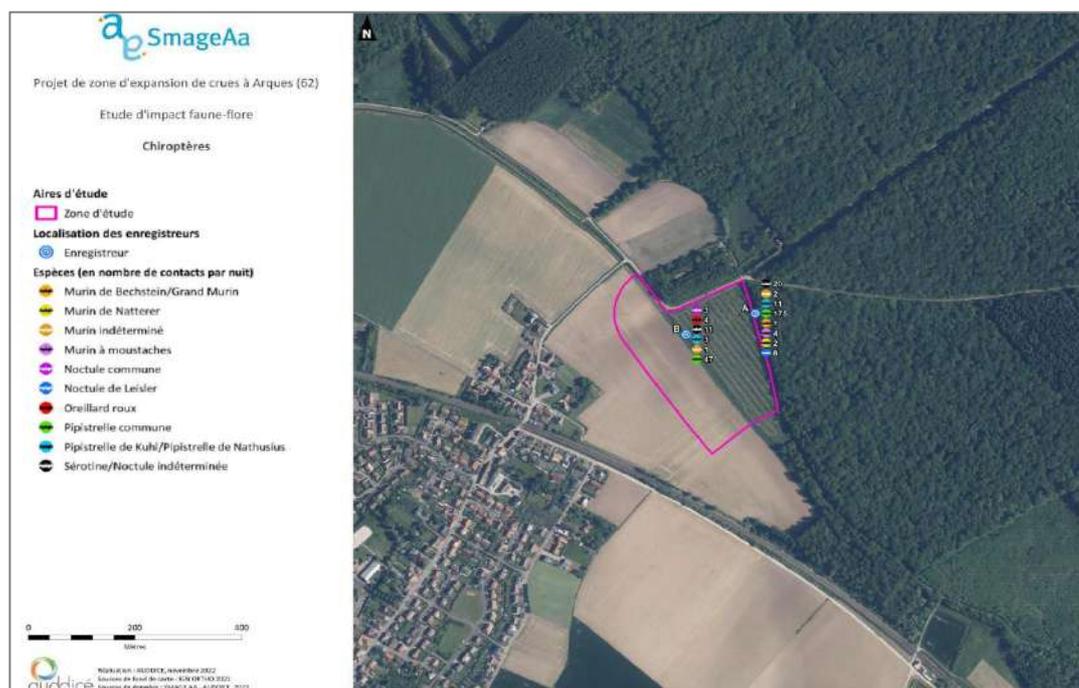
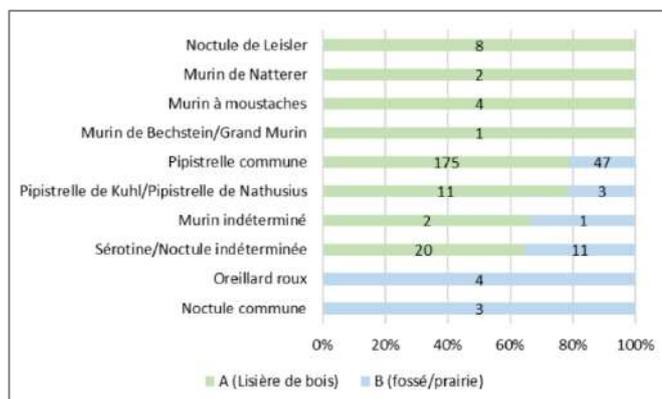
Il pourra être retenu que pour le groupe des Sérotines/Noctules, la majorité des contacts n'ont pu être déterminés à l'espèce néanmoins la Noctule de Leisler a été identifiée en transit le long de la lisière de la forêt de Clairmarais et la Noctule commune en transit uniquement près du fossé (figure suivante). Ce groupe d'espèces, et notamment les 2 espèces de Noctules, chasse sur le site en lisière du bois et au-dessus de la plantation.

La Pipistrelle commune est préférentiellement active en lisière de la forêt de Clairmarais mais chasse sur l'ensemble du site. Le groupe constitué de la Pipistrelle de Nathusius et de la Pipistrelle de Kuhl n'a chassé lui qu'uniquement en lisière, bien que la plantation soit une zone de chasse potentielle pour cette espèce.

La majorité des contacts de Murins ont pu être déterminé et seul un contact de Murin a été enregistré près du fossé. Le Murin de Natterer et le Murin à moustaches chassent en lisière du bois tandis que le contact attribué au groupe « Grand Murin / Murin de Bechstein » correspond à une activité de transit.

Enfin l'Oreillard roux n'a été détecté que près du fossé avec 4 contacts, en transit.

Distribution du nombre de contacts entre les points inventoriés en période de parturition :



Document n°68 : Carte des Chiroptères (Auddicé Biodiversité, 2023)

Le site d'étude n'offre aucune possibilité d'accueil pour des gîtes à chiroptères qu'ils soient anthropiques (logements, bâtiment de stockage etc.) ou arboricoles, les arbres présents sur site étant trop jeunes et sans cavités favorables.

Bioévaluation patrimoniale et interprétation légale

Tous les chiroptères sont concernés par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. Parmi les espèces contactées, il pourra être noté que :

- Le Grand Murin et le Murin de Bechstein sont tous deux « assez rare » dans l'ancienne région Nord - Pas-de-Calais et le Murin de Bechstein est « quasi-menacé » en France. Ces espèces sont également toutes deux en annexe 2 de la directive européenne « Habitat-Faune-Flore »,
- La Noctule commune est « vulnérable » en France et « assez rare » dans l'ancienne région Nord - Pas-de-Calais,

- La Noctule de Leisler est « quasi-menacée » en France et « rare » dans l'ancienne région Nord – Pas-de-Calais,
- La Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune sont « quasi-menacées » en France.

Synthèse des enjeux relatifs aux chiroptères

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.

4.2.5.3 Synthèse générale des enjeux écologiques

a) 3.1 Méthodologie

La synthèse hiérarchisée des enjeux écologiques de la zone d'étude sera réalisée par l'intermédiaire d'un outil informatique mis au point par Auddicé biodiversité. Les grands principes de cette évaluation sont présentés ci-dessous.

Hiérarchisation des enjeux associés à chaque habitat et à chaque groupe taxonomique

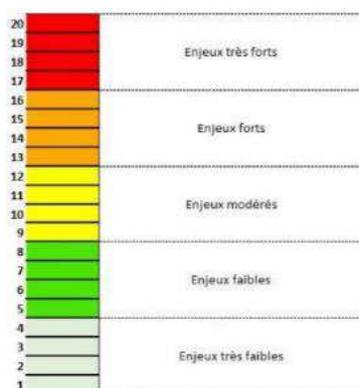


Figure 1. Graduation des différents niveaux d'enjeux

Les enjeux associés à la fonctionnalité écologique, aux habitats, à la flore et à chacun des groupes faunistiques étudiés ont été évalués de manière indépendante les uns des autres.

Cette évaluation se fait selon plusieurs critères (présence d'espèces patrimoniales et/ou protégées, fonctionnalité de l'habitat...), à l'aide d'une grille permettant de guider l'évaluation de manière objective et argumentée. Les critères utilisés varient selon les groupes, afin de prendre en compte les paramètres les plus pertinents en fonction des spécificités biologiques et écologiques de chacun. Les enjeux sont définis et hiérarchisés indépendamment des impacts potentiels d'un éventuel projet.

Cette grille permet d'attribuer pour chaque groupe taxonomique et pour chaque entité d'habitat naturel et semi-naturel constituant le site, un niveau d'enjeu (très faible, faible, modéré, fort ou très fort).

Synthèse et additionnalité des enjeux

L'outil permet l'élaboration de cartes de synthèse par groupe taxonomique et d'un diagramme radar présentant les enjeux par groupe. D'autre part, la synthèse globale des enjeux écologiques est obtenue par la superposition des enjeux de chaque groupe taxonomique pour chaque entité d'habitat de la zone d'étude, selon le principe d'additionnalité des enjeux :

- Lorsqu'une zone cumule des enjeux forts pour au moins deux groupes taxonomiques, le niveau d'enjeu devient très fort,
- Lorsqu'une zone cumule des enjeux modérés pour au moins trois groupes taxonomiques, le niveau d'enjeu devient fort,
- Dans tous les autres cas, le niveau d'enjeu retenu est l'enjeu le plus élevé.

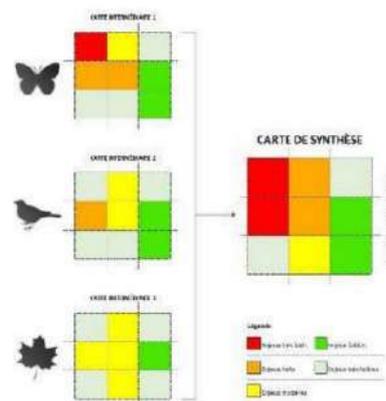
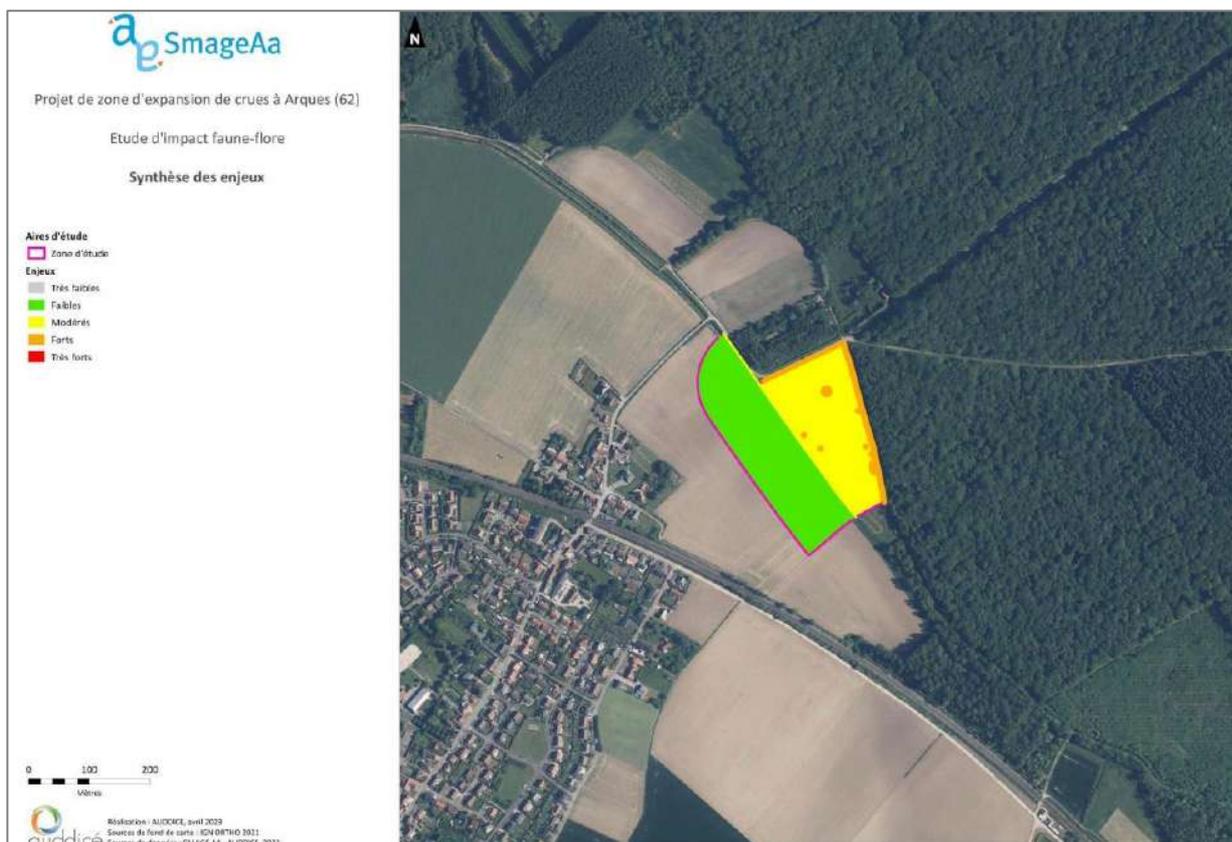


Figure 2. Exemple simplifié de synthèse des enjeux

b) Résultats

Les enjeux écologiques du site d'étude sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Habitat	Niveau d'enjeu écologique global	Justification
Friche mésohygrophile x Plantation de feuillus <i>Stations d'espèces protégées</i>	FORTS	Enjeux forts pour la flore
Friche mésophile x Plantation de feuillus <i>Stations d'espèces protégées</i>	FORTS	Enjeux forts pour la flore
Fossé saisonnier avec végétation hygrophile	FORTS	Enjeux forts pour les reptiles
Haie continue diversifiée	FORTS	Cumul d'enjeux modérés pour les amphibiens, les habitats et les reptiles
Cariçaie non inondée	MODÉRÉS	Enjeux modérés pour la flore et les habitats
Friche mésohygrophile x Plantation de feuillus <i>Hors stations d'espèces protégées</i>	MODÉRÉS	Enjeux modérés pour la flore et les habitats
Friche mésophile x Plantation de feuillus <i>Hors stations d'espèces protégées</i>	MODÉRÉS	Enjeux modérés pour la flore et les habitats
Cours d'eau permanent avec végétation hygrophile	MODÉRÉS	Enjeux modérés pour la flore
Cultures	FAIBLES	Enjeux faibles à très faibles pour l'ensemble des groupes étudiés
Bande enherbée	FAIBLES	Enjeux faibles à très faibles pour l'ensemble des groupes étudiés



Document n°69 : Carte de synthèse des enjeux (Auddicé Biodiversité, 2023)

4.2.5.4 Synthèse des espèces animales protégées observées sur le site et de leurs habitats

La carte page suivante présente la répartition des habitats pour chaque cortège d'espèces protégées inventoriées sur la zone d'étude (les espèces mentionnées sont les espèces présentant le plus d'enjeux pour chaque cortège).



Document n°70 : Répartition des habitats des espèces protégées

4.2.6 Zones humides

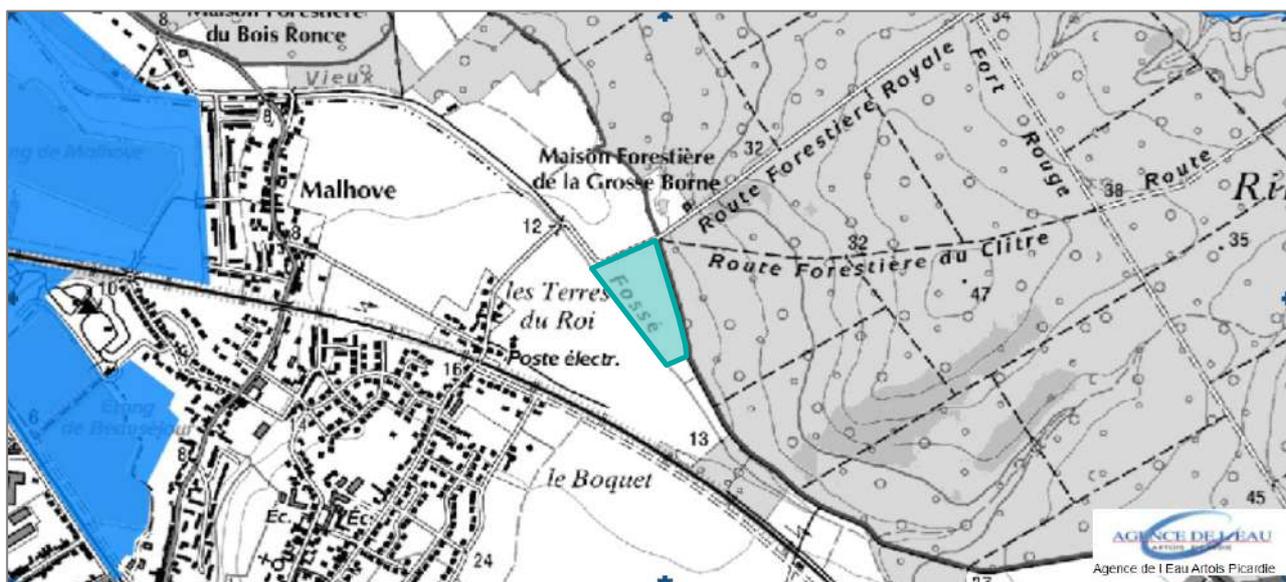
D'après le Code de l'Environnement (articles L.211-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement), une zone humide correspond aux :

« ...terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle y existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » (L.211-1 du Code de l'Environnement).

« Les critères à retenir pour la définition des zones humides sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide.

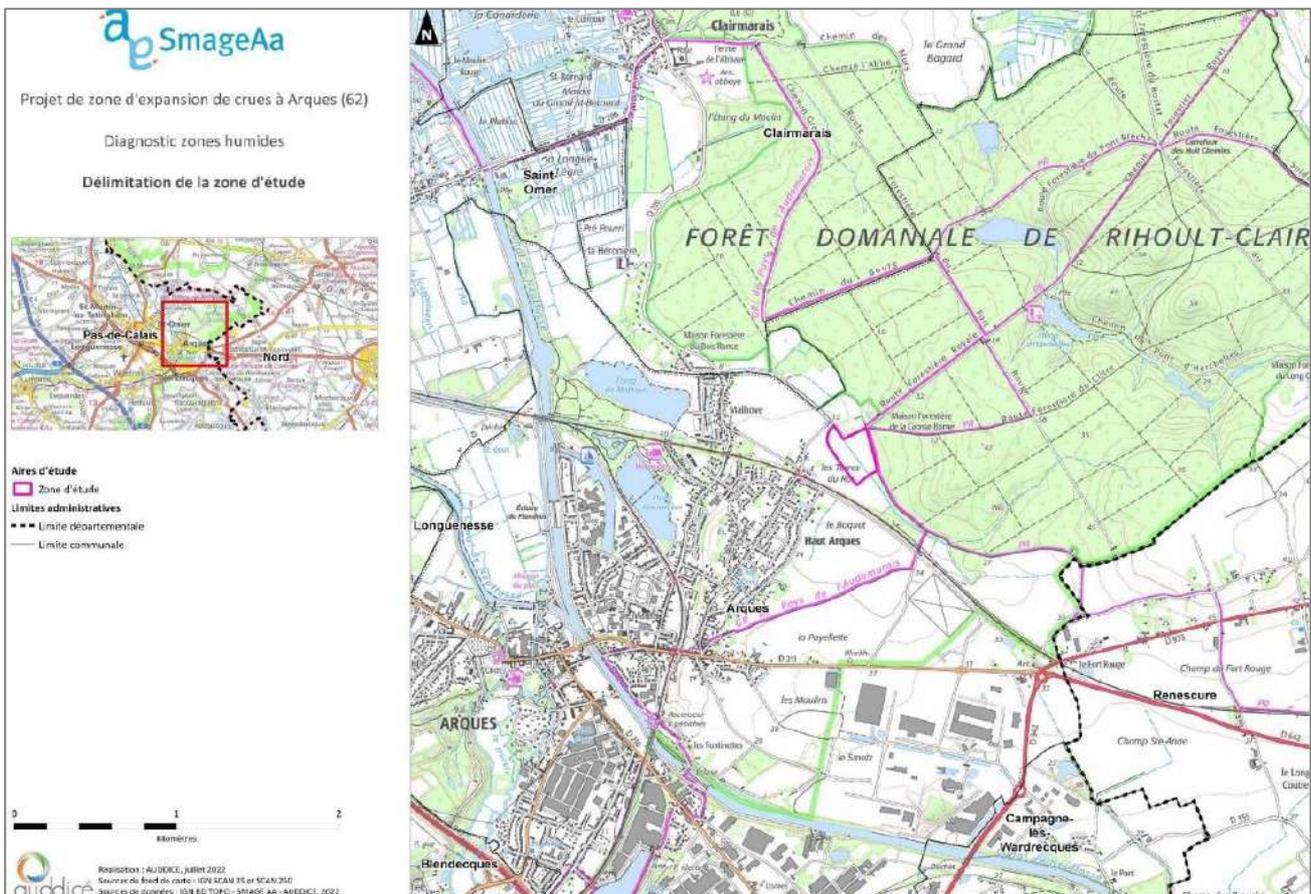
La délimitation des zones humides est effectuée à l'aide des côtes de crue ou de niveau phréatique, ou des fréquences et amplitude des marées. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. »

Le site d'étude est 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.



Document n°71 : Zones humides du secteur d'étude (source : carmen.carmencarto.fr)

Pour préciser le contexte des zones humides, dans le cadre du présent dossier, une étude de caractérisation de zone humide a été réalisée par Auddicé Biodiversité en 2022 (étude complète en annexe 5b) sur la zone suivante :



Document n°72 : Délimitation de la zone d'étude (Auddicé Biodiversité, 2022)

Méthodologie et résultats des investigations de terrain :

4.2.6.1 Méthodologie d'étude

a) Sondages pédologiques

Le critère pédologique destiné à définir une zone humide doit être évalué par la réalisation de sondages pédologiques à la tarière à main ou autre moyen approprié, répartis sur l'ensemble du secteur d'étude. Ces sondages permettent d'extraire des carottes de sol qui sont ensuite examinées.

La présente expertise fait référence à la liste des types de sols, donnée en annexe 1.1.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 qui suit la nomenclature des sols reconnue actuellement en France, c'est-à-dire celle du Référentiel pédologique de l'Association Française pour l'Etude des Sols (D. BAIZE et M.C. GIRARD, 1995 et 2008).

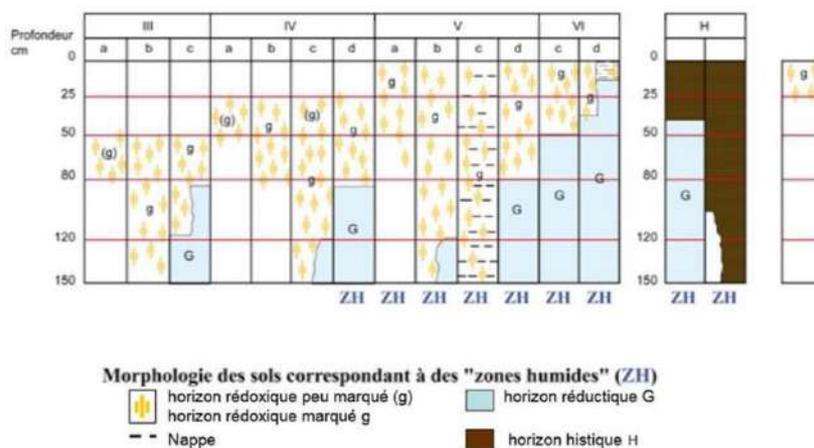
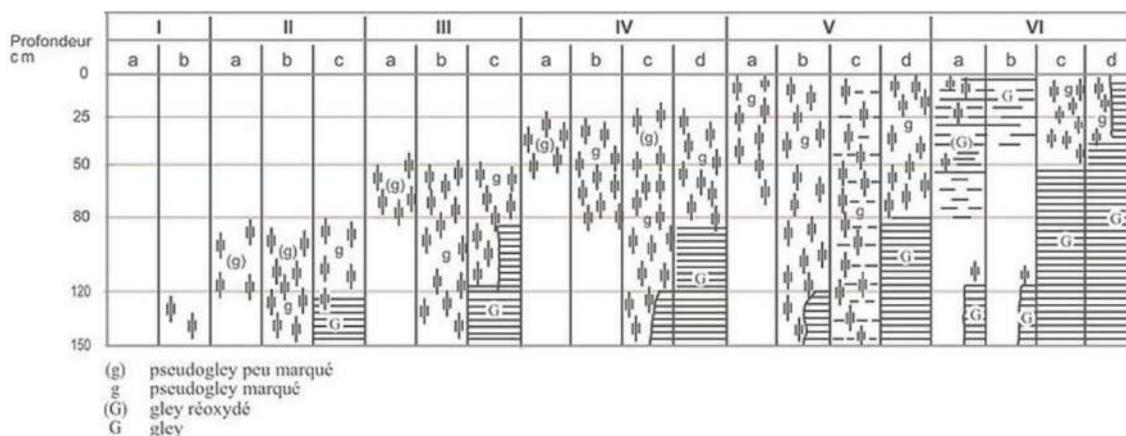
L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- ou d'horizons réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- ou d'horizons rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;

- ou d'horizons rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et d'horizons réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

NB : un horizon est qualifié de rédoxique dès lors qu'il présente des traits rédoxiques supérieurs à 5% de recouvrement.

Si l'une de ces caractéristiques est présente, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation.

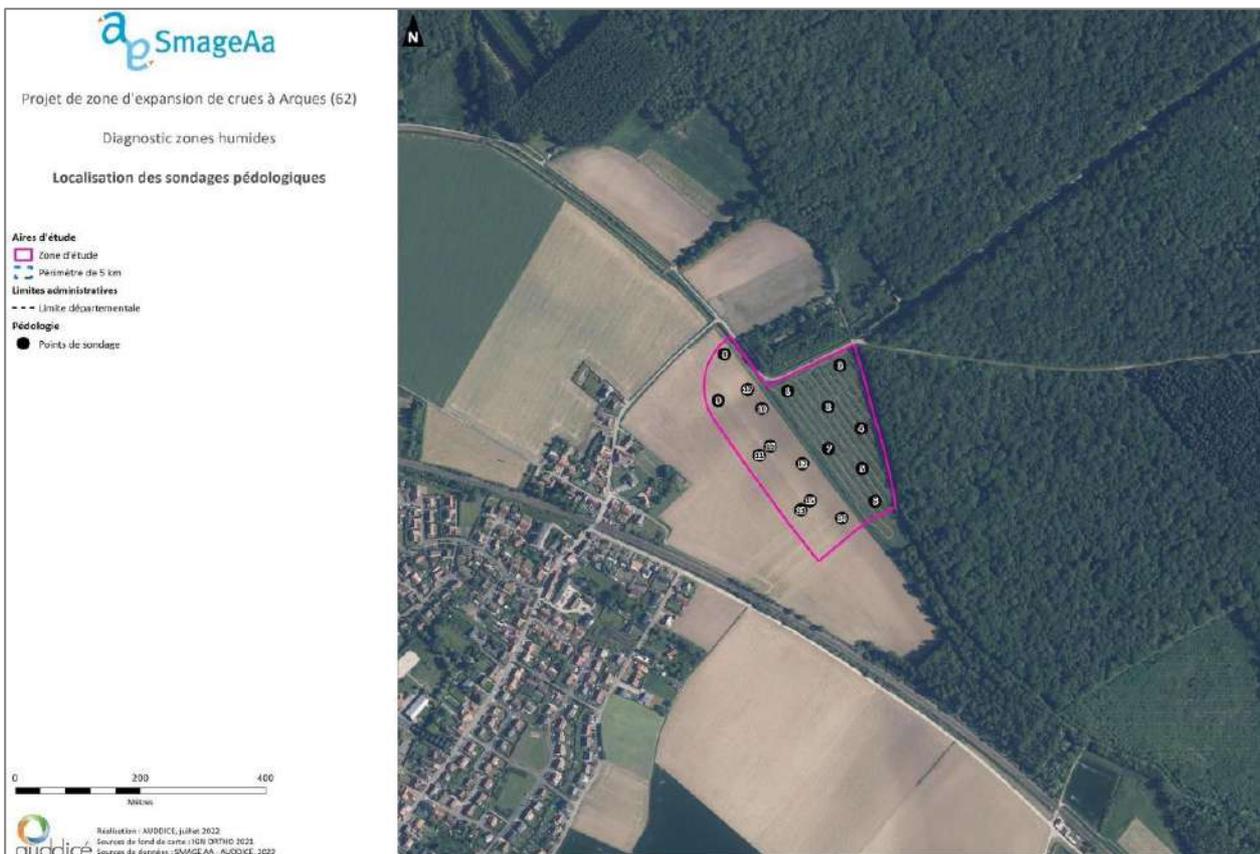


D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Document n°73 : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides (notées « ZH »)

Les sondages à la tarière ont été réalisés le 13 avril 2022 afin de répondre aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'Arrêté du 24 juin 2008. La prospection des sols a consisté en la réalisation de **17 sondages** à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur de 1,20 m.

La carte suivante présente la localisation des sondages pédologiques :



Document n°74 : Localisation des sondages pédologiques (Auddicé Biodiversité, 2022)

b) Étude flore / habitat

La méthodologie employée est celle définie dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié relatif à la délimitation des zones humides.

Dans un premier temps, les différents habitats sont caractérisés et rapportés au code Corine Biotope. L'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 fixe la liste des habitats caractéristiques de zones humides (notés H. dans l'annexe 2.2) ou en partie caractéristique de zones humides (notés p. dans l'annexe 2.2). Concernant les habitats en partie caractéristique de zones humides, un examen précis de la végétation doit être réalisé.

Concernant les habitats en partie caractéristique de zone humide, sur chaque placette globalement homogène du point de vue de la végétation, le pourcentage de recouvrement des espèces a été estimé de manière visuelle, par ordre décroissant. A partir de cette liste a été déterminée la liste des espèces dominantes (espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulé permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la végétation, et espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %).

Le caractère hygrophile de ces espèces dominantes a ensuite été examiné (sur la base de la liste des espèces indicatrices de zones humides figurant en annexe du même arrêté), afin de déterminer si la végétation peut être qualifiée d'hygrophile (cas si au moins la moitié des espèces dominantes sont indicatrices de zones humides).

L'étude floristique a été réalisée le 27 mai 2022. Cette période est propice pour un inventaire de la flore et une caractérisation des habitats.

c) Résultats des investigations

1. Sondages pédologiques

Profils n°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Profondeur	Caractéristiques
0 – 15/20 cm	Horizon limono-argileux. Absence d'horizons rédoxique ou réductique.
15/20 – 20/25 cm	Horizon limono-argileux. Horizon rédoxique peu marqué. Absence d'horizon réductique.
20/25 – 30/35 cm	Horizon limono-argileux à argileux. Horizon rédoxique assez marqué. Absence d'horizon réductique.

Profils n°8, 11, 13, 17	
Profondeur	Caractéristiques
0 – 25/30 cm	Horizon limoneux à limono-argileux. Absence d'horizons rédoxique ou réductique.
25/30 – 30/35 cm	Horizon limoneux. Horizon rédoxique peu marqué. Absence d'horizon réductique.
30/35 – 80/90 cm	Horizon limoneux à limono-argileux. Horizon rédoxique assez marqué. Absence d'horizon réductique.
80/90 – 120 cm	Horizon argileux. Horizon rédoxique marqué. Absence d'horizon réductique.

Conclusion : Sol avec horizon rédoxique débutant à 15/20 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m de profondeur.

Classe de sol Vb
Sol caractéristique de zone humide

Conclusion : Sol avec horizon rédoxique débutant à 25/30 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m de profondeur.

Classe de sol IVc
Sol non caractéristique de zone humide

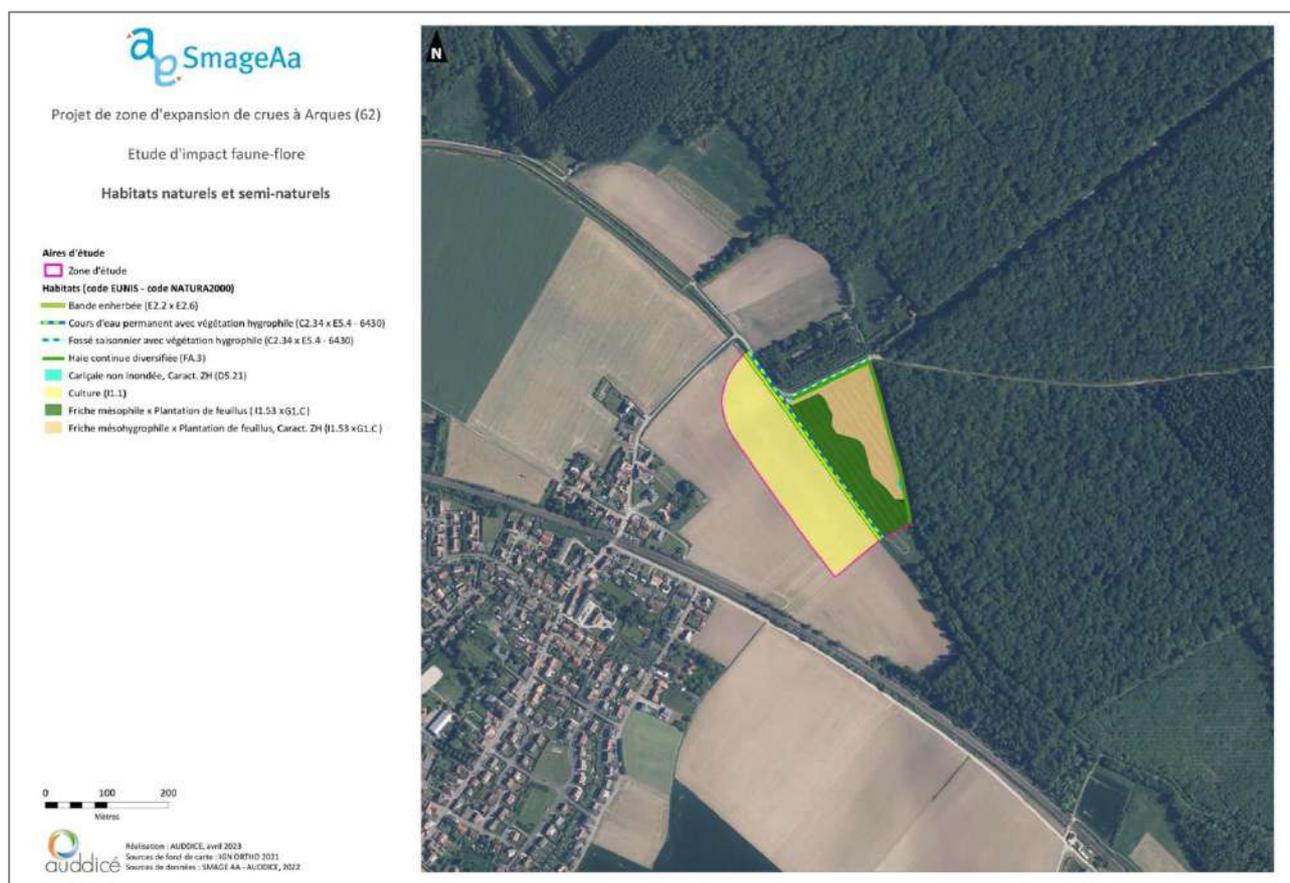
Profil n°9	
Profondeur	Caractéristiques
0 – 50 cm	Horizon limoneux. Absence d'horizons rédoxique ou réductique. 
50 – 70 cm	Horizon limoneux. Horizon rédoxique peu marqué. Absence d'horizon réductique.
70 – 80 cm	Horizon limoneux à limono-argileux. Horizon rédoxique assez marqué. Absence d'horizon réductique.
80 – 120 cm	Horizon argileux. Horizon rédoxique marqué. Absence d'horizon réductique. 
<p>Conclusion : Sol avec horizon rédoxique débutant à 50 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m de profondeur.</p> <p align="center">Classe de sol IIIb</p> <p align="center">Sol non caractéristique de zone humide</p>	

Profils n°10, 12, 14, 15, 16	
Profondeur	Caractéristiques
0 – 5/15 cm	Horizon limono-argileux. Absence d'horizons rédoxique ou réductique.
5/15 – 15/20 cm	Horizon limono-argileux. Horizon rédoxique peu marqué à assez marqué. Absence d'horizon réductique. 
15/20 – 30/35 cm	Horizon limono-argileux. Horizon rédoxique assez marqué. Absence d'horizon réductique.
30/35 – 120 cm	Horizon argileux. Horizon rédoxique marqué. Absence d'horizon réductique. 
<p>Conclusion : Sol avec horizon rédoxique débutant de 5 à 15 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m de profondeur.</p> <p align="center">Classe de sol Vb</p> <p align="center">Sol caractéristique de zone humide</p>	

2. Etude faune – flore

En dehors des habitats linéaires qui ne rentrent pas en compte dans la définition des zones humides (fossé, cours d'eau et haie), cinq habitats ont été différenciés :

- 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 petite cariçaie,
- Une parcelle cultivée,
- Une bande enherbée.



Document n°75 : Carte des habitats naturels et semi-naturels

Plantation de feuillus sur friche mésohygrophile (EUNIS I1.53 x G1.C)

La friche mésohygrophile se rapporte au code EUNIS I1.53 x G1.C et au code Corine Biotope 87.1 x 83.32 (« Terrains en friche » x « Plantations d'arbres feuillus »). **Ces habitats sont considérés comme « pour partie » caractéristiques de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Un relevé caractéristique de la strate herbacée est présenté ci-dessous (*compte-tenu de son caractère artificiel, la plantation d'arbres n'est pas prise en compte*) :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
<i>Pulicaria dysenterica</i>	20 %	Oui	Oui
<i>Arrhenatherum elatius</i>	20 %	Non	Oui
<i>Equisetum palustre</i>	15 %	Oui	Oui
<i>Potentilla reptans</i>	10 %	Non	Non
<i>Angelica sylvestris</i>	5 %	Oui	Non
<i>Dactylis glomerata</i>	5 %	Non	Non
<i>Ranunculus repens</i>	5 %	Oui	Non
<i>Symphytum officinale</i>	5 %	Oui	Non
<i>Cirsium arvense</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Eupatorium cannabinum</i>	< 5 %	Oui	Non
<i>Geranium dissectum</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Helminthotheca echioides</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Jacobaea vulgaris</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Myosotis arvensis</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Plantago lanceolata</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Poa trivialis</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Rubus sp.</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Rumex sanguineus</i>	< 5 %	Oui	Non
<i>Sonchus asper</i>	< 5 %	Non	Non

Sept espèces indicatrices de zone humide ont été inventoriées : la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), la Prêle des marais (*Equisetum palustre*), l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), la Consoude officinale (*Symphytum officinale*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Patience sanguine (*Rumex sanguineus*).

Parmi ces espèces, 2 sont dominantes : la Pulicaire dysentérique et la Prêle des marais, et elles représentent plus de 50 % des espèces dominantes du relevé.

La plantation de feuillus sur friche mésohygrophile du site d'étude est donc caractéristique de zone humide.

Plantation de feuillus sur friche mésophile (EUNIS I1.53 x G1.C)

La friche mésophile se rapporte au code EUNIS I1.53 x G1.C et au code Corine Biotope 87.1 x 83.32 (« Terrains en friche » x « Plantations d'arbres feuillus »). **Les habitats 87.1 et 83.32 sont considérés comme « pour partie » caractéristiques de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Un relevé caractéristique de la strate herbacée est présenté ci-dessous (*compte-tenu de son caractère artificiel, la plantation d'arbres n'est pas prise en compte*) :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
<i>Arrhenatherum elatius</i>	20 %	Non	Oui
<i>Dactylis glomerata</i>	20 %	Non	Oui
<i>Heracleum sphondylium</i>	20 %	Non	Oui
<i>Dipsacus fullonum</i>	10 %	Non	Non
<i>Angelica sylvestris</i>	5 %	Oui	Non
<i>Daucus carota</i>	5 %	Non	Non
<i>Jacobaea vulgaris</i>	5 %	Non	Non
<i>Rumex sanguineus</i>	< 5 %	Oui	Non
<i>Pulicaria dysenterica</i>	< 5 %	Oui	Non
<i>Agrimonia eupatoria</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Equisetum arvense</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Poa trivialis</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Cirsium arvense</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Symphytum officinale</i>	< 5 %	Oui	Non

Quatre espèces indicatrices de zone humide ont été inventoriées : l'Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), la Patience sanguine (*Rumex sanguineus*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*) et la Consoude officinale (*Symphytum officinale*), mais elles restent peu représentées au sein de l'habitat et ne constituent pas des espèces dominantes.

La plantation de feuillus sur friche mésophile du site d'étude n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Cariçaie (EUNIS D5.21)

La cariçaie se rapporte au code EUNIS D5.21 et au code Corine Biotope 53.21 « Peuplements de grands Laïches (Magnocariçaies) ». **Cet habitat est considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Sur la zone d'étude, cette cariçaie est essentiellement constituée de Laïche des rives (*Carex riparia*), Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), Silaüs des prés (*Silaum silaus*), Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*). Ces espèces sont toutes indicatrices de zone humide.

La cariçaie du site d'étude est donc caractéristique de zone humide.

Bande enherbée (EUNIS E2.2 x E2.6)

La bande enherbée installée le long du fossé permanent se rapporte au code EUNIS E2.2 x E2.6 et au code Corine Biotope 38.2 x 81 (« Prairies à fourrage des plaines » x « Prairies améliorées »). **Ces habitats sont considérés comme « pour partie » caractéristiques de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Un relevé caractéristique est présenté ci-dessous :

Espèce	Recouvrement	Indicatrice de ZH	Dominante
<i>Dactylis glomerata</i>	25 %	Non	Oui
<i>Poa trivialis</i>	25 %	Non	Oui
<i>Plantago lanceolata</i>	15 %	Non	Non
<i>Trifolium repens</i>	15 %	Non	Non
<i>Taraxacum sp.</i>	10 %	Non	Non
<i>Holcus lanatus</i>	5 %	Non	Non
<i>Bellis perennis</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Ranunculus repens</i>	< 5 %	Oui	Non
<i>Arrhenatherum elatius</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Medicago arabica</i>	< 5 %	Non	Non
<i>Trifolium pratense</i>	< 5 %	Non	Non

Une espèce indicatrice de zone humide a été inventoriée : la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), mais elle reste très peu représentée au sein de l'habitat et ne constitue pas une espèce dominante.

La bande enherbée du site d'étude n'est donc pas caractéristique de zone humide.

Parcelle cultivée (EUNIS I1.1)

Le champ cultivé de la zone d'étude se rapporte au code EUNIS I1.1 et au code Corine Biotope 82.1 (« Champs d'un seul tenant intensément cultivés »). **Cet habitat n'est pas considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.**

Quelques espèces non indicatrices de zone humide et caractéristiques des espaces cultivés y ont été inventoriées : Moutarde noire (*Brassica nigra*), Myosotis des champs (*Myosotis arvensis*) ...

Le champ cultivé du site d'étude n'est donc pas caractéristique de zone humide.

4.2.6.2 Synthèse des résultats

a) Critère pédologique

Sur les 17 sondages réalisés au sein du site d'étude :

- 1 d'entre eux présente un horizon rédoxique débutant à 50 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m.

Ceci nous amène donc dans la classe de sol IIIb (voir figure 1 p.13) qui n'est pas caractéristique de zone humide.

- 4 d'entre eux présentent un horizon rédoxique débutant de 25 à 30 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m.

Ceci nous amène donc dans la classe de sol IVc (voir figure 1 p.13) qui n'est pas caractéristique de zone humide.

- 12 d'entre eux présentent un horizon rédoxique débutant de 5 à 20 cm de la surface du sol et qui s'intensifie en profondeur sans apparition d'un horizon réductique jusque 1,2 m.

Ceci nous amène donc dans la classe de sol Vb (voir figure 1 p.13) qui est caractéristique de zone humide.

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.

b) 2.2 Critère flore / habitat

La zone d'étude est occupée par :

- Une plantation de feuillus sur friche mésohygrophile, qui se rapporte au code Corine Biotope 87.1 x 83.32 (« Terrains en friche » x « Plantations d'arbres feuillus ») et est considérée comme « pour partie » caractéristique de zones humides dans l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Plusieurs espèces indicatrices de zone humide y ont été inventoriées et 2 de ces espèces représentent plus de 50 % des espèces dominantes. **Cet habitat est donc caractéristique de zone humide.**
- Une plantation de feuillus sur friche mésophile, qui se rapporte au code Corine Biotope 87.1 x 83.32 (« Terrains en friche » x « Plantations d'arbres feuillus ») et est considérée comme « pour partie » caractéristique de zones humides dans l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Quelques espèces indicatrices de zone humide y ont été inventoriées mais elles ne constituent pas des espèces dominantes. **Cet habitat n'est donc pas caractéristique de zone humide.**
- Une cariçaie, qui se rapporte au code Corine Biotope 53.21 « Peuplements de grands Laïches (Magnocariçaies) » et est considéré comme caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Elle est principalement constituée d'espèces indicatrices de zone humide. **Cet habitat est donc caractéristique de zone humide.**

- Une bande enherbée, qui se rapporte au code Corine Biotope 38.2 x 81 (« Prairies à fourrage des plaines » x « Prairies améliorées ») et est considérée comme « pour partie » caractéristique de zones humides dans l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Une seule espèce indicatrice de zone humide y a été inventoriée mais elle ne fait pas partie des espèces dominantes. **Cet habitat n'est donc pas caractéristique de zone humide.**
- Une parcelle cultivée, qui se rapporte au code Corine biotope 82.1 « Champs d'un seul tenant intensément cultivés » et n'est pas considérée comme caractéristique de zones humides dans l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008. Aucune espèce indicatrice de zone humide n'y a été inventoriée. **Cet habitat n'est donc pas caractéristique de zone humide.**

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 habitats suivants :

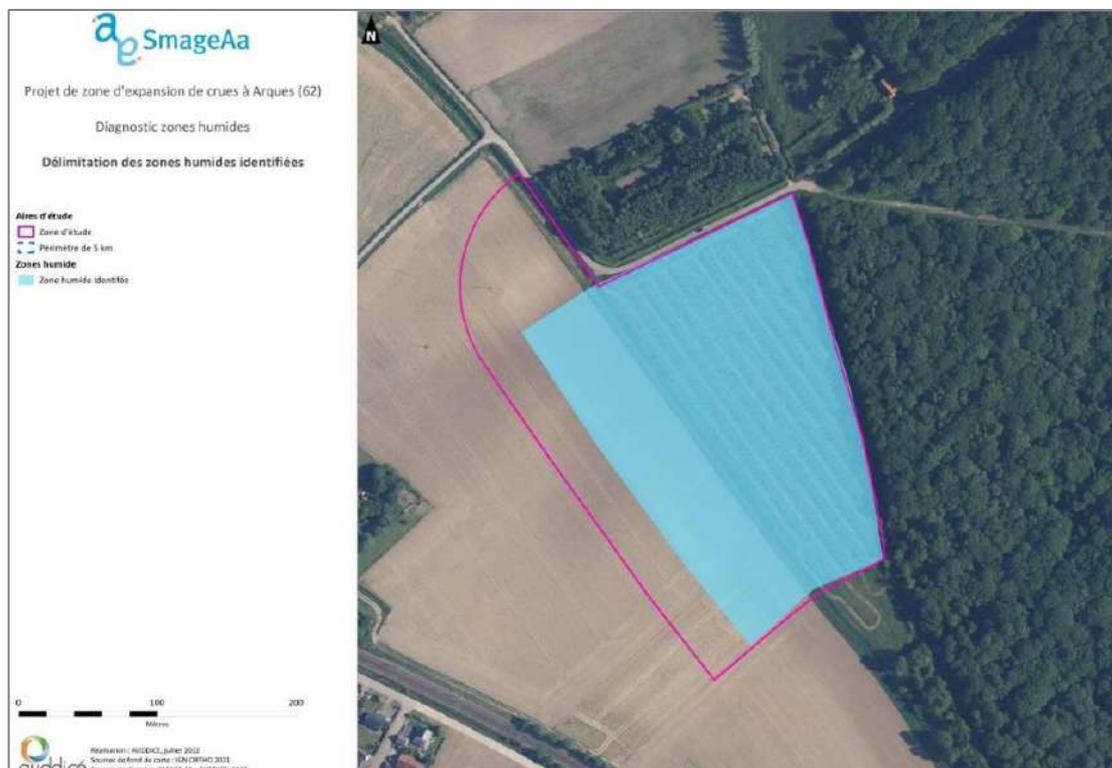
- **La partie de la plantation de feuillus se développent sur une mégaphorbiaie mésohygrophile,**
- **La cariçaie à Laïche des rives,**

Il est à noter que ces zones humides identifiées sur la base du critère floristique sont en totalité incluses dans la zone humide identifiée sur la base du critère pédologique.

Synthèse :

Sur la base de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, on peut conclure que le site d'étude est une zone humide.

La délimitation de la zone humide identifiée est présentée sur la carte suivante.



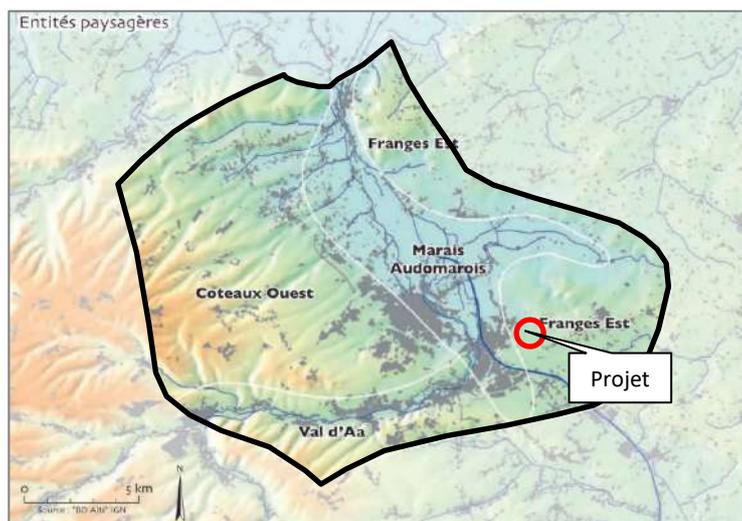
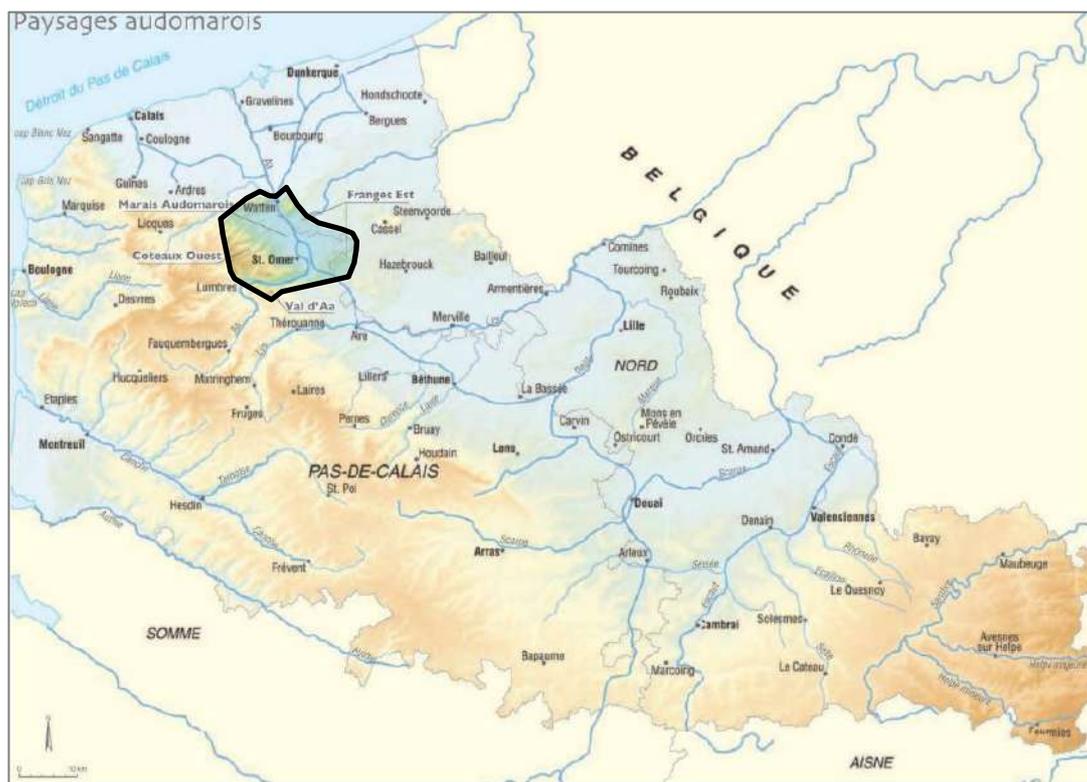
Document n°76 : Carte de la délimitation des zones humides identifiées (Auddicé Biodiversité, 2022)

4.3 Analyse du paysage, de l'urbanisation

4.3.1 Le grand paysage

(Source : Cahier de grand paysage régional, Paysages Boulonnais – Atlas des paysages de la Région Nord-Pas-de-Calais – Juin 2008 – Direction Régionale de l'environnement Nord-Pas-de-Calais).

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 qui doit être regardé comme un « concentré » des paysages de l'eau de la région.



Document n°77 : Carte des entités paysagères régionales (source : DREAL)

Entités paysagères :

▪ **Le marais**

Le marais s'étire entre Arques et Watten, sur moins de quinze kilomètres du Sud au Nord. Quatre à cinq kilomètres séparent les rives Est et Ouest du Marais, que peu de voies traversent. Territoire d'eau et de terre, le marais est sillonné de voies d'eau, qui sont autant de chemins. L'Aa canalisée, relayé par le canal de Neufossé est l'élément principal d'un dispositif de transport reliant la mer du Nord à Paris. Au sein de marais, le Grand Large relie les communes du marais Ouest : Éperlecques, Houlle, Moule, Serques, Tilques, Salperwick et Saint-Omer. Plus à l'Est, la commune de Clairmarais allie les anciennes tourbières reconverties en espaces de nature (étang du Romelaëre) et les hautes futaies.

La découverte la plus complète de la diversité des ambiances du marais nécessite la fréquentation des eaux : promenades en bacôves et autres embarcations. La voie ferrée lors de sa création au XIXème siècle, n'ayant pas hésité à traverser le marais, elle représente également un moyen de découverte « de l'intérieur ». La RN43 ne permet que des vues très lointaines sur le marais ; tandis que la RD928 puis la route reliant Saint-Momelin à Watten longent l'Aa. La RD209 permet une entrée progressive dans le marais depuis l'Est, des bois de la forêt domaniale de Rihoult-Clairmarais au faubourg de Lyzel.

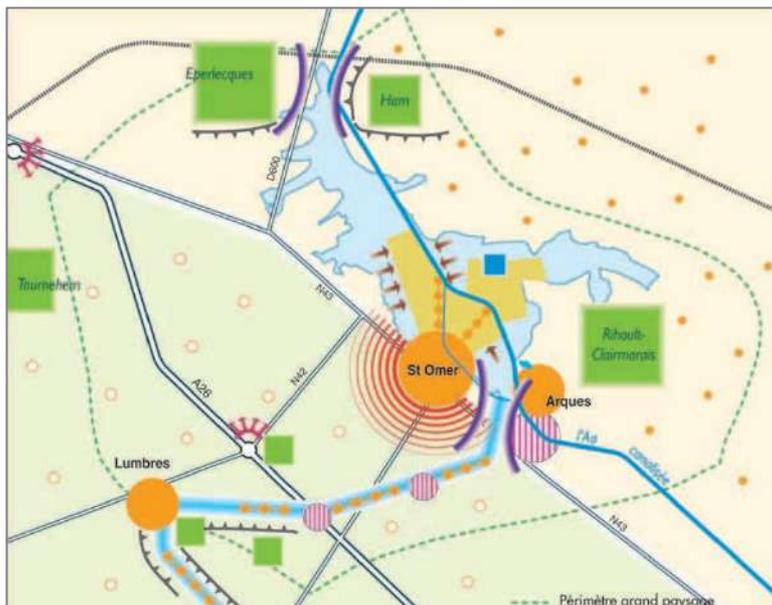
▪ **Les franges Est**

Les franges Est représentent un très petit espace, qui aurait pu être rattaché aux paysages de la Flandre intérieure. Ces franges longent le marais de Clairmarais à Nieurlet puis de Saint-Momelin à Watten. Les franges Est sont des terres de passage lorsqu'il s'agit d'éviter le marais par l'Est. La route de Saint-Momelin à Watten permet la découverte simultanée du marais et des coteaux Est. Les hauteurs du mont de Watten et du bois de la Ham sont également un excellent moyen de découvrir non seulement la plaine flamande, mais encore ses terres intérieures, entre Flandre et Audomarois, entre Nord et Pas-de-Calais.

Éléments forts de la composition

- Un marais d'une dimension et d'une intégrité unique dans la Région
- Un relief qui sert d'écrin au marais
- Des espaces de transition entre terre et eau de grande qualité et de grande fragilité
- Des boisements « sur les bordures » qui soulignent l'horizon
- Des parcs et des jardins (19ème et 20ème) nombreux sur l'agglomération et la vallée de l'Aa
- Une diversité biologique, paysagère et architecturale très grande pour un des plus petits Grands paysages régionaux

Éléments structurants du paysage



Document n°78 : Éléments structurants les paysages audomarois

Le Grand paysage audomarois vit sous la menace du déplacement géographique de son centre de gravité. En effet, l'implantation de l'A26 largement plus à l'ouest que la traditionnelle RN43 (doublée de sa rocade) devrait conduire à un relatif déplacement/glisement de l'agglomération dans cette direction, sur les plateaux situés entre cuvette et vallée de l'Aa. Lentement, l'agglomération quitterait son berceau aquatique d'origine pour les hautes terres sèches. Ces développements prévisibles s'inscrivent dans une logique séculaire qui, entre Lille et le littoral tourné vers l'Angleterre, trouve les paysages audomarois sur le chemin.

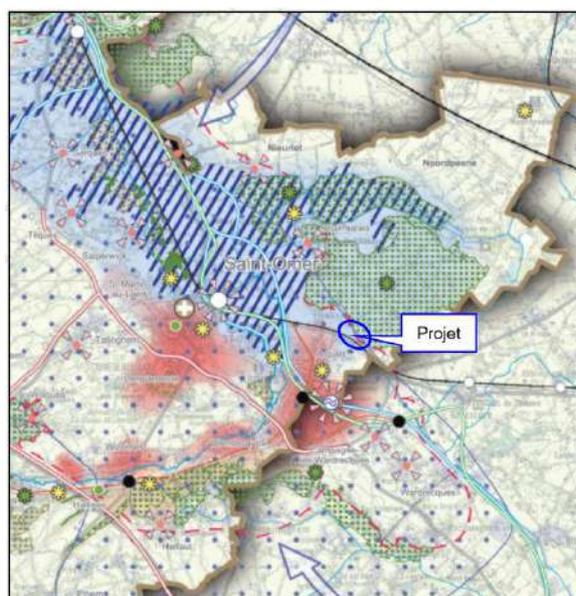
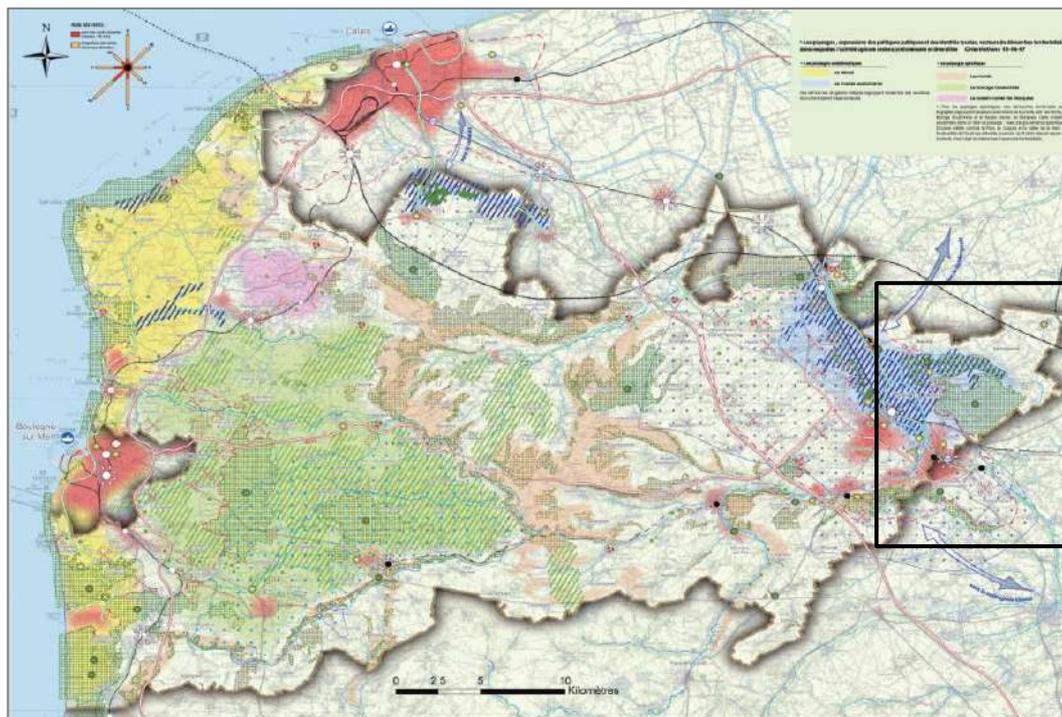
Suivant ce dispositif, les franges à l'Est du territoire devraient conserver leur relatif isolement, en l'absence de réseaux et grands projets.

Quant au marais, l'avenir pourrait bien être plus sombre. Le marais prête le flanc à des productions paysagères de plus en plus contrastées mêmes si elles sont toutes liées à la contrainte aquatique – maraîchage, tourisme et agrément naturalisme, aménagements régionaux et nationaux – qui conduisent à une certaine segmentation de l'espace, « les marais » se substituent au marais. En premier lieu, la capacité de production du marais est en question. Le maraîchage « subit » un niveau de contraintes difficilement compatible avec les notions contemporaines de rentabilité économique. Pourtant, le marais a été aménagé dès les années 1970, afin de permettre sa mécanisation. De plus, l'exercice qui consiste à coupler production agricole et qualité environnementale est ici relativement délicat ; la maraîchage audomarois ne s'encre pas dans une tradition de cette nature. A son échelle, la marais maraîcher est un système intensif. Les espaces prairiaux, voire les boisements abandonnés, apparaissent plus propices à une approche environnementale ... mais il faut pour cela remettre en place une activité, une filière. Le Parc naturel régional travaille en ce sens de longue date.

Dans ce contexte, les seules pratiques productrices de paysage sont le tourisme et le naturalisme. Basées sur des attitudes contemplatives, ces activités ne semblent pas toucher à l'essence du marais bien qu'elles en remodèlent totalement les formes, dans des directions toutefois opposées.

Les spécificités des paysages audomarois lui confèrent un statut d'exception. Mais le tribut est lourd à porter pour un territoire très marqué par une industrie monospécifique (cristallerie) et un positionnement stratégique central à redéployer. Les paysages audomarois vont connaître d'importantes transformations au cours des prochaines décennies. La question de l'eau reste essentielle, ne serait-ce que l'eau des profondeurs. Mais il serait très regrettable que l'agglomération audomaroise tourne le dos ou encore oublie son marais.

Le site du projet s'inscrit dans le périmètre du PNR des Caps et Marais d'Opale, dans le paysage emblématique du marais Audomarois.



Document n°79 : Plan de parc de la charte 2013-2025 du PNR des Caps et Marais d'Opale

Parmi les orientations de la charte du PNRCMO, figure une orientation relative à la « sauvegarde du marais audomarois » (orientation n°15) qui à travers 2 mesures, vise à :

- Élaborer et faire vivre le contrat de marais
- Mettre en place et animer la maison du marais

On note, au SAGE de l'Audomarois, les objectifs de : sauvegarder la ressource en eau, lutter contre la pollution, gérer l'espace et les écoulements, valoriser les milieux humides et aquatiques, maintenir des activités du marais audomarois. L'ensemble de ces objectifs est en relation directe avec le paysage résultant.

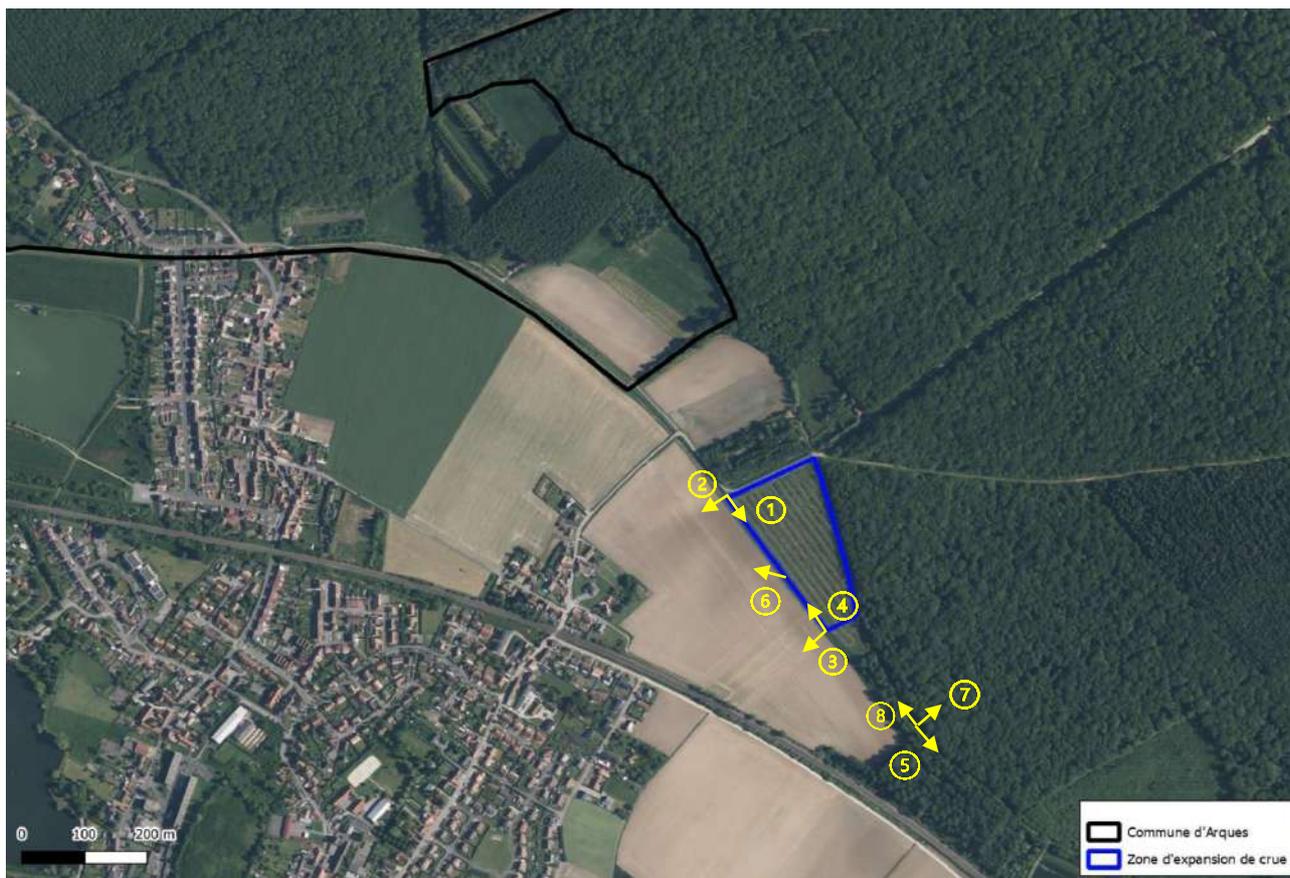
4.3.2 Analyse paysagère autour de l'emprise du projet

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



Document n°80 : voisinage autour du site du projet



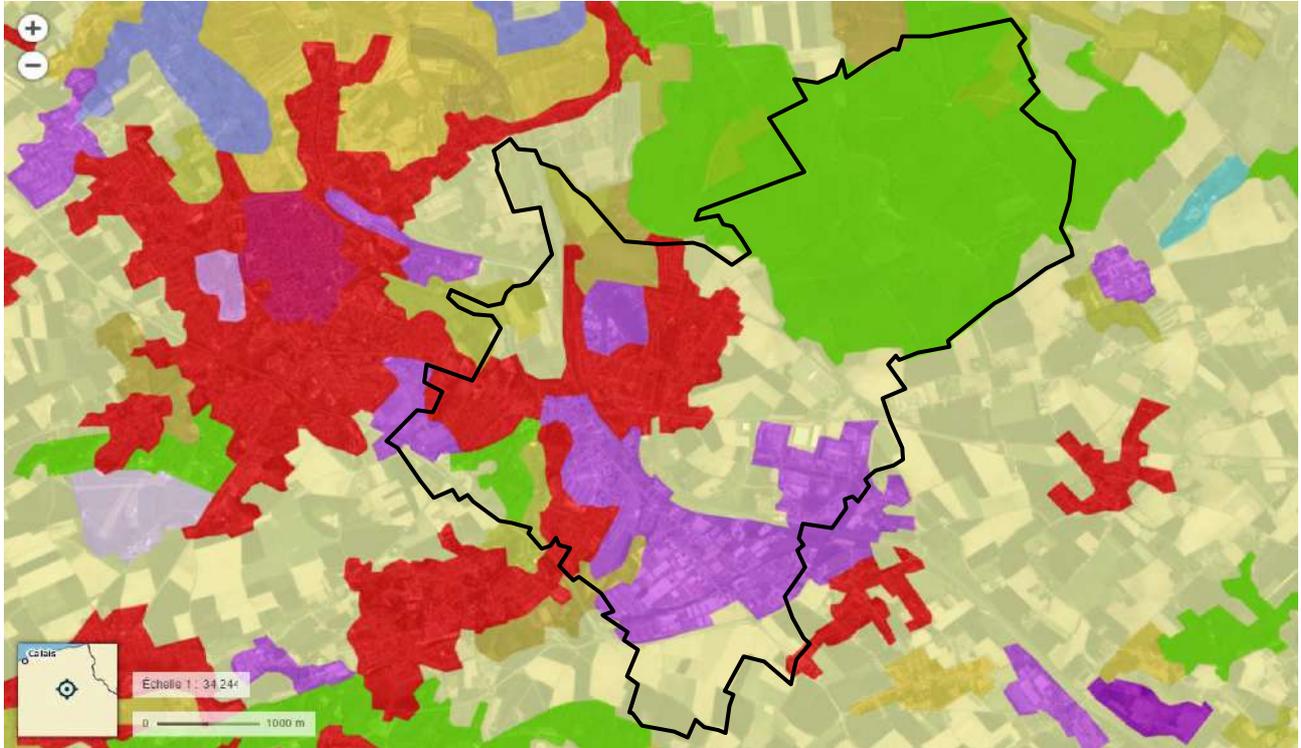
Document n°81 : Localisation des photos sur le site du projet



4.3.3 Urbanisme

Le site du projet est occupé par une parcelle qui a été boisée récemment (avant 2016).

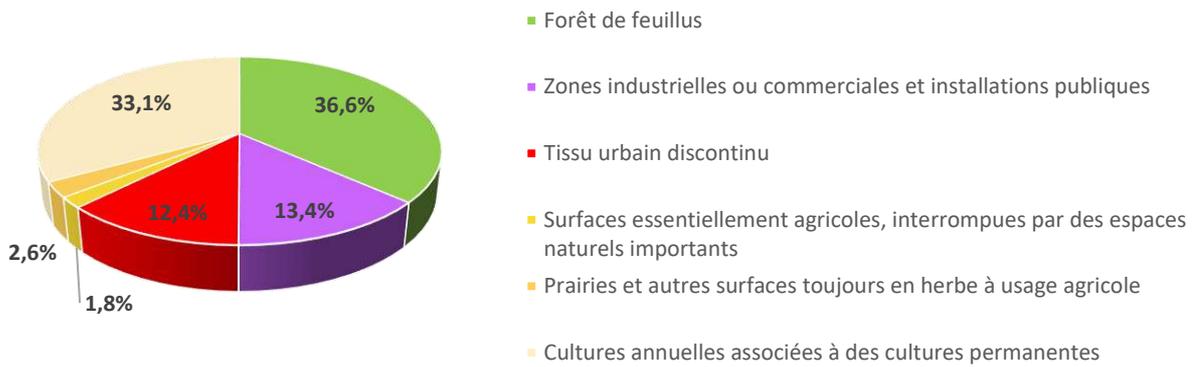
Le site prend place en périphérie de l'urbanisation d'Arques et de la Forêt domaniale Rihoult-Clairmarais.



- | | | | |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Tissu urbain continu ■ Tissu urbain discontinu ■ Zones industrielles ou commerciales et installations publiques ■ Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés ■ Zones portuaires ■ Aéroports ■ Extraction de matériaux ■ Décharges ■ Chantiers ■ Espaces verts urbains ■ Equipements sportifs et de loisirs | <ul style="list-style-type: none"> ■ Terres arables hors périmètres d'irrigation ■ Périmètres irrigués en permanence ■ Rizières ■ Vignobles ■ Vergers et petits fruits ■ Oliveraies ■ Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole ■ Cultures annuelles associées à des cultures permanentes ■ Systèmes culturaux et parcellaires complexes ■ Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants ■ Territoires agroforestiers | <ul style="list-style-type: none"> ■ Forêts de feuillus ■ Forêts de conifères ■ Forêts mélangées ■ Pelouses et pâturages naturels ■ Landes et broussailles ■ Végétation sclérophylle ■ Forêt et végétation arbustive en mutation ■ Plages, dunes et sable ■ Roches nues ■ Végétation clairsemée ■ Zones incendiées | <ul style="list-style-type: none"> ■ Glaciers et neiges éternelles ■ Marais intérieurs ■ Tourbières ■ Marais maritimes ■ Marais salants ■ Zones intertidales ■ Cours et voies d'eau ■ Plans d'eau ■ Lagunes littorales ■ Estuaires ■ Mers et océans |
|--|--|---|--|

Document n°82 : Occupation du sol au droit du projet (Corine Land Cover 2018)

Ces données tirées de Corine Land Cover 2018, ont permis de déterminer l'occupation des sols suivante sur la commune d'Arques :



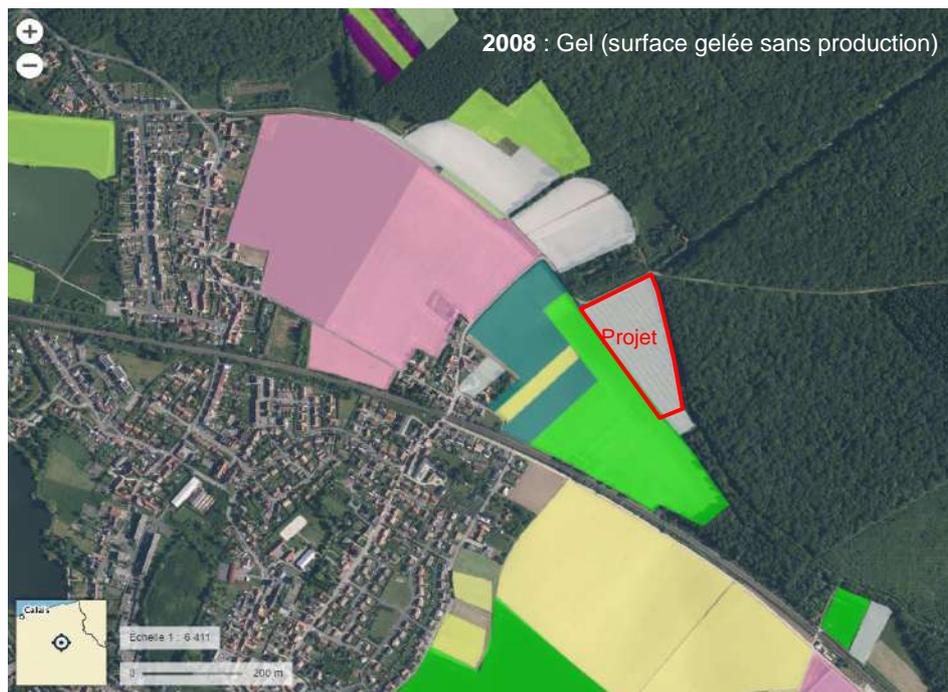
Document n°83 : Occupation du sol sur la commune d'Arques (Corine Land Cover 2018)

La commune est donc caractérisée par l'agriculture (37,5%) mais également par la forêt de feuillus (36,6% qui correspond en majorité à la forêt de Rihoult-Clairmarais) qui occupe une place importantes sur le territoire.

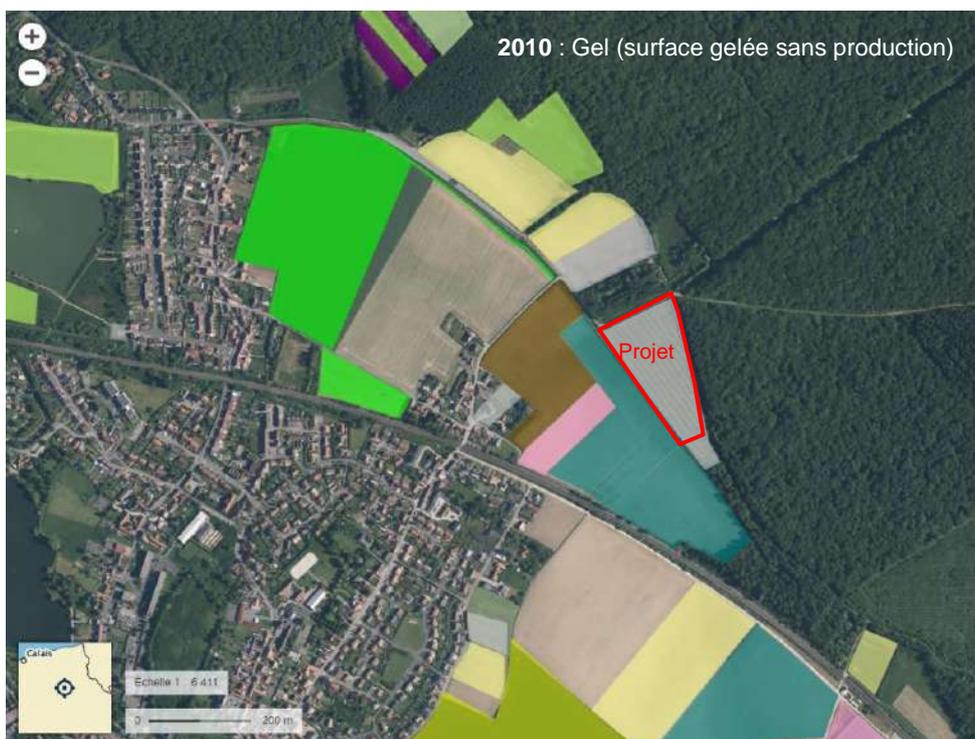
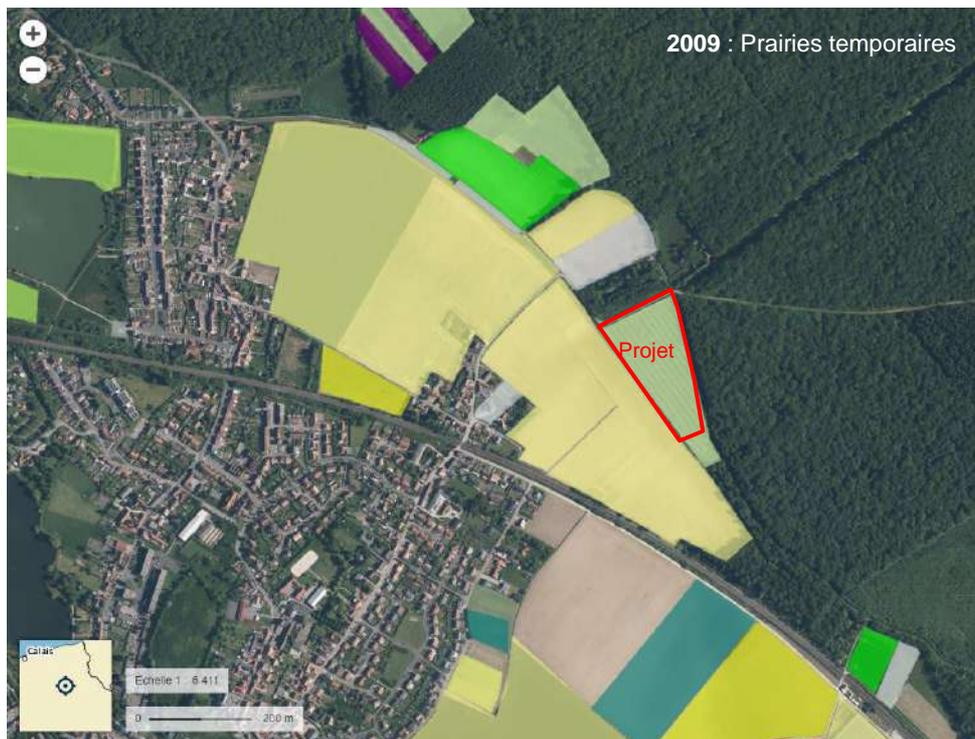
Nota : Aucune habitation se situe sur ou à proximité de la future zone d'expansion de crue.

4.4 Analyse du contexte agricole

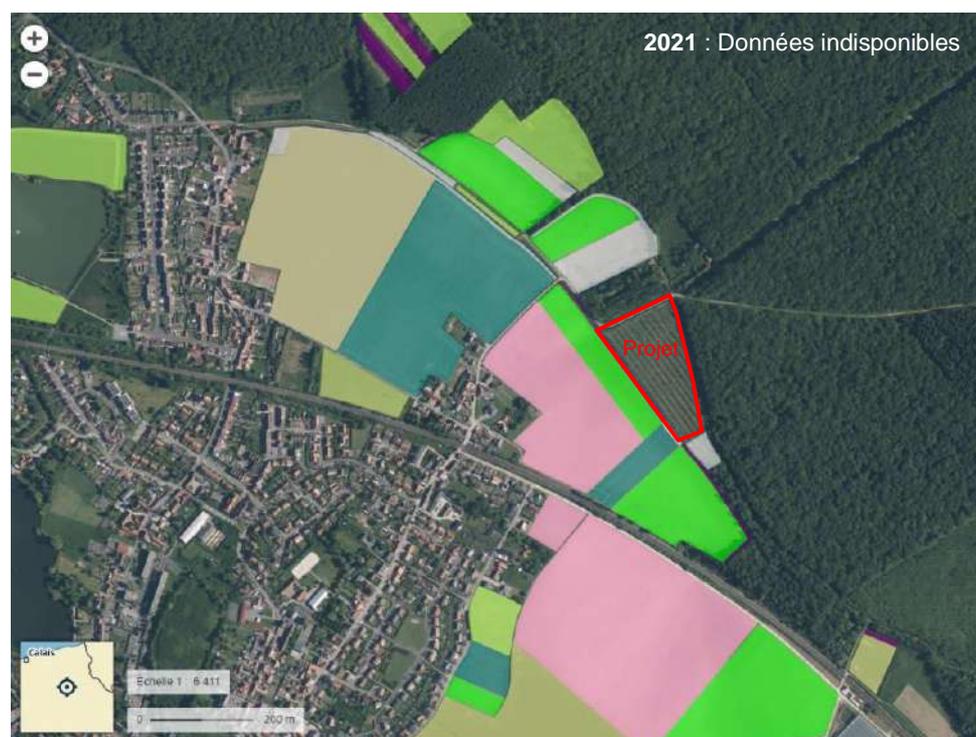
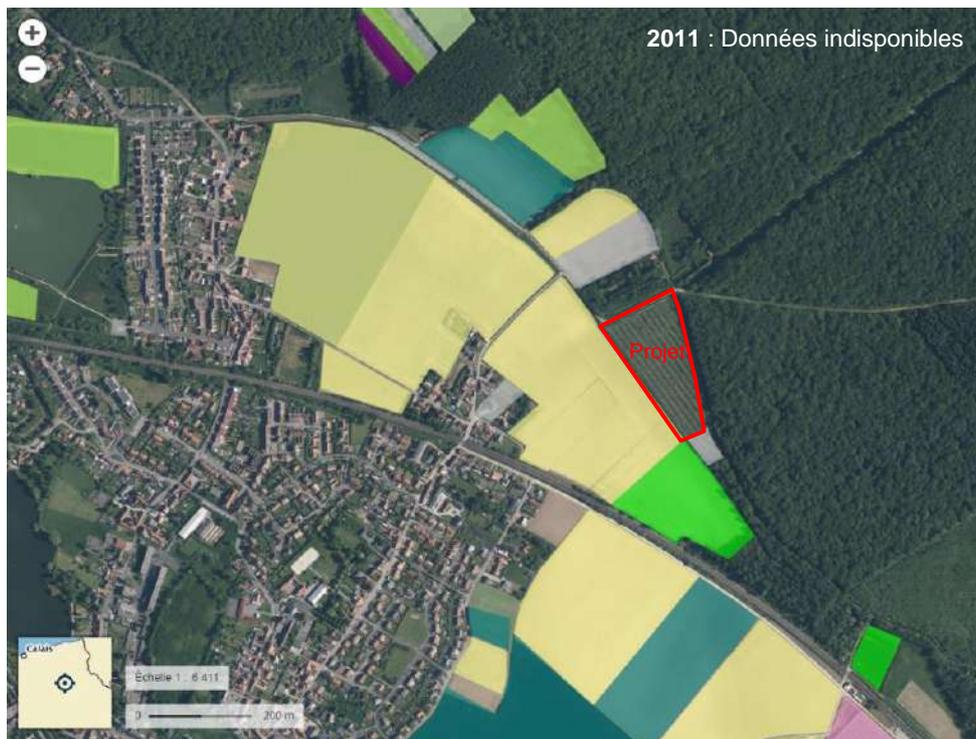
Le site du projet prend place sur une parcelle ayant fait l'objet d'un boisement qualifié de récent (avant 2016), qui a donc l'ordre d'une dizaine d'années à ce jour.



Protéagineux	Blé tendre	Légumineuses à grains	Fruit à coque
Plantes à fibres	Maïs grain et ensilage	Fourrage	Oliviers
Semences	Orge	Estives et landes	Autres cultures industrielles
Gel (surface gelée sans production)	Autres céréales	Prairies permanentes	Légumes ou fleurs
Gel industriel	Colza	Prairies temporaires	Canne à sucre
Autres gels	Tournesol	Vergers	Arboriculture
Riz	Autre oléagineux	Vignes	Divers
			Non disponible



Protéagineux	Blé tendre	Légumineuses à grains	Fruit à coque
Plantes à fibres	Maïs grain et ensilage	Fourrage	Oliviers
Semences	Orge	Estives et landes	Autres cultures industrielles
Gel (surface gelée sans production)	Autres céréales	Prairies permanentes	Légumes ou fleurs
Gel industriel	Colza	Prairies temporaires	Canne à sucre
Autres gels	Tournesol	Vergers	Arboriculture
Riz	Autre oléagineux	Vignes	Divers
			Non disponible



Protéagineux	Blé tendre	Légumineuses à grains	Fruit à coque
Plantes à fibres	Maïs grain et ensilage	Fourrage	Oliviers
Semences	Orge	Estives et landes	Autres cultures industrielles
Gel (surface gelée sans production)	Autres céréales	Prairies permanentes	Légumes ou fleurs
Gel industriel	Colza	Prairies temporaires	Canne à sucre
Autres gels	Tournesol	Vergers	Arboriculture
Riz	Autre oléagineux	Vignes	Divers
			Non disponible

Document n°84 : Evolution de la parcelle selon le registre parcellaire (zones de cultures déclarées par les exploitants)
(source : Géoportail)

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.

En complément, nous nous sommes intéressés au recensement général agricole (RGA). Cette base de données a été réalisée à partir d'informations recueillis en 2020 auprès de l'ensemble des exploitations agricoles françaises. L'un des buts de cette étude d'envergure est de fournir un portail instantané de l'agriculture française ainsi que de fournir des informations détaillées à différentes échelles géographiques.

Cette base de données, a permis de préciser les éléments caractéristiques tels que les surfaces en herbe et agricoles sur le secteur d'étude.

Les données du RGA, pour l'année 2020, sur la commune d'Arques sont fournies ci-dessous :

- Part des prairies dans la SAU : 20,2%
- Spécialisation de la production agricole : légumes ou champignons
- Nombre d'exploitations : 3
- PBS (Production Brute Standard) : 1 696 en milliers d'euros standard
- SAU (Surface Agricole Utile) : 167 ha

Si on applique cette même décomposition au bassin versant du SAGE de l'Audomarois, on obtient les données suivantes :

- Part moyenne des prairies dans la SAU : 27,8%
- Spécialisation de la production agricole : la polyculture/polyélevage est la spécialisation majoritaire sur le territoire
- Nombre moyen d'exploitations : 9,6
- PBS moyenne (Production Brute Standard) : 2055,8 en milliers d'euros standard
- SAU moyenne (Surface Agricole Utile) : 644,9 ha

Cela analyse met en évidence le caractère peu agricole du territoire par rapport au territoire du SAGE de l'Audomarois.

4.5 Analyse du milieu humain

Le projet concerne directement la commune d'Arques (implantation du projet sur son territoire) et indirectement la commune de Clairmarais (le bassin versant du cours d'eau du Vieux-Fossé (cours d'eau en cause des inondations) est située en partie sur la commune (Forêt de Rihoult-Clairmarais). C'est donc essentiellement sur ces deux territoires que notre analyse va porter. Toutefois, pour certains paramètres, il est nécessaire d'étendre ce périmètre d'étude aux communes voisines, notamment pour le recensement des monuments historiques ou classés.

Aujourd'hui, Arques, commune de 9 521 habitants et Clairmarais, commune d'environ 600 habitants (source : Insee 2020) sont situées dans l'arrondissement de Saint-Omer. Elles sont membre de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer, qui regroupe 53 communes pour un total de 105 128 habitants en 2020.

4.5.1 Histoire d'Arques

La conquête romaine menée par César au début de notre ère a pour conséquence la pacification des habitants de la Morinie, région réputée pour ses nombreux marécages et ses immenses forêts. Arkes, notée sur des plans du 9ème siècle est alors traversé par une voie romaine allant de Théroouanne à la mer. Terre humide et à forte déclivité, Arkes devient en 530 la propriété de la comtesse Mathilde, arrière-petite-fille de Flandebert, chef des Morins et des Ménapiens. Walbert, arrière-petit-fils de Mathilde et comte d'Arkes, dresse sur les conseils des abbés Omer et Bertin une église dédiée à Saint Martin et à proximité de son château en 646.



Après un accident de cheval où il manque de perdre la vie, Walbert, guéri grâce à un breuvage donné par Bertin, offre le comté d'Arkes à ce dernier et à ses moines. Il entre ensuite au monastère. L'abbé Odland fait creuser en 797 le bras supérieur de l'Aa, de Blendecques à Arques, afin d'actionner un moulin installé devant le château, alors occupé régulièrement par les moines. De l'abbaye de St-Bertin, ils font alors régner l'ordre sur les différents hameaux que regroupe Arques.

Après l'assassinat de l'abbé Foulques, les Comtes de Flandres s'emparent de St Bertin et de son territoire. C'est ainsi que Beaudouin V fait construire un fossé de la Lys aux marais de Saint-Omer pour servir de défense contre les Français entre 1054 et 1092. Les comtes de Flandres, de manière progressive, redonnent aux religieux de St Bertin par une série d'oboles les territoires d'Arques précédemment appropriés.

Lors de la guerre de 100 ans, la ville est pillée en 1340 par l'armée anglo-flamande assiégeant Saint-Omer et commandée par Robert d'Artois. Les Anglais reviennent mettre la ville à sac en 1346, 1369 et 1435. Du point de vue économique, en 1363, Saint-Omer et Arques se querellent à propos de la fabrication des draps. Saint-Omer est la ville désignée pour la production officielle de ce genre d'articles. Or, à Arques, d'autres drapiers sont accusés de faire des contrefaçons afin de nuire aux artisans de Saint-Omer. Malgré des réglementations strictes, les fausses productions se poursuivent. Certains artisans audomarois viennent alors casser les métiers à tisser arquois.

Louis XI brûle la ville à la suite du siège infructueux de Saint-Omer en 1477. En 1643, l'Espagne qui détient la Flandre possède aussi les villes d'Aire, de Saint-Omer et leurs alentours, formant ce qu'on a appelé "l'Artois réservé". Lors du traité de Nimègue, en 1678, l'ensemble de l'Artois revient à la France.

Le canal de Neufossé est construit sur les décisions de Vauban, pour relier la Lys à l'Aa, en 1756. Le nom de Neufossé vient du fait que son tracé utilise en partie l'ancien fossé creusé au 11ème siècle. Toutefois, une déclivité brutale de 13,13 m empêche toute navigation au lieu-dit des "Fontinettes" : c'est la raison pour laquelle une série de 7 écluses en palier est construite.



La ville regroupe plusieurs hameaux disséminés. Son développement économique est lent mais certain. La présence du canal favorise de plus en plus les échanges commerciaux et Arques en profite. Les deux bras de l'Aa sont utilisés pour la production d'énergie hydraulique, pour la fabrication de bière et de genièvre. La révolution industrielle touche Arques vers le milieu du 19ème siècle. Deux filatures de lin et de jute s'y

installent, deux distilleries, plusieurs carrières en divers endroits sont ouvertes pour recueillir sable, gravier, silex... Des fabriques de tuiles (Pannes) et de briques s'installent aussi, de même qu'une verrerie à bouteilles (Barrez), une verrerie-cristallerie (Avot / Durand) et une papeterie. L'exploitation de la forêt de Rihoult autorise la présence de nombreux bûcherons dans les hameaux du Haut-Arques et de Malhôte.

En 1889, devant l'augmentation de la taille des péniches et l'importance du trafic sur le canal qui oblige l'instauration de jours fixes pour la montée et la descente des écluses, un ascenseur à bateaux fonctionnant sur le principe d'une balance hydraulique est édifié. Il représente encore aujourd'hui un monument unique, témoin du génie industriel de la fin du 19^{ème} siècle.

Située à mi-chemin de la zone du front et des côtes où débarquent les soldats alliés, Arques est pendant la première guerre mondiale une ville étape mais aussi stratégique. Plus de 100.000 militaires cantonnent dans la ville qui subit de nombreux bombardements entre 1914 et 1918.

Après-guerre, l'économie se redresse et de nouvelles entreprises s'implantent, comme un laboratoire de produits pharmaceutiques, une nouvelle papeterie... Plus de 5.000 habitants sont recensés. En 1936 et 1937, des mouvements ouvriers apparaissent dans le contexte agité du Front Populaire. Des défilés imposants sont organisés dans les rues et les gardes mobiles doivent intervenir, tant à la verrerie à bouteilles qu'à la verrerie-cristallerie.

Durant la seconde guerre mondiale, une piste d'aviation est créée dans le Haut-Arques par l'armée allemande. Plusieurs bombardements ont lieu. Du 3 au 5 septembre 1944, un régiment polonais libère la ville.

L'après-guerre voit se développer de manière considérable la verrerie-cristallerie qui contribue à faire connaître la ville dans le monde entier. Les autres entreprises familiales comme les distilleries, les brasseries ou la filature périclitent et disparaissent au cours des années 50.

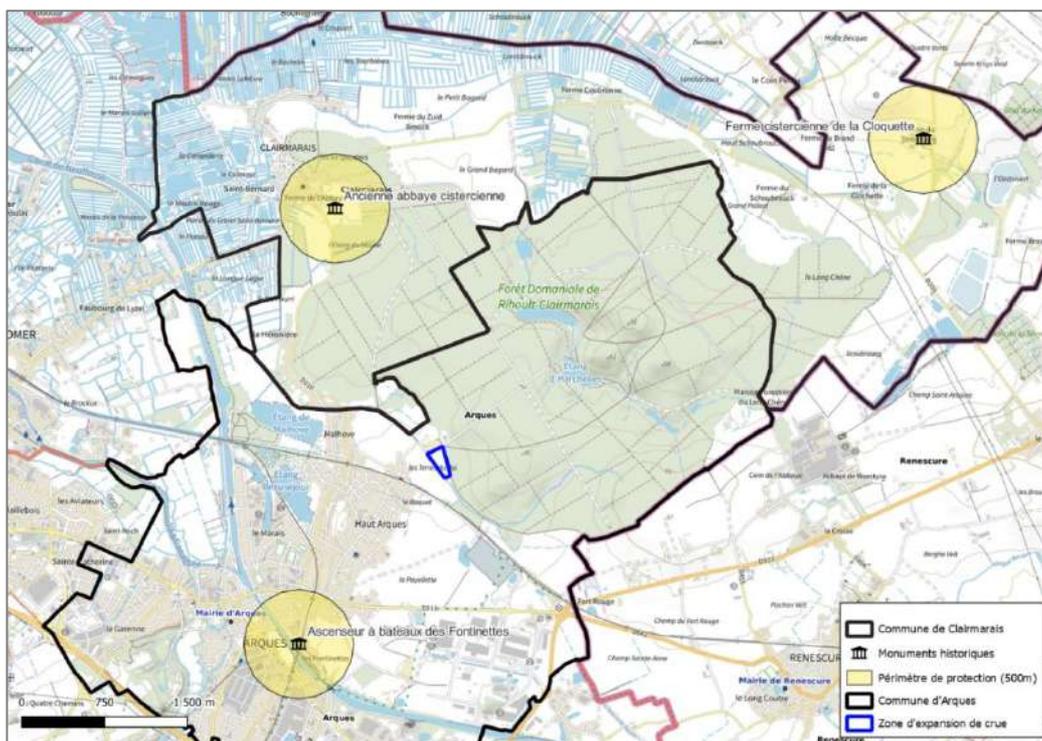
4.5.2 Patrimoine architectural et culturel

Les articles L341-1 à L342-1 du Code de l'Environnement codifient la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. La loi du 2 mars 1930 modifiée prévoit deux niveaux de classement, qui constitue une protection forte, car les sites classés ne peuvent être détruits ou modifiés qu'avec l'agrément du ministre de tutelle. L'inscription est une protection plus souple. Toute opération d'aménagement concernant un de ces sites est soumise à l'avis de l'inspecteur et de la commission des sites.

Monument historique sur la commune d'Arques : L'Ascenseur à bateaux des Fontinettes



Document n°85 : Photographie de « L'Ascenseur à bateaux des Fontinettes »



Document n°86 : Localisation du projet par rapport aux monuments historiques et périmètres de protection (source : monumentum.fr)

Adresse : 2 Chemin de la Digue du Smetz 62510 Arques

Éléments protégés : En totalité, l'ascenseur à bateaux avec sa machinerie, ses cinq annexes (4 ateliers et 1 maison d'éclusier) ; le canal d'amenée avec ses berges maçonnées et son écluse et l'ensemble des parcelles appartenant à la ville d'Arques, tels qu'ils sont teintés en rouge et en jaune sur le plan annexé à l'arrêté, situés au lieu-dit L'Ascenseur, sur un bras mort du canal de Neufossé (cad. D 97 à 101, 1106, 1107, 1328 à 1331, 1333, 1335) : classement par arrêté du 28 février 2014.

Historique : Construit de 1883 à 1887 pour remplacer une échelle de cinq écluses sur le canal, cet ascenseur à bateaux est un unicum en France. Déclaré hors-service en 1967, il fonctionnait sur le principe de la double presse hydraulique. Il fut réalisé sur le modèle de la machine élévatrice d'Anderton, en fonction, depuis 1875, en Angleterre, et servant à faire passer les bateaux dans la rivière Weaver depuis le canal du Trent et Mersey.

Monuments historiques sur la commune de Clairmarais : L'ancienne abbaye cistercienne et la Ferme Cistercienne de la Cloquette



Document n°87 : Photographie de l'ancienne abbaye cistercienne sur la commune de Clairmarais

Adresse : 9a Route d'Arques 62500 Clairmarais

Éléments protégés : Ruines de l'abbaye : inscription par arrêté du 2 décembre 1946 ; Ferme comprenant : 1. vestiges en partie médiévaux de l'entrée de l'abbaye avec la porterie et les bâtiments des étrangers (dont la chapelle) ; 2. ferme proprement dite avec le portail d'entrée, le logis (accolé aux bâtiments des étrangers) et sa tourelle d'escalier (datée 1680) , les bâtiments agricoles (granges, étables, écuries, porcheries, maréchalerie, etc. . .) ; 3. le pigeonnier (cad. D 108, 110, 323, 326) : inscription par arrêté du 3 juillet 1987

Ferme cistercienne de la Cloquette :

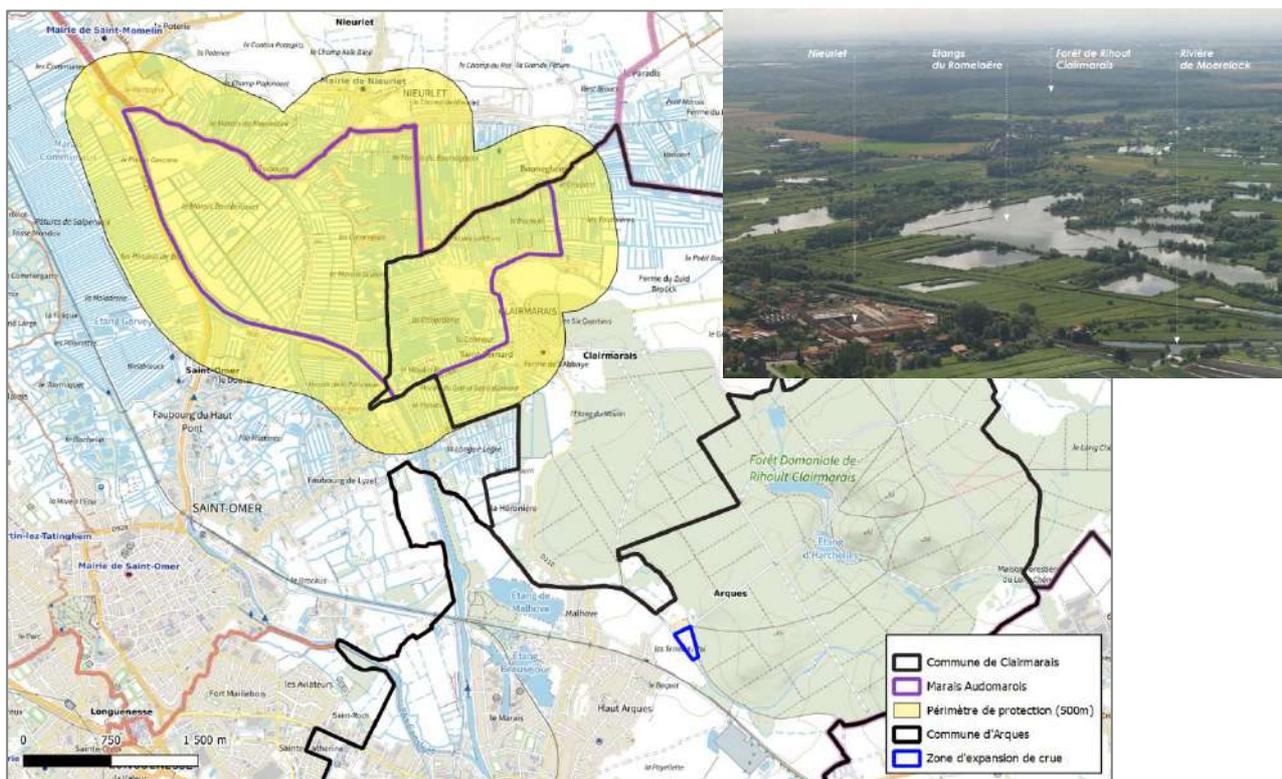
Adresse : 5128 Ferme du Stremberg 62500 Clairmarais

Éléments protégés : Façades et toitures du petit pavillon XVIIIe siècle (cad. B 193) : inscription par arrêté du 27 juin 1991

La carte ci-dessous localise le site du projet par rapport aux monuments historiques et leur périmètre de protection sur les communes d'Arques et de Clairmarais.

La consultation du site Monumentum et de la base de données MERIMEE informe que le site du projet ne se situe pas dans le périmètre de protection d'un monument historique.

Par ailleurs, on note l'existence d'un site naturel inscrit « **Marais audomarois et étangs du Romelaëre** » sur la commune de Clairmarais.



Document n°88 : Localisation du site inscrit « Marais Audomarois et étangs du Romelaëre » (source : Inventaire des sites inscrits et classés du Nord-Pas-de-Calais, DREAL Nord-Pas-de-Calais)

4.5.3 Patrimoine archéologique

Le service archéologie préventive (DRAC) a été consulté préalablement au démarrage des travaux pour connaître les prescriptions sur le site. **Le site ne fait pas l'objet de prescriptions d'archéologie préventive (voir courrier en annexe 7).**

4.5.4 Cadre réglementaire, réglementations d'urbanisme

- **Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Artois Picardie**
VOIR CHAPITRE 4.1.3
- **Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Audomarois**
VOIR CHAPITRE 4.1.3
- **Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**
VOIR CHAPITRE 3.2
- **OAP du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (P.L.U.I.)**
VOIR CHAPITRE 3.3
- **La charte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO)**

La commune d'Arques est concernée par la Charte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale.

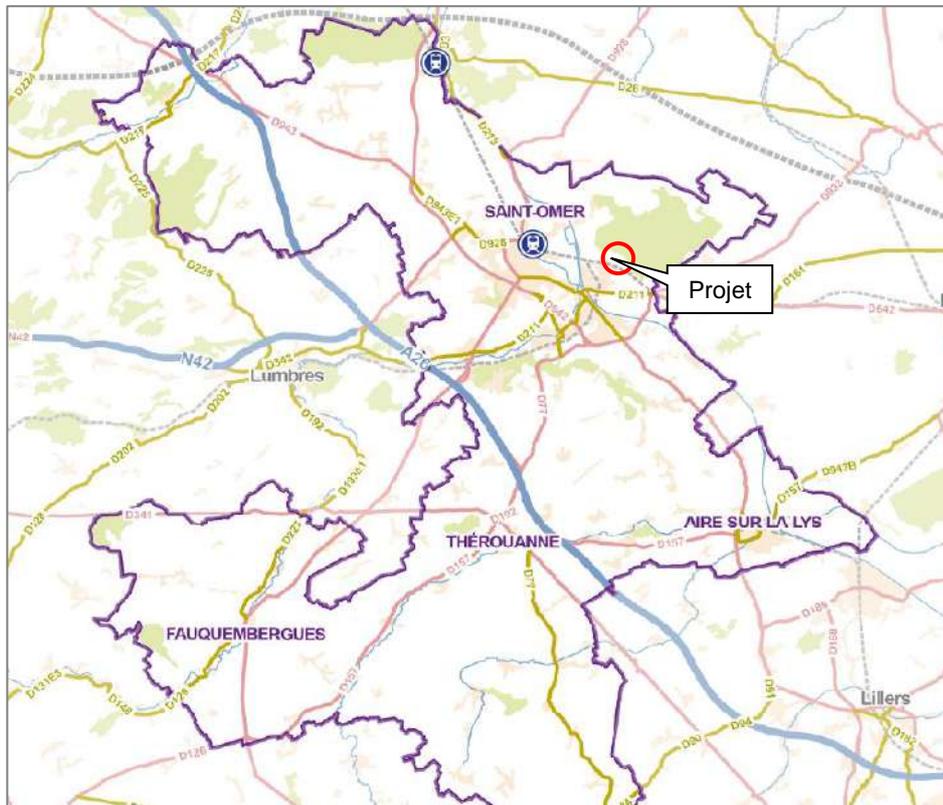
Les orientations et mesures de la charte du parc susceptibles de concerner le projet sont les suivantes :

Vocation 1 : Un territoire qui prend à cœur la biodiversité	
Orientation 1 : Agir pour le renforcement de la biodiversité et la mise en œuvre exemplaire de la trame verte et bleue régionale	
Mesure 1	Préserver les cœurs de biodiversité
Mesure 2	Préserver la biodiversité des milieux aquatiques et des zones humides
Mesure 3	Contribuer à la qualité écologique du milieu naturel littoral et marin
Mesure 4	Conforter et restaurer les corridors écologiques
Orientation 2 : Connaître et préserver la biodiversité	
Mesure 5	Améliorer la connaissance scientifique et suivre l'évolution de la biodiversité
Mesure 6	Réguler et anticiper le développement des espèces invasives et envahissantes
Orientation 3 : Impliquer les habitants dans la préservation de la biodiversité	
Mesure 7	Renouer avec la nature
Mesure 8	Mobiliser les habitants autour de la biodiversité
Vocation 2 : Un territoire soucieux de la qualité de son environnement	
Orientation 4 : Assurer une gestion durable de l'eau	
Mesure 9	Renforcer la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines, et maîtriser les risques liés à l'eau
Mesure 10	Assurer la solidarité inter-bassins

4.5.5 Mobilité et voies de communication

Le 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).



Document n°89 : Localisation des gares sur le territoire de la CAPSO

La commune de Saint-Omer bénéficie d'une bonne desserte ferroviaire (53 trains par jour) avec 3 lignes TER (Lille Flandres – St-Omer – Calais-Ville / Arras – Calais-Ville / Hazebrouck – Calais-Ville).



Document n°90 : Extrait de la carte du réseau TER Hauts-de-France (SNCF)

Réseau de transports en commun

Le réseau Mouvéo dessert relativement bien la commune d'Arques via plusieurs lignes qui transitent et s'arrêtent à proximité du projet. 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).



Document n°91 : Arrêts de bus les plus proches du site du projet (CAPSO)

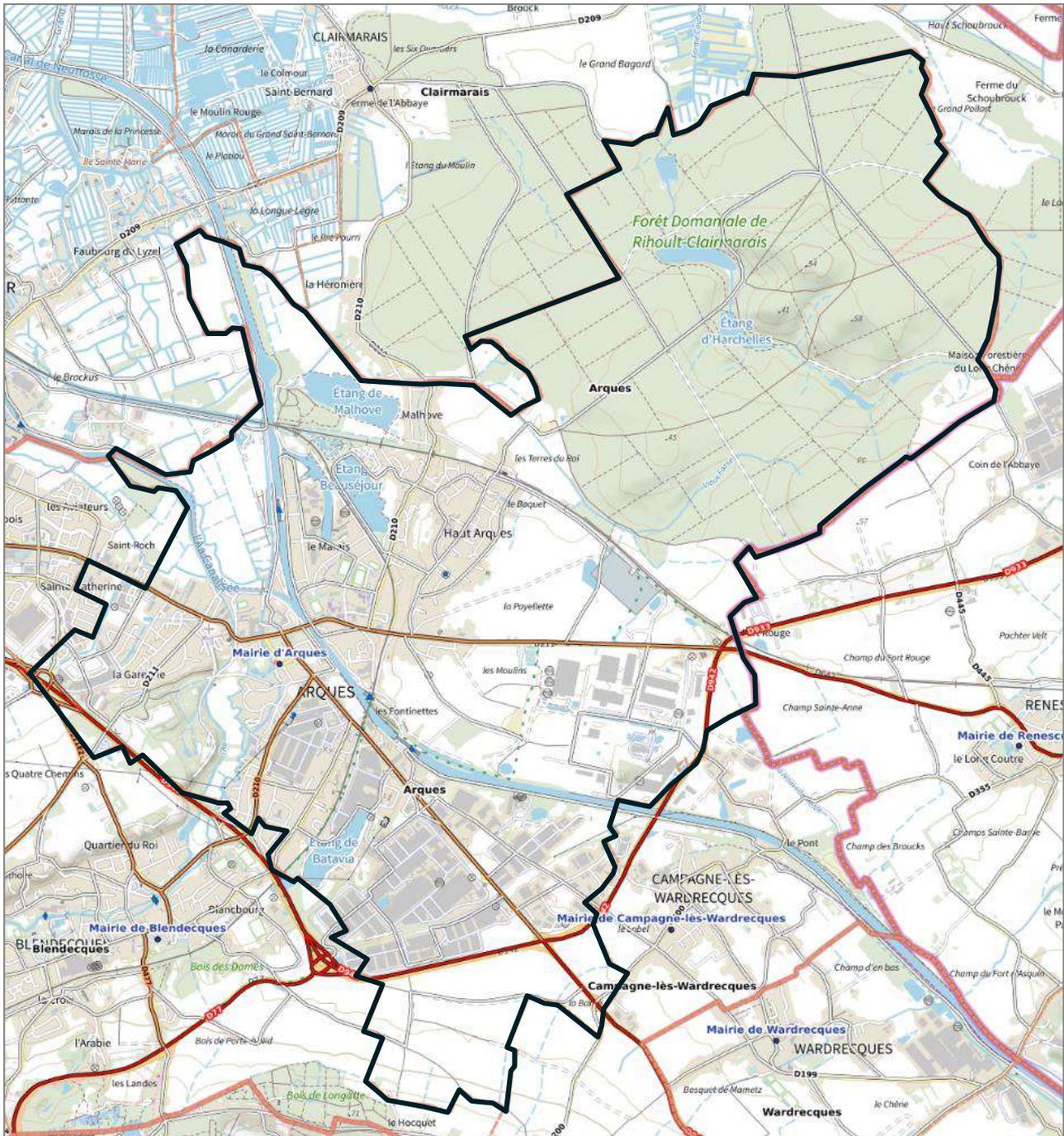
Ligne 3 : Saint-Omer (gare) – Arques (Malhôte).

Les arrêts sont au nombre d'une dizaine dans la journée par arrêt. Le site mouveo.ca-pso.fr permet en outre d'obtenir un itinéraire sur mesure au sein de l'agglomération, alternant trajets à pied et bus en fonction des communes choisies.

Il résulte que l'offre globale de transports en commun est bien présente mais néanmoins insuffisante pour les travailleurs privilégiant largement la voiture pour leurs déplacements. Cependant, en raison de la nature du projet (aménagement d'une zone d'expansion de crue), le développement de l'offre d'arrêt au niveau du projet, n'est ici pas nécessaire.

Réseau routier

Arques est principalement desservie par la RD210 (passant par le centre-ville et rejoignant Longuenesse) et la RD2111 (rejoignant Renescure), mais également par la route nationale de Saint-Omer 942.



Document n°92 : Réseau viaire de la commune d'Arques (Géoportail)



Document n°93 : Réseau viaire au droit du site du projet (Géoportail)

Les voies principales d'accès au site sont la rue Jean Jaurès, le Chemin du Rihoult et le Chemin Forestier du Clitre.

Liaisons douces :

La carte ci-dessous met en évidence que la commune d'Arques dispose principalement de voies cyclables praticables. Ces voies peuvent s'avérer désagréable dans le cadre de la pratique du vélo. Par conséquent ces voies ne sont pas adaptées au tout public (manque de calme et de sécurité). Mais la voie longeant le projet est classée « conseillée » calme et sécurisante.



Document n°94 : Carte de cyclabilité de l'ADAV

Potentiel de développement des aménagements cyclables et projets :

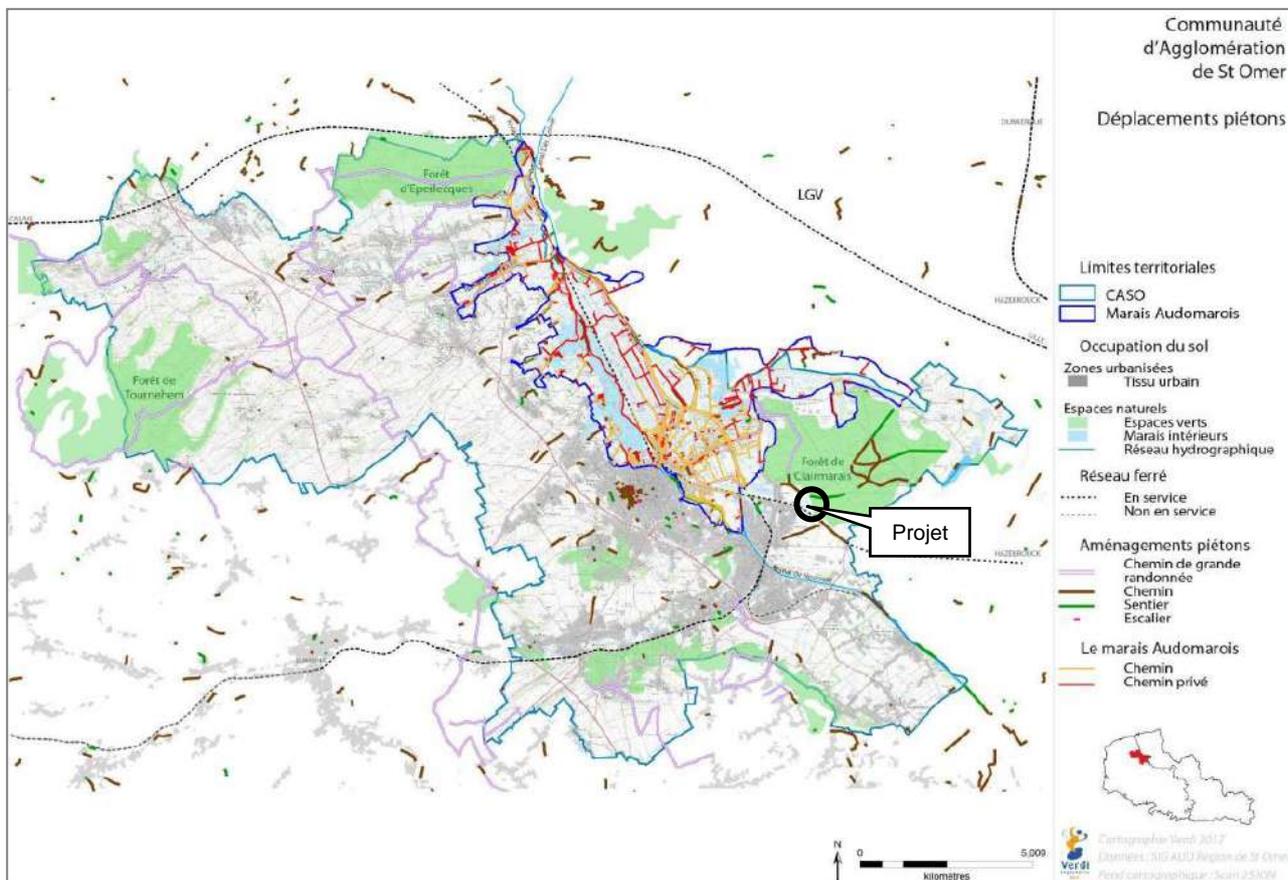
De nombreuses liaisons cyclables sont inscrites dans les documents d'urbanisme. Cependant, celles-ci ne font l'objet d'aucune priorisation et sont réalisées au coup par coup sans réflexion globale d'itinéraire.

Le potentiel touristique du territoire peut également servir d'appui au développement des liaisons douces. Ces liaisons devront être connectées au réseau d'infrastructures existant et aux différents sites tels que : marais, forêts, pôle urbain ...

Itinéraires piétons existants :

Plusieurs itinéraires de randonnées parcourent le territoire, permettant aux usagers de découvrir son riche patrimoine ou d'accéder à ces pôles de détente. L'itinéraire Sud-Nord du canal de Neufossé est long de 6 km. Il relie le centre-ville d'Arques au marais et emprunte sur une bonne partie de son linéaire le chemin de halage, 4 ponts ou passerelles permettent des liaisons de rive à rive. Cet itinéraire est bouclé par le cheminement le long du « Vieux canal », allant du centre-ville d'Arques au marais.

Il tangente le centre historique de St Omer, et le quartier du Haut pont. En rive gauche, sa praticabilité est interrompue au niveau du pont de Lyzel et devient délicate dans le quartier du Haut pont néanmoins 3 ponts et passerelles permettent d'accéder sur l'autre rive plus accueillante pour les randonneurs.



Document n°95 : Déplacements piétons (VERDI)

Le secteur est utilisé par les cycles et piétons, la circulation automobile est faible (route de campagne).

La nature du projet, aménagement d'une zone d'expansion de crue, ne va pas nécessiter le développement de liaisons douces cyclables et piétonnes.

4.5.6 Population

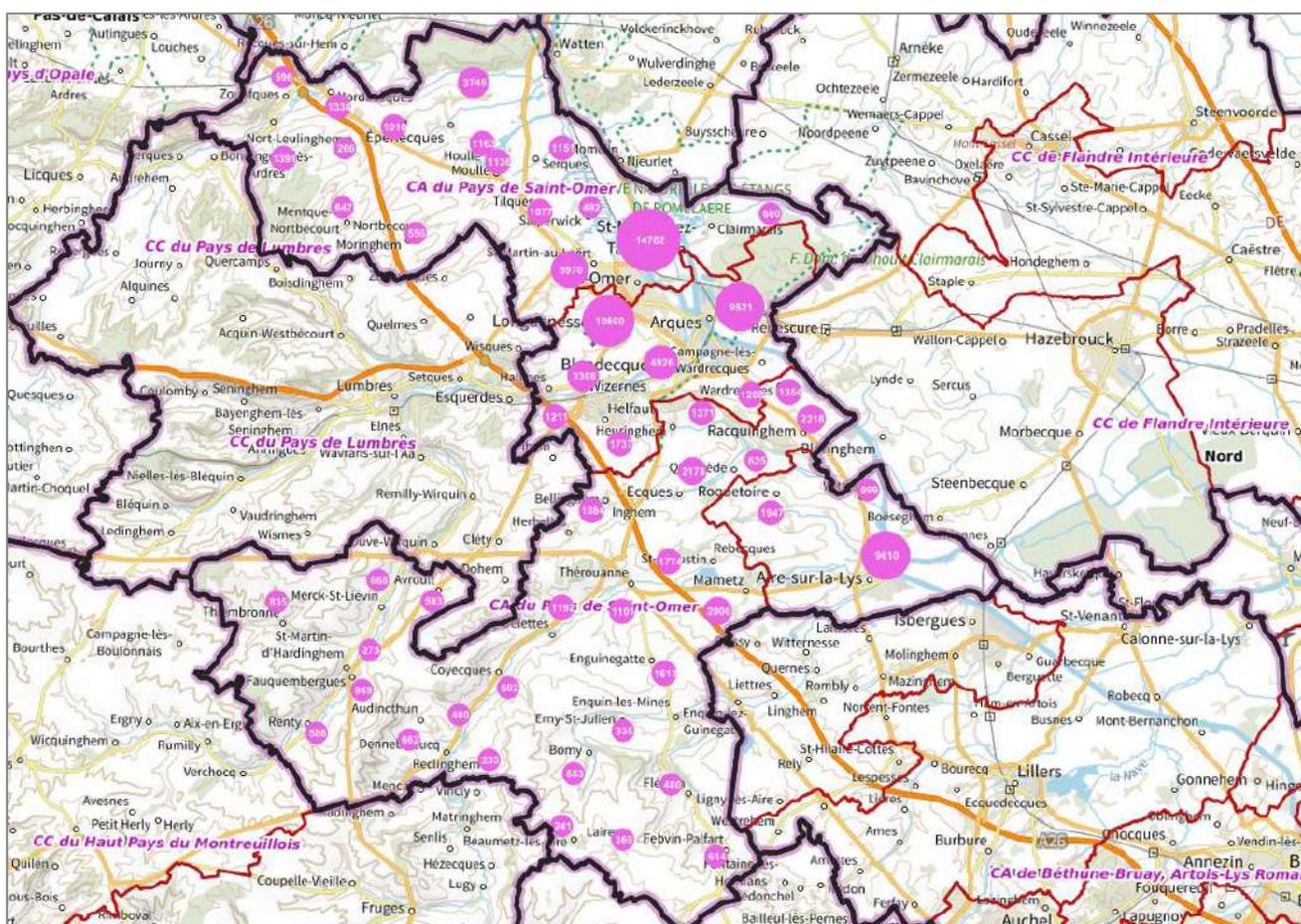
✓ A L'ECHELLE DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS DE SAINT-OMER

La Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer, est née (le 1er janvier 2017) de la fusion de quatre EPCI qui existaient auparavant, par un projet de territoire écrit conjointement. Composée de 53 communes et 105 128 habitants (INSEE 2020). Elle a une densité de 193,4 habitants par km² (189 hab./km² dans la Région Hauts de France).

Environ 40% de ses habitants vivent dans l'une des 4 communes les plus peuplées de l'agglomération.

- Saint-Omer (14 782 habitants)
- Longuenesse (10 600 habitants)
- Arques (9 521 habitants)
- Aire-sur-la-Lys (9 610 habitants)

La CAPSO est bordée au nord et au sud par des communes périurbaines, moins peuplées.



Document n°96 : Populations municipales en 2020 sur le territoire de la CAPSO (Insee)

Globalement, à l'échelle des EPCI de la Côte d'Opale, la tendance démographique est à la baisse de la population, avec près de 8 000 habitants en moins entre 2013 et 2019, soit un recul de -0,2% par an.

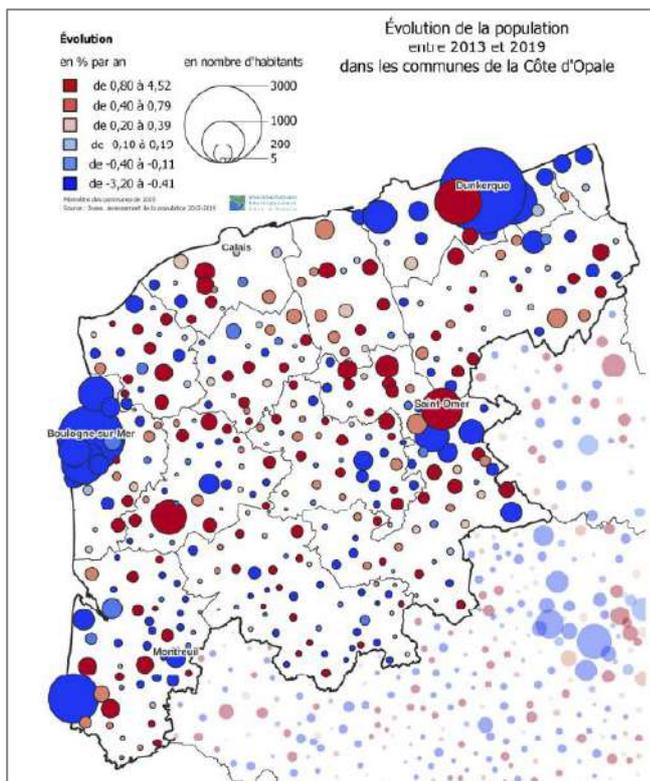
Cette évolution s'explique par une baisse généralisée du solde naturel et par un ralentissement de l'arrivée de nouveaux ménages sur le territoire voire un excédent des départs dans certains secteurs.

En général, les territoires en croissance démographique correspondent à des Communautés de Communes voisines d'un ou de plusieurs pôles d'emploi. L'évolution de leur population est liée à un solde migratoire positif et (ou) à un excédent des naissances sur les décès.

Certains territoires de la Côte d'Opale connaissent une croissance de leur population (+0,2% par an) qui tend, à s'atténuer par rapport à la période 2008-2013. Il s'agit des CC des Hauts-de-Flandres dans le Dunkerquois, la CC Pays d'Opale dans le Calaisis et la CC Pays de Lumbres entre le Boulonnais et l'Audomarois. Seule la CC de la Terre des 2 Caps maintient sa croissance démographique à un même rythme depuis une dizaine d'années (+0,2% par an). La CA du Pays de Saint-Omer et celle du Grand Calaisis sont les deux agglomérations de la Côte d'Opale caractérisées par une légère évolution de leur population (+0,1% par an) grâce à un solde naturel positif permettant de compenser le léger déficit migratoire.

CA du Pays de Saint-Omer	
Population municipale 2019 (en habitants)	105 142
Evolution 2013-2019	+ 924
Taux de variation annuel 2013-2019 (en %)	
Total	0,1
Dû au solde naturel	0,3
Dû au solde migratoire	-0,1
Taux de variation annuel 2008-2013(en %)	0,5

A l'exception des communes de Saint-Omer et Grande-Synthe (commune qui avec Calais intègre la population des migrants dans le calcul de la population municipale) qui enregistrent une croissance démographique marquée (respectivement +1,1 et 0,9% par an), toutes les autres communes de plus de 10 000 habitants de la Côte d'Opale sont en repli démographique ou en stabilité de leur population (Calais et Marck). On note toutefois des situations démographiques contrastées entre les communes des agglomérations de Boulogne-sur-Mer, Calais, Dunkerque et Saint-Omer.



Document n°97 : Evolution de la population entre 2013 et 2019 dans les communes de la Côte d'Opale (Source : Les dernières tendances démographiques sur le Boulonnais, Boulogne-sur-Mer Développement Côte d'Opale)

✓ **A l'échelle de la commune d'Arques :**

La commune d'Arques connaît une légère baisse de sa population depuis 2009.

	1968 (*)	1975 (*)	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	8 735	10 042	9 245	9 014	9 331	9 945	9 942	9 521
Densité moyenne (hab/km ²)	389,8	448,1	412,5	402,2	416,4	443,8	443,6	424,9

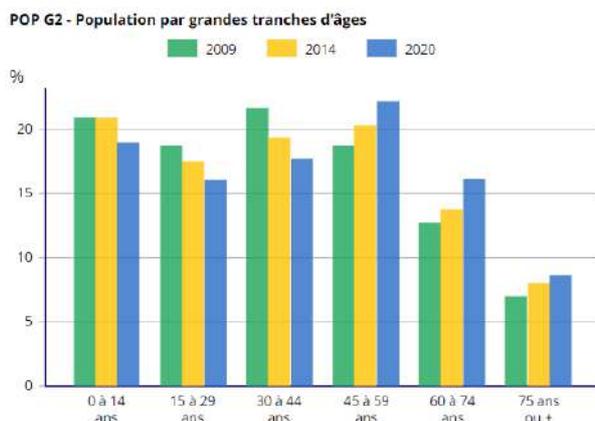
(*) 1967 et 1974 pour les DOM

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2023.

Sources : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2009 au RP2020 exploitations principales.

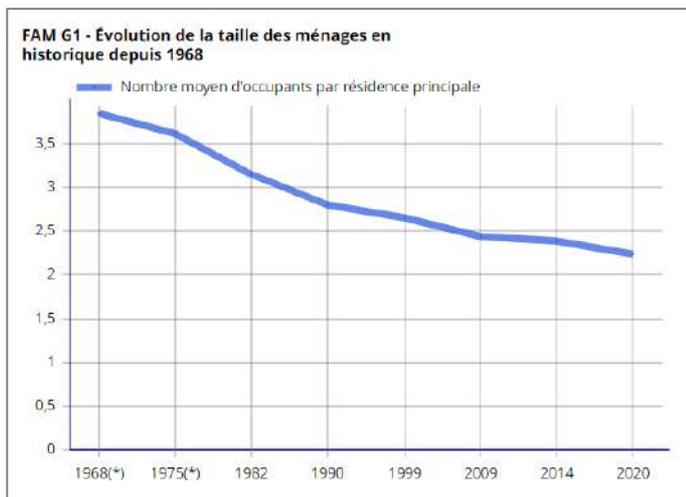
Arques, ayant une superficie de 18,6 km², la densité de population est de 424,9 habitants/km² en 2020, ce qui est quasiment deux fois supérieur à la moyenne départementale (221 habitants/km²).

Le graphique ci-dessous représente la répartition par sexe et par âge de la population d'Arques en 2009, 2014 et 2020 :



La population jeune, de moins de 29 ans, est en baisse depuis 2009, tout comme la part de population 30/44 ans. A contrario, la population de 45 ans et plus est en hausse depuis 2009. On assiste à un vieillissement de la population.

Population des ménages :



(*) 1967 et 1974 pour les DOM. Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2023. Sources : Insee, RP1967 à 1999 dénombremments, RP2009 au RP2020 exploitations principales.

La structure des ménages a considérablement évolué avec le phénomène de desserrement de la population, avec une diminution constante du nombre moyen de personnes par ménage (3,15 en 1982 contre 2,24 en 2020). Le vieillissement de la population et l'éclatement des structures traditionnelles familiales en sont en partie responsables.

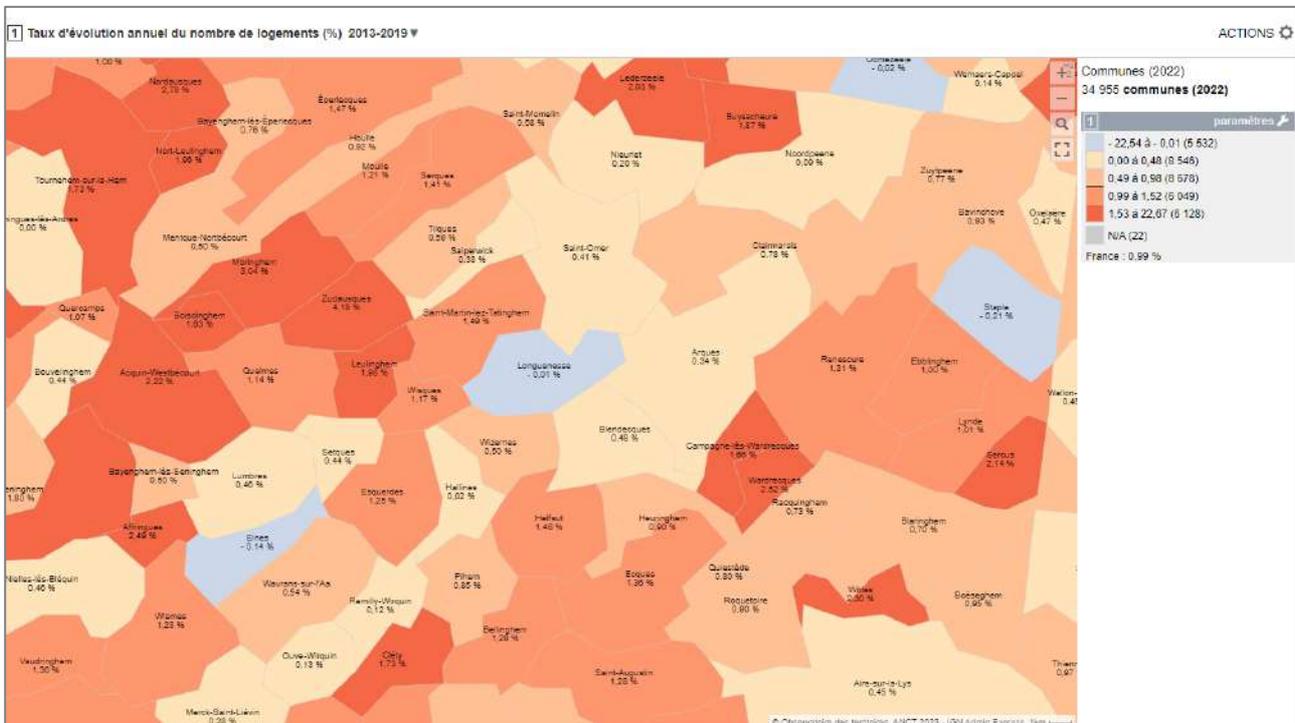
Synthèse :

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.

4.5.7 Habitat et attractivité foncière

✓ **A l'échelle de la CAPSO**

Sur le territoire de la CAPSO., le nombre de logements a augmenté de 3,7 % entre 2014 et 2020, atteignant 49 162 logements en 2020, et ce malgré la baisse de population. Cette hausse est à corrélérer à l'augmentation des résidences secondaires et logements vacants (+ 6,6% en moyenne), ainsi qu'à la diminution de la taille des ménages. Les résidences secondaires sont concentrées dans les communes de Salperwick (179 logements) et Serques (100 logements) regroupant à elles seules 26,4 % des résidences secondaires. L'ensemble des communes de la CAPSO enregistre une hausse du nombre de logements sur la période 2013-2019 ; cette augmentation n'est toutefois pas homogène. Arques se distingue par une hausse moyenne du nombre de logements de 0,34% entre 2013 et 2019, un des rythmes les plus bas sur le territoire de la CAPSO.



Document n°98 : Le taux d'évolution annuel du nombre de logements entre 2013 et 2019 sur le territoire de la CAPSO

✓ **A l'échelle de la commune d'Arques :**

La commune d'Arques est marquée par la prédominance des résidences principales : 93,3 %. Par ailleurs, 23,9 % des logements sont des appartements, répondant à la demande en logements aidés et contribuant à la forte densité urbaine d'Arques.

51% des résidences principales ont 5 pièces et plus.

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.

Catégories et types de logements :

	2009	%	2014	%	2020	%
Ensemble	4 293	100,0	4 390	100,0	4 462	100,0
Résidences principales	4 007	93,3	4 093	93,2	4 163	93,9
Résidences secondaires et logements occasionnels	9	0,2	8	0,2	30	0,7
Logements vacants	276	6,4	289	6,6	269	6,0
Maisons	3 329	77,5	3 346	76,2	3 393	76,0
Appartements	950	22,1	1 031	23,5	1 065	23,9

Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

Par ailleurs, 56,8% des ménages sont propriétaires de leur résidence en 2020. La commune compte une proportion de logements aidés de 24,1% de logements HLM en 2020.

	2009		2014		2020			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
Ensemble	4 007	100,0	4 093	100,0	4 163	100,0	9 337	17,5
Propriétaire	2 337	58,3	2 341	57,2	2 363	56,8	5 440	24,6
Locataire	1 627	40,6	1 706	41,7	1 756	42,2	3 803	8,0
Dont d'un logement HLM loué vide	921	23,0	969	23,7	1 002	24,1	2 095	9,2
Logé gratuitement	44	1,1	45	1,1	44	1,1	94	18,1

Le parc de logements reste ancien à Arques, avec une large majorité de logements construits avant 1990 (75%). Ces logements ne correspondent donc pas pour l'essentiel aux nouvelles contraintes d'isolations thermiques et de consommation d'énergies fossiles.

	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2018	4 161	100,0
Avant 1919	222	5,3
De 1919 à 1945	356	8,6
De 1946 à 1970	1 314	31,6
De 1971 à 1990	1 228	29,5
De 1991 à 2005	494	11,9
De 2006 à 2017	546	13,1

Source : Insee, RP2019 exploitation principale, géographie au 01/01/2023.

✓ **A l'échelle de la commune de Clairmarais :**

La commune de Clairmarais est marquée par la prédominance des résidences principales : 87,3 % et 62,3% de ces résidences principales ont 5 pièces et plus.

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.

Catégories et types de logements :

	2009	%	2014	%	2020	%
Ensemble	279	100,0	297	100,0	308	100,0
Résidences principales	249	89,2	262	88,2	269	87,3
Résidences secondaires et logements occasionnels	8	2,9	16	5,4	15	4,9
Logements vacants	22	7,9	19	6,4	24	7,8
Maisons	261	93,5	286	96,3	281	91,4
Appartements	15	5,4	9	3,0	10	3,3

Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

Par ailleurs, 78,3% des ménages sont propriétaires de leur résidence en 2020. La commune compte une proportion de logements aidés de 3,4% de logements HLM en 2020.

	2009		2014		2020		Nombre de personnes	Ancienneté moyenne d'emménagement en année(s)
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%		
Ensemble	249	100,0	262	100,0	269	100,0	600	20,9
Propriétaire	205	82,3	210	80,2	211	78,3	475	23,6
Locataire	40	16,1	48	18,3	50	18,7	111	9,4
dont d'un logement HLM loué vide	7	2,8	8	3,1	9	3,4	21	21,6
Logé gratuitement	4	1,6	4	1,5	8	3,0	14	22,1

Le parc de logements reste ancien à Clairmarais, avec une large majorité de logements construits avant 1990 (78%). Ces logements ne correspondent donc pas pour l'essentiel aux nouvelles contraintes d'isolations thermiques et de consommation d'énergies fossiles.

	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2018	268	100,0
Avant 1919	31	11,6
De 1919 à 1945	20	7,5
De 1946 à 1970	55	20,7
De 1971 à 1990	102	38,2
De 1991 à 2005	37	13,7
De 2006 à 2017	22	8,2

Source : Insee, RP2019 exploitation principale, géographie au 01/01/2023

Population active sur le territoire de la CAPSO :

La part de chômeurs est de 12,4%. Le taux de chômage est le rapport entre le nombre de chômeurs et la population active totale. Il est supérieur à la moyenne nationale (9,6% en 2019).

Population de 15 à 64 ans par type d'activité :

	2009	2014	2020
Ensemble	6 388	6 252	5 887
Actifs en %	67,0	69,2	70,7
Actifs ayant un emploi en %	57,6	56,4	58,3
Chômeurs en %	9,4	12,8	12,4
Inactifs en %	33,0	30,8	29,3
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	9,4	8,9	9,3
Retraités ou préretraités en %	10,1	9,1	6,6
Autres inactifs en %	13,5	12,7	13,4

Sources : Insee, RP2098, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

Statut et condition d'emploi des 15 ans ou plus selon le sexe en 2020 :

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	1 906	100	1 551	100
Salariés	1 760	92,3	1 441	92,9
Titulaires de la fonction publique et contrats à durée indéterminée	1 501	78,7	1 152	74,3
Contrats à durée déterminée	129	6,8	199	12,9
Intérim	71	3,7	31	2,0
Emplois aidés	5	0,3	33	2,1
Apprentissage - Stage	55	2,9	26	1,7
Non-Salariés	146	7,7	111	7,1
Indépendants	84	4,4	75	4,8
Employeurs	60	3,1	33	2,2
Aides familiaux	2	0,1	2	0,1

En 2020 plus de 92,9% de ces emplois étaient des emplois salariés, et plus de 74,3% de la population active étant en CDI ou titulaire de la fonction publique.

▪ Secteurs d'activité de l'économie sur le territoire de la CAPSO :

En 2020, la CA du Pays de Saint-Omer compte 41 354 emplois dont 90% d'emplois salariés. 40,8% des emplois sont liés à l'activité commerciale, aux transports et aux services, 31,5% à l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale et 20,5% à l'industrie. L'agglomération se distingue par une part d'emplois liés aux commerces, transports et services équivalente à la moyenne régionale (40,8%).

Emplois selon le secteur d'activité :

	2009		2014		2020			
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Dont femmes (en %)	Dont salariés (en %)
Ensemble	42 151	100,0	40 927	100,0	41 354	100,0	45,8	90,0
Agriculture	1 111	2,6	1 016	2,5	897	2,2	30,0	38,0
Industrie	11 573	27,5	6 220	15,2	8 493	20,5	19,0	97,1
Construction	2 384	5,7	2 346	5,7	2 057	5,0	9,8	78,3
Commerce, transports, services divers	15 318	36,3	18 802	45,9	16 884	40,8	44,5	87,3
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	11 766	27,9	12 542	30,6	13 023	31,5	71,7	94,4

Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations complémentaires lieu de travail, géographie au 01/01/2023.

Synthèse :

Le projet de Zone d'Expansion de Crue n'aura pas d'impact sur les zones d'activités économiques du territoire puisque ces dernières ne sont pas comprises dans le bassin versant du « Vieux Fossé »

✓ **Population active sur Arques :**

La population active a augmenté (+1,5% actifs) entre 2014 et 2020. Pendant le même temps, la population de 15 à 54 ans a diminué, la part de chômeurs ayant diminuée (12,4 % en 2020 contre 2,8% en 2014). Le taux de chômage est le rapport entre le nombre de chômeurs et la population active totale. Il est légèrement plus élevé que la moyenne régionale.

Population de 15 à 64 ans par type d'activité :

	2009	2014	2020
Ensemble	6 388	6 252	5 887
Actifs en %	67,0	69,2	70,7
Actifs ayant un emploi en %	57,6	56,4	58,3
Chômeurs en %	9,4	12,8	12,4
Inactifs en %	33,0	30,8	29,3
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	9,4	8,9	9,3
Retraités ou préretraités en %	10,1	9,1	6,6
Autres inactifs en %	13,5	12,7	13,4

Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

Statut et condition d'emploi des 15 ans et plus selon le sexe en 2020 :

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	1 906	100	1 551	100
Salariés	1 760	92,3	1 441	92,9
Titulaires de la fonction publique et contrats à durée indéterminée	1 501	78,7	1 152	74,3
Contrats à durée déterminée	129	6,8	199	12,9
Intérim	71	3,7	31	2,0
Emplois aidés	5	0,3	33	2,1
Apprentissage - Stage	55	2,9	26	1,7
Non-Salariés	146	7,7	111	7,1
Indépendants	84	4,4	75	4,8
Employeurs	60	3,1	33	2,2
Aides familiaux	2	0,1	2	0,1

Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023.

En 2020, 92,9% de ces emplois sont des emplois salariés, plus des ¾ de la population active étant en CDI ou titulaire de la fonction publique.

Secteurs d'activité de l'économie à Arques :

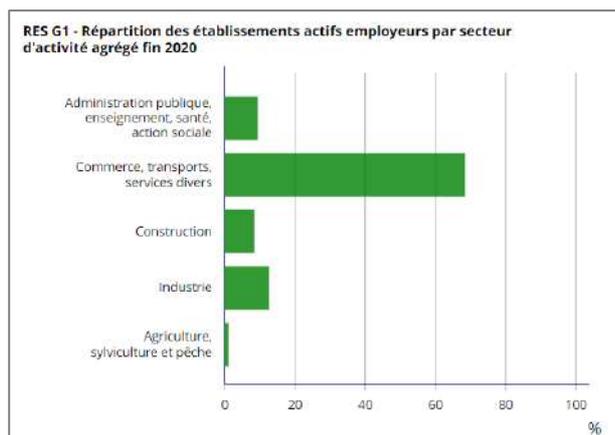
Postes salariés par secteur d'activité agrégé et taille d'établissement fin 2020 :

	Total	%	1 à 9 salariés	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 à 99 salariés	100 salariés ou plus
Ensemble	9 211	100,0	647	437	1 101	757	6 269
Agriculture, sylviculture et pêche	56	0,6	3	0	0	53	0
Industrie	5 779	62,7	59	71	156	251	5 242
Construction	250	2,7	48	15	131	56	0
Commerce, transports, services divers	2 555	27,7	501	310	681	337	726
Dont commerce et réparation automobile	1 078	11,7	264	156	254	261	143
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	571	6,2	36	41	133	60	301

Champ : hors secteur de la défense et hors particuliers employeurs.

Source : Insee, Flores (Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié) en géographie au 01/01/2023.

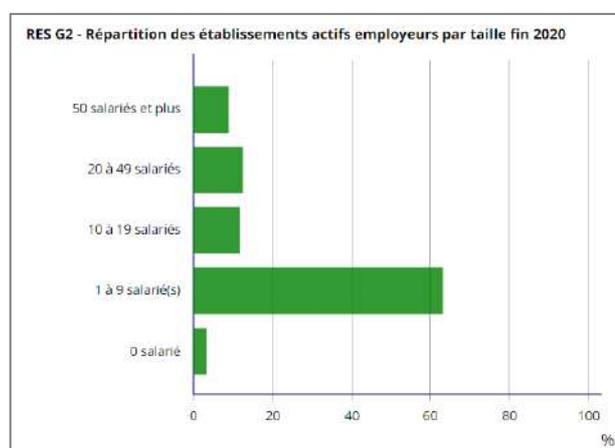
Répartition des établissements actifs par secteur d'activité agrégé fin 2020 :



Champ : hors secteur de la défense et hors particuliers employeurs.

Source : Insee, Flores (Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié) en géographie au 01/01/2023.

Répartition des établissements actifs employeurs par taille fin 2020 :



Champ : hors secteur de la défense et hors particuliers employeurs.

Source : Insee, Flores (Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié) en géographie au 01/01/2022.

Établissements actifs employeurs par secteur d'activité agrégé et taille fin 2020 :

Le secteur d'activité « commerce, transports, services divers » est la 1ère catégorie d'emploi sur la commune avec 68,3%. L'industrie représente le 2ème poste d'emploi avec 12,9%. Enfin, l'agriculture, la sylviculture et la pêche représentent très peu d'emplois sur la commune (1,1 %).

	Total	%	0 salarié	1 à 9 salarié(s)	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 à 99 salariés
Ensemble	278	100,0	9	176	33	35	25
Agriculture, sylviculture et pêche	3	1,1	0	2	0	0	1
Industrie	36	12,9	1	14	6	5	10
Construction	23	8,3	3	14	1	4	1
Commerce, transports, services divers	190	68,3	5	131	23	21	10
Dont commerce et réparation automobile	91	32,7	3	62	12	9	5
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	26	9,4	0	15	3	5	3

Champ : hors secteur de la défense et hors particuliers employeurs.

Source : Insee, Flores (Fichier Localisé des Rémunérations et de l'Emploi Salarié) en géographie au 01/01/2023.

Synthèse : Le projet n'a pas de vocation commerciale.

Population active sur Clairmarais :

La population active a augmenté (+7,1% actifs) entre 2014 et 2020. Pendant le même temps, la population de 15 à 54 ans a diminué tandis que la part de chômeurs a augmenté (7,5 % en 2020 contre % en 2014). Le taux de chômage est le rapport entre le nombre de chômeurs et la population active totale. Il est légèrement plus élevé que la moyenne régionale.

Population de 15 à 64 ans par type d'activité :

	2009	2014	2020
Ensemble	440	415	370
Actifs en %	62,7	72,0	79,1
Actifs ayant un emploi en %	55,7	65,8	71,5
Chômeurs en %	7,0	6,3	7,5
Inactifs en %	37,3	28,0	20,9
Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en %	12,0	8,7	4,7
Retraités ou préretraités en %	14,5	10,1	6,5
Autres inactifs en %	10,7	9,2	9,7

Sources : Insee, RP2009, RP2014 et RP2020, exploitations principales, géographie au 01/01/2023.

Statut et condition d'emploi des 15 ans et plus selon le sexe en 2020 :

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	149	100	120	100
Salariés	118	79,3	112	93,5
Titulaires de la fonction publique et contrats à durée indéterminée	101	67,5	101	84,3
Contrats à durée déterminée	8	5,3	7	5,9
Intérim	4	2,8	2	1,6
Emplois aidés	0	0,0	0	0,0
Apprentissage - Stage	6	3,9	2	1,6
Non-Salariés	31	20,7	8	6,5
Indépendants	13	8,7	7	5,7
Employeurs	18	12,0	1	0,8
Aides familiaux	0	0,0	0	0,0

Source : Insee, RP2020 exploitation principale, géographie au 01/01/2023.

En 2020, 93,5% de ces emplois sont des emplois salariés, plus des ¾ de la population active étant en CDI ou titulaire de la fonction publique.

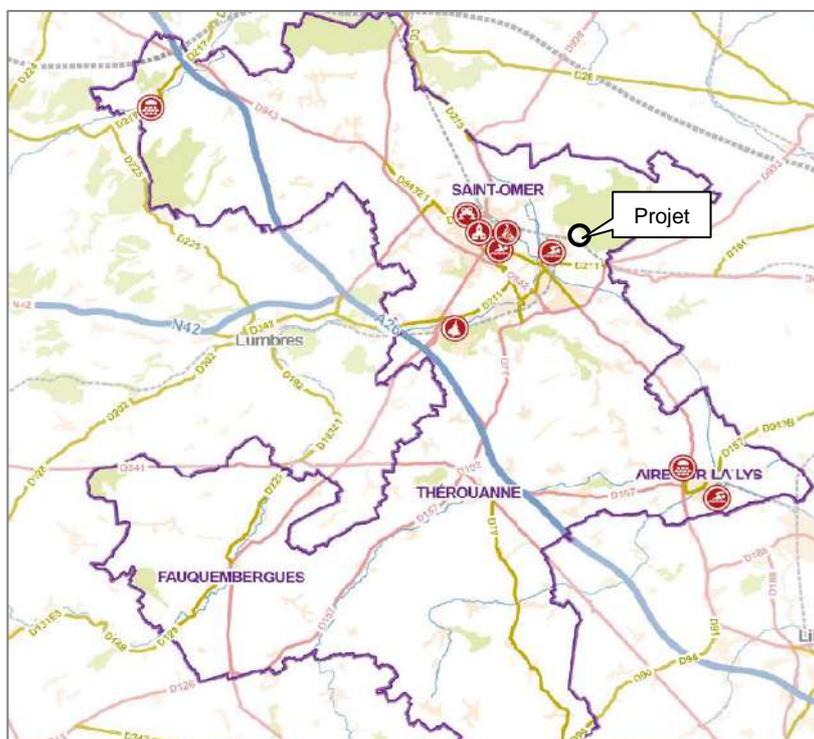
4.5.8 Activités de loisirs, tourisme

✓ A l'échelle de la CAPSO :

L'activité touristique de la CA du Pays de Saint-Omer repose sur le cadre de vie offert par le territoire (forêts, marais, patrimoine...) et les diverses activités qui y sont proposées (activités nautiques, randonnées pédestres et équestres, golfs, pêche...). Le Pays de Saint-Omer est également riche de son patrimoine architectural remarquable et des structures culturelles dynamiques. Le territoire dispose d'établissements religieux dont la cathédrale Notre-Dame de Saint-Omer, l'abbaye de Saint-Bertin, l'abbaye Saint-Paul de Wisques et les collèges de Jésuites. Enfin, on trouve aujourd'hui encore de nombreux témoignages de ce patrimoine au musée de l'Hôtel Sandelin de Saint-Omer où à la Maison de l'archéologie de Thérouanne ...

Les principaux équipements touristiques sur le territoire de la CA du Pays de Saint-Omer sont :

	Équipements	Communes
	Aqualys	Aire-sur-la-Lys
	Piscine communautaire d'Arques	Arques
	SCENEO : Centre aquatique	Longuenesse
	Base de Kayak Polo de Saint-Omer	Saint-Omer
	La Maison du Marais	Saint-Martin-au-Laërt
	La Coupole	Helfaut
	Chapelle des Jésuites	Saint-Omer
	SCENEO : Salle de spectacle	Longuenesse
	Complexe de la Hem	Tournehem-sur-la-Hem
	L'AREA	Aire-sur-la-Lys



L'un des axes du PADD du PLUi de la CAPSO, vise à « Promouvoir des activités touristiques complémentaires dans chaque entité ». En effet, le tourisme représente aujourd'hui un pilier du développement territorial et constitue un réel vecteur économique pour l'agglomération. Le tourisme représente en effet sur le territoire un nombre important d'emplois dans les domaines de l'hébergement, de la restauration et des équipements touristiques. Il est, à ce titre, identifié comme secteur d'activité prioritaire et est traduit par la définition d'une politique de développement touristique. Trois axes de développement sont ainsi déclinés au travers des filières suivantes :

- ✓ Le tourisme de nature
- ✓ Le tourisme de découverte scientifique et historique
- ✓ Le tourisme culturel
- ✓ Le tourisme d'affaires
- ✓ Le tourisme sportif et de loisirs

Les 3 axes sont les suivants :

- **Axe 1** : Une destination façonnée par l'Homme propice à un tourisme expérientiel et émotionnel
- **Axe 2** : Jouer la carte du « retour au vert » pour les amateurs d'authenticité active et d'évasions professionnelles
- **Axe 3** : Viser l'excellence en matière d'accueil, d'information, d'innovation et de promotion touristiques et de coordination des acteurs

Le projet de territoire s'appuie sur les ressources territoriales spécifiques à la fois patrimoniales et humaines de chaque entité paysagère (patrimoine bâti, patrimoine historique, patrimoine naturel et paysager...).

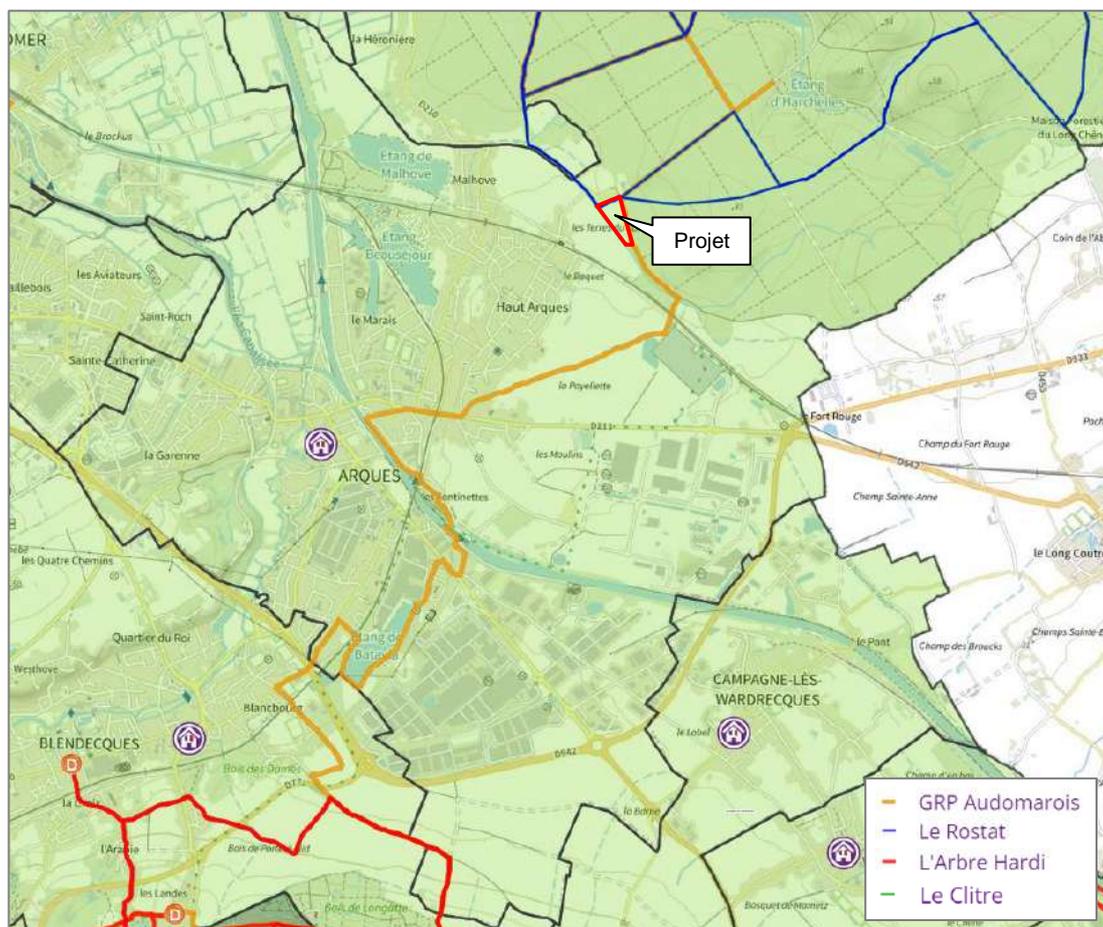
Le souhait des pouvoirs publics est également de tisser un réseau d'acteurs autour de cette stratégie touristique. La mise en réseau des acteurs et des entreprises constitue ainsi un processus essentiel pour poursuivre le développement touristique du territoire.

✓ **A l'échelle d'Arques :**

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.



Document n°100 : Carte des sentiers de randonnée, circuits de VTT et circuits équestres sur la commune d'Arques (CAPSO)

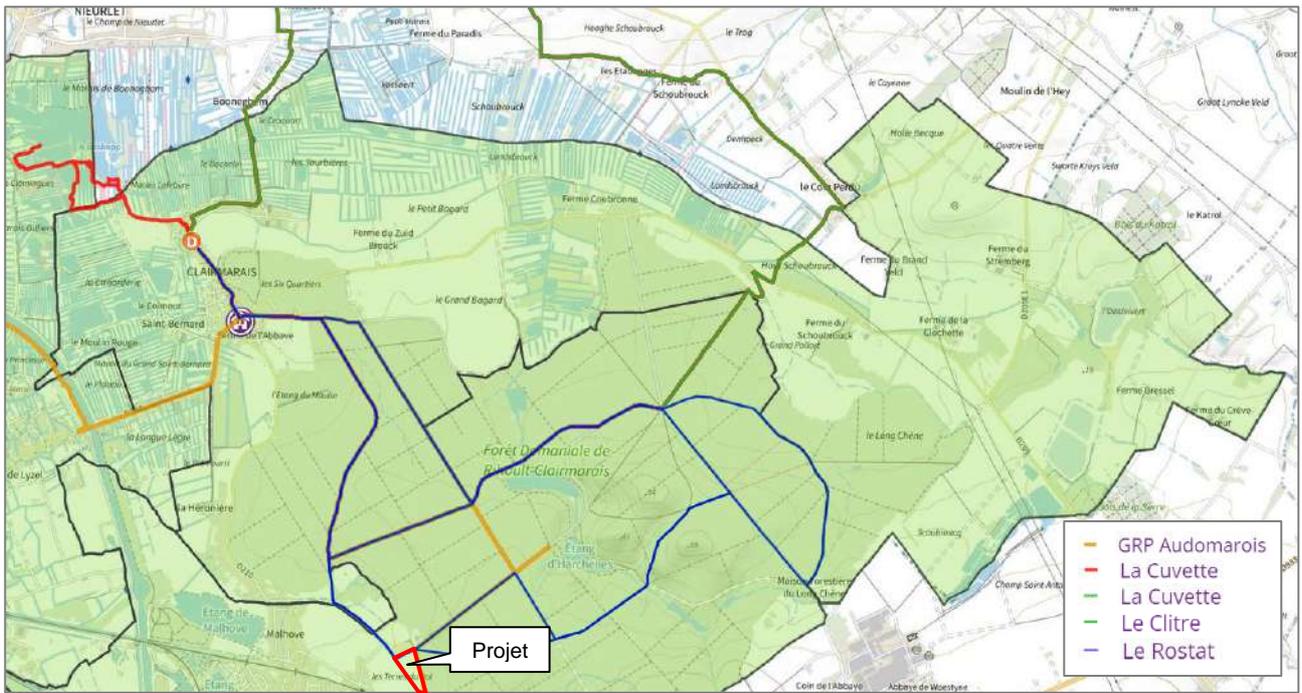
Par ailleurs, des brasseries-restaurants sont situés en centre-ville, principalement le long de la D210.

✓ **A l'échelle de Clairmarais :**

La commune d'Arques dispose de plusieurs sites touristiques :

- La Maison du Romelaère
- L'étang d'Harchelles
- La grotte Notre-Dame de Lourdes
- La Forêt Domaniale de Rihoult-Clairmarais
- Les ruines de l'Abbaye Notre-Dame de Clairmarais
- Embarcadère Isnor ...

En plus de ces sites touristiques, la commune dispose de plusieurs circuits de randonnée : la Cuvette, 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.



Document n°101 : Carte des sentiers de randonnée, circuits de VTT et circuits équestres sur la commune de Clairmarais (CAPSO)

4.5.9 Equipements publics, équipements scolaires

Les principaux équipements publics à Arques et Clairmarais sont les suivants :

Arques :

- ⇒ Mairie (Place Roger Salengro)
- ⇒ Espace Lutun (Rue de Colmar, qui abrite certains services de la CAPSO)
- ⇒ Centre Intercommunal d'Action Sociale – CIAS (Rue de Colmar)
- ⇒ Espace Petite Enfance (rue de Sète, qui regroupe 3 structures complémentaires : espace multi-accueil, le Relais Assistantes Maternelles et le Courte Echelle)
- ⇒ Office du Tourisme et des Congrès du Pays de Saint-Omer
- ⇒ Centre Culturel Balavoine (rue Henri Puype)
- ⇒ Site du Conservatoire d'Arques (rue Henri Puype)
- ⇒ Bibliothèque (avenue Léon Blum)
- ⇒ Piscine communautaire d'Arques (rue Claudius Desbrosse)

Clairmarais :

- ⇒ Mairie (Route d'Arques))
- ⇒ Bibliothèque (Route de Saint-Omer)

4.5.10 Moyens d'intervention et localisation

Les moyens d'intervention de la protection civile (Centre D'incendie et de Secours) les plus proches sont localisés à Longuenesse. Du fait de sa nature, le projet ne nécessitera pas de réserve incendie.

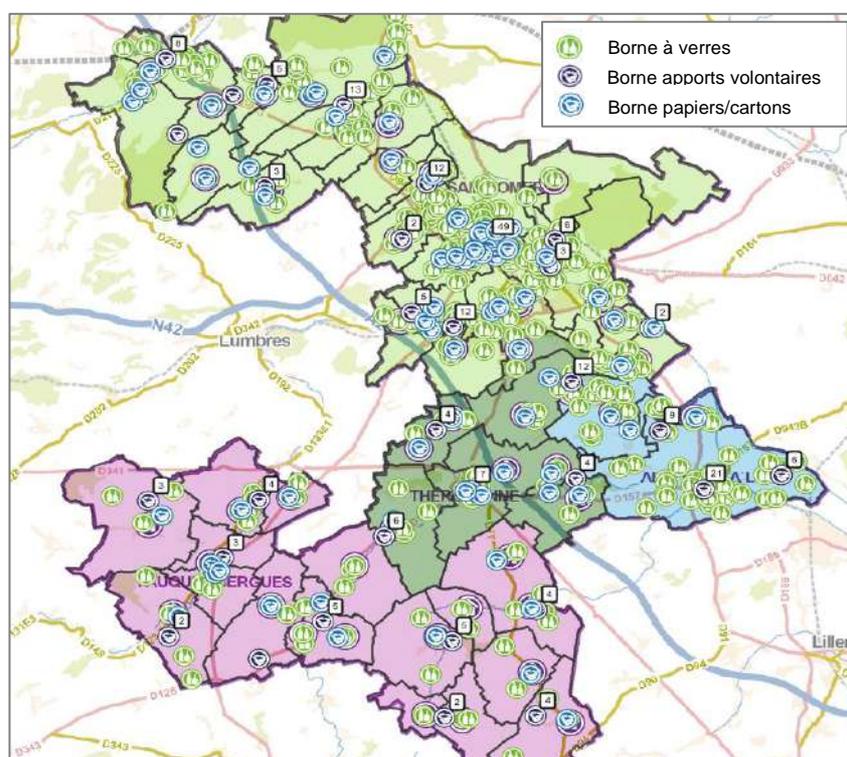
4.5.11 Réseaux divers et d'eau

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.

4.5.12 Gestion des déchets

La collecte des déchets (ordures ménagères, tri et verre) sur le secteur de Fauquembergues est assurée par un prestataire privé, la collecte du papier carton et des encombrants est assurée par les agents de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer. La collecte des déchets (ordures ménagères, tri, verre, papiers cartons et encombrants) sur le reste du territoire de la CAPSO est assurée par les agents de la collectivité.

Depuis le 1er avril 2022, la collecte des déchets verts, pour les communes bénéficiant de ce service, est assurée par un prestataire privé.



Document n°102 : Localisation des bornes à verres, d'apport volontaire et de papiers/cartons sur la CAPSO (CAPSO)

Les déchèteries de l'agglomération sont gérées par le Syndicat Mixte Lys Audomarois (SMLA). Elles sont situées sur les communes d'Arques, de Longuenesse, Saint-Martin-lez-Tatinghem, Aire-sur-la-Lys et Dennebrœucq.

La collecte des Ordures Ménagères résiduelles (OMr) s'effectue de manière hebdomadaire sur les commune du territoire. Pour la commune d'Arques, la collecte a lieu le mardi. Sur le territoire de la CAPSO la collecte des encombrants a lieu une fois par an mais il est possible pour les habitants de solliciter une collecte à la demande, pour un coût forfaitaire de 20 € par ramassage.

Sur la commune d'Arques, la collecte des OM (bac vert) et la collecte sélective (bac jaune + le verre...) représentent 432 kg/an/hab (moyenne nationale 391 kg/an/hab) dont 31% sont valorisés et recyclés.

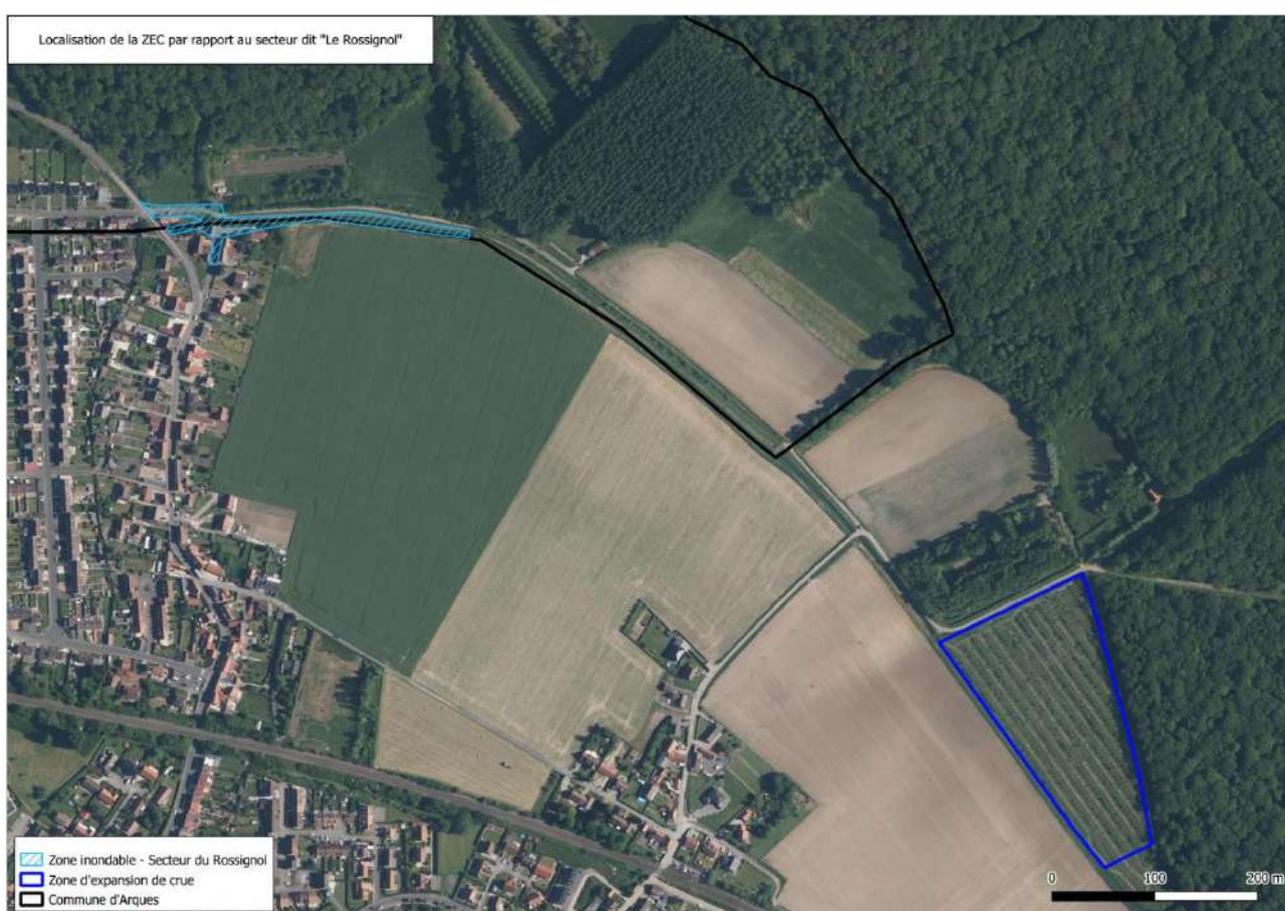
4.6 Risques naturels et technologiques

4.6.1 Description des problèmes d'inondation

Pour rappel, le secteur dit du « Rossignol » est vulnérable aux débordements du cours d'eau nommé « Vieux-Fossé » traversant la zone.

La commune a notamment signalé les inondations s'étant produites à 2 reprises, les 17 et 22/23 juin 2016. Plusieurs habitations ont été touchées par les eaux au cours de la soirée du 17 juin, avec l'évacuation d'une personne. Ce phénomène s'est répété les 22/23 juin 2016. Il s'agit des derniers cas d'inondation en date mais le phénomène s'était déjà produit à plusieurs reprises par le passé.

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.



Document n°103 : Zone inondable au lieu-dit « le Rossignol »

4.6.2 Risques de mouvements de terrain et d'inondations

✓ Généralités

La plateforme Géorisques recense également, pour chaque commune, les plans de prévention des risques concernés.

Les communes d'Arques et de Clairmarais 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

Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle (CAT-NAT) à Arques (source : Géorisques) :

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE2137449A	Inondations et/ou Coulées de Boue	27/11/2021	14/01/2022
INTE0200208A		01/03/2002	05/05/2002
INTE9900627A		25/12/1999	30/12/1999
INTE9400004A		19/12/1993	15/01/1994
INTE9200458A		18/11/1991	15/10/1992
INTE9200458A		13/11/1991	15/10/1992
INTE8800136A		20/01/1988	21/04/1988

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE2112080A	Sécheresse	01/04/2020	07/05/2021
INTE0100409A		01/01/1996	18/07/2001
INTE9000354A		01/05/1989	16/09/1990

Nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle (CAT-NAT) à Clairmarais (source : Géorisques) :

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE2137449A	Inondations et/ou Coulées de Boue	27/11/2021	14/01/2022
INTE1225668A		05/03/2012	15/06/2012
IOCE1008437A		27/11/2009	02/04/2010
INTE0200208A		28/02/2002	05/05/2002
INTE9900627A		25/12/1999	30/12/1999
INTE9500219A		17/01/1995	07/05/1995
INTE9500304A		25/12/1994	03/08/1995
INTE9400004A		19/12/1993	15/01/1994
INTE9200458A		18/11/1991	15/10/1992
INTE8800136A		20/01/1988	21/04/1988
INTE9600137A	Inondations Remontée Nappe	01/01/1995	17/04/1996
INTE9600137A		03/12/1994	17/04/1996

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
IOME2308745A	Sécheresse	31/03/2022	02/05/2023
INTE2112080A		01/04/2020	07/05/2021
INTE1228647A		01/04/2011	17/07/2012

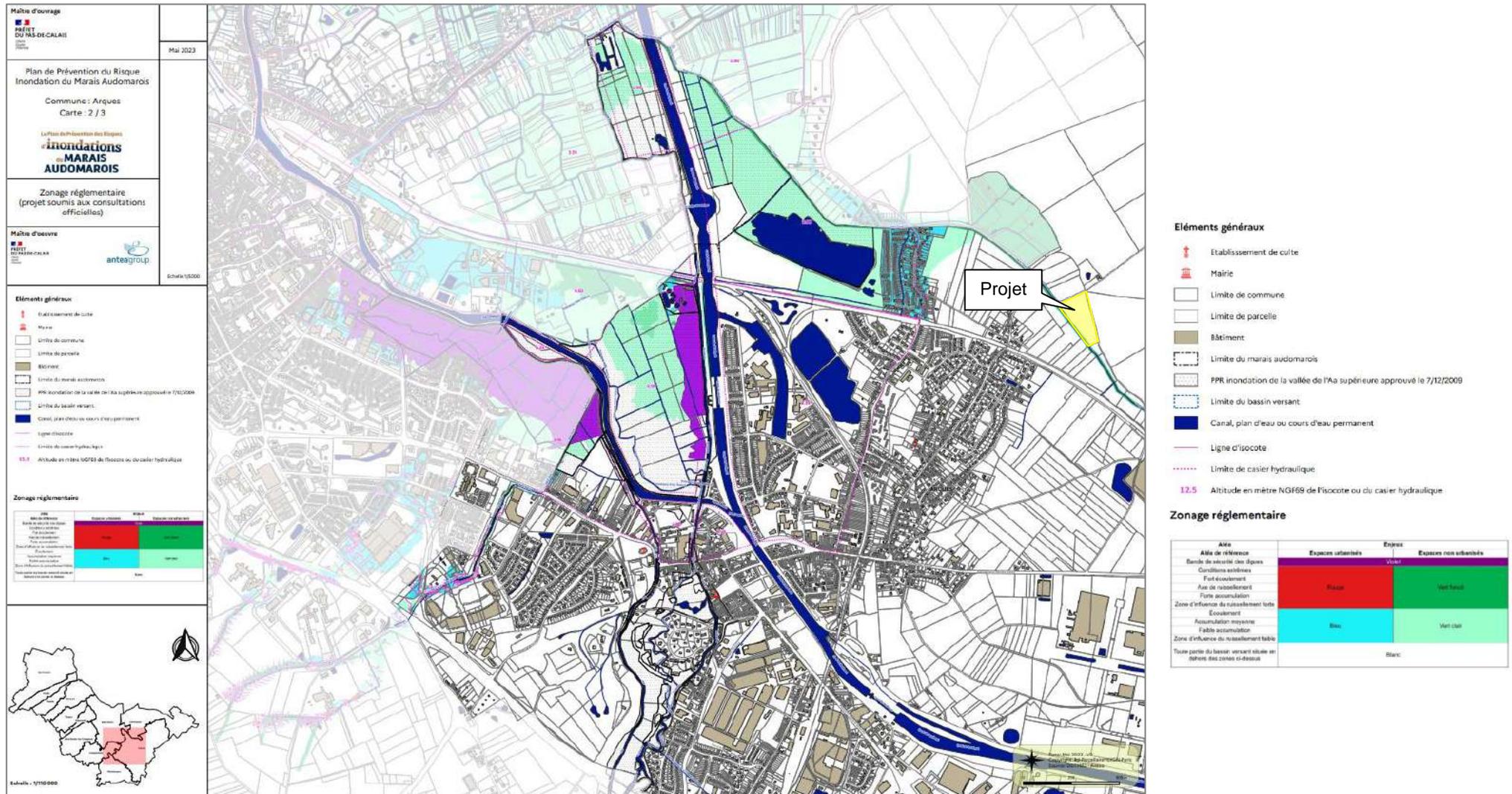
Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE9800231A	Sécheresse	01/01/1991	01/07/1998
INTX9210012A		01/10/1989	05/02/1992
INTE9000354A		01/05/1989	16/09/1990

Le projet consiste en l'aménagement d'une zone d'expansion de crue et ne constituera donc pas un obstacle à l'écoulement des eaux.

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.

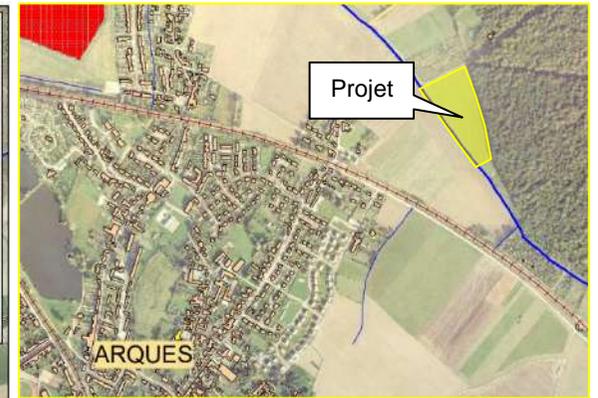
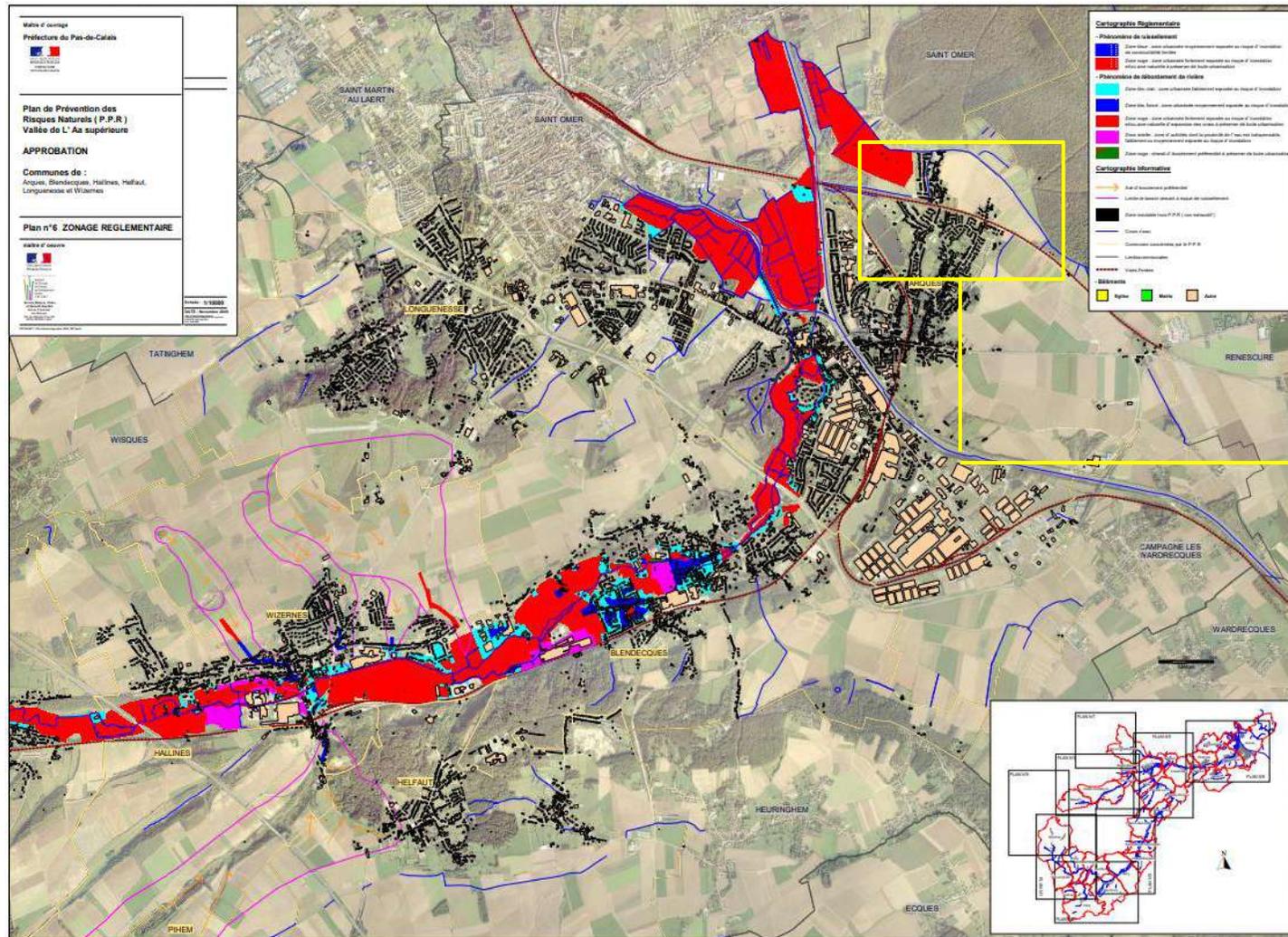
Les cartographies ci-dessous présentent les zonages réglementaires du PPRI du Marais Audomarois et du PPRN de la vallée de l'Aa supérieure.

PPRI du Marais Audomarois (extrait du zonage réglementaire) :



Document n°104 : Extrait du zonage réglementaire du PPRI du Marais Audomarois

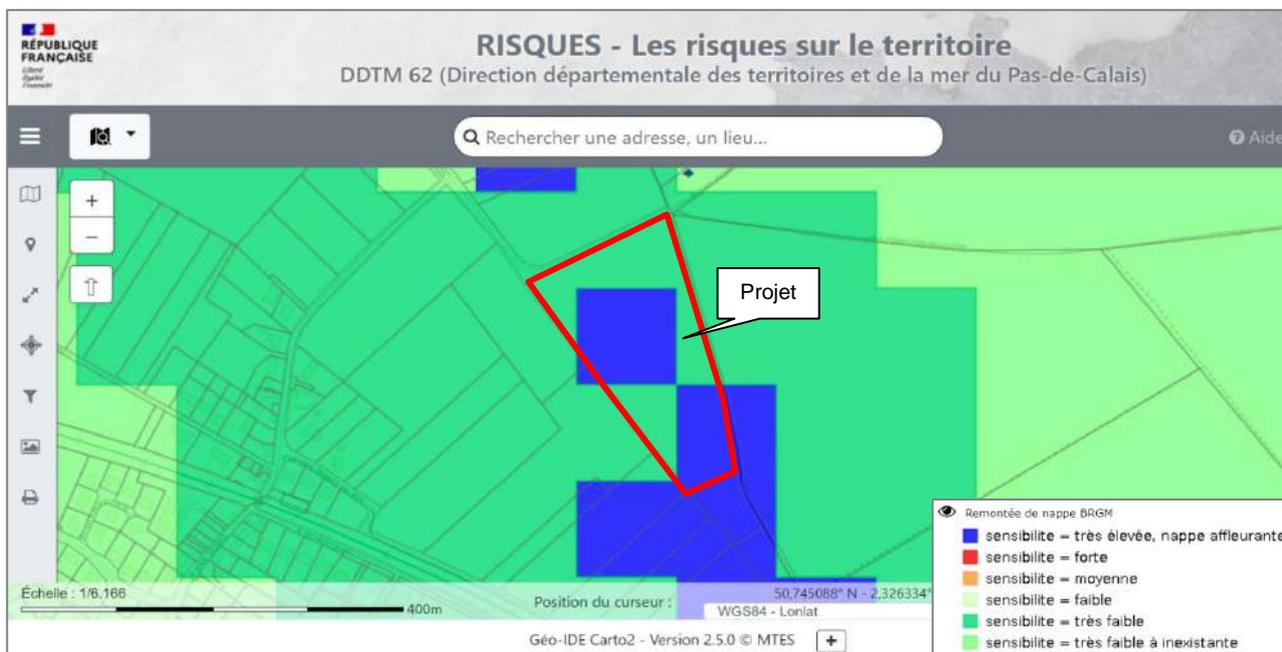
PPRN de la vallée de l'Aa (zonage réglementaire) :



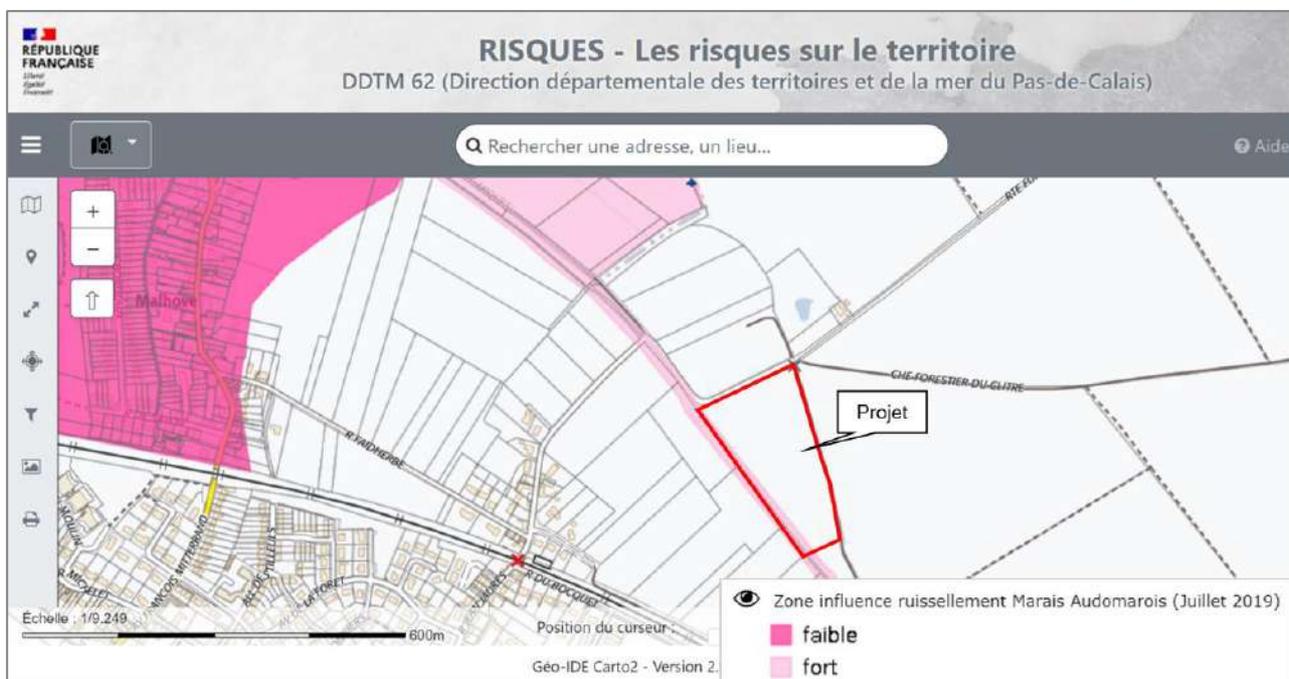
Document n°105 : Zonage réglementaire du PPRN de la Vallée de l'Aa supérieure

✓ **Vulnérabilité aux risques de remontées de nappe**

Selon la cartographie établie par la DDTM62, le site du projet présente un risque de remontée de nappe variant de très fort (nappe affleurante) à très faible selon les zones. De plus, le site du projet se situe à proximité directe d'une zone soumise à une forte influence du marais Audomarois. Ainsi, le risque inondation sur le site du projet est important. Ce qui est en adéquation avec son rôle d'expansion de crue (dispositions naturelles du terrain à stocker les eaux lors des crues).



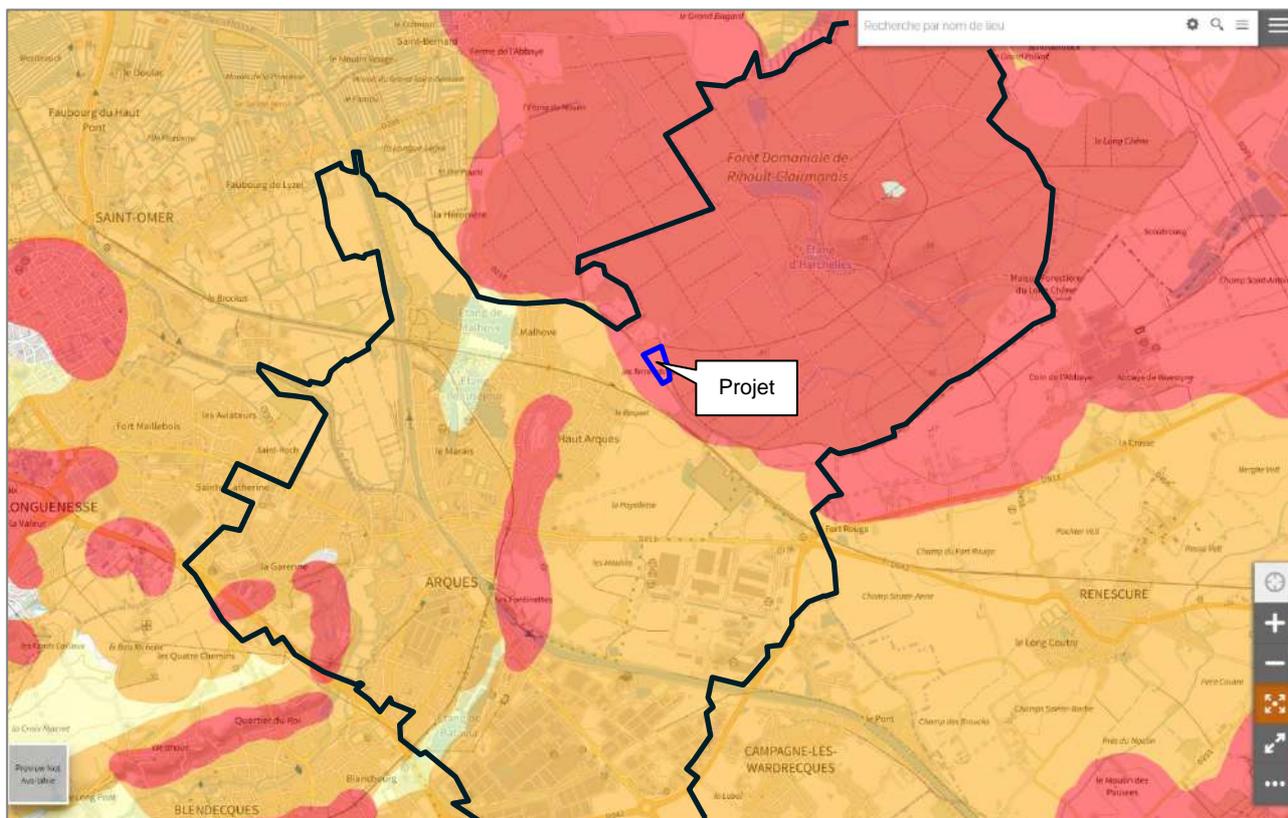
Document n°106 : Cartographie du risque de remontée de nappe sur le site d'étude (DDTM62)



Document n°107 : Cartographie des zones influencées par le ruissellement du Marais Audomarois (DDTM62)

✓ **Vulnérabilité à l'aléa retrait-gonflement des argiles**

Le site du projet est soumis à un aléa de retrait-gonflement fort.



Document n°108 : Risques liés à l'aléa retrait-gonflement des argiles (Géorisques)

Synthèse :

Pour rappel, il a été choisi d'aménager une zone d'expansion de crue à cet endroit afin de mettre hors d'eau le secteur dit du « Rossignol » sur la commune d'Arques pour une crue centennale (cf : l'étude hydraulique menée en 2018 par V2R sur le périmètre du bassin versant du « Vieux Fossé »).

Le site du projet est concerné par un aléa fort de remontée de nappe et de retrait-gonflement des argiles.

4.6.3 Plan de Gestion des Risques d'Inondation

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) définit la vision stratégique des priorités d'actions en matière de prévention des inondations, à l'échelle du bassin Artois-Picardie et pour les 5 années à venir (2022-2027).

Le PGRI est opposable à l'administration. Les documents d'urbanisme doivent être compatibles, ou rendus compatibles sous 3 ans après l'approbation du PGRI, avec les dispositions des objectifs 1 et 2 du PGRI Artois-Picardie, puis avec les objectifs 3, 4 et 5 du PGRI Artois-Picardie.

Les 5 objectifs du PGRI Artois-Picardie sont :

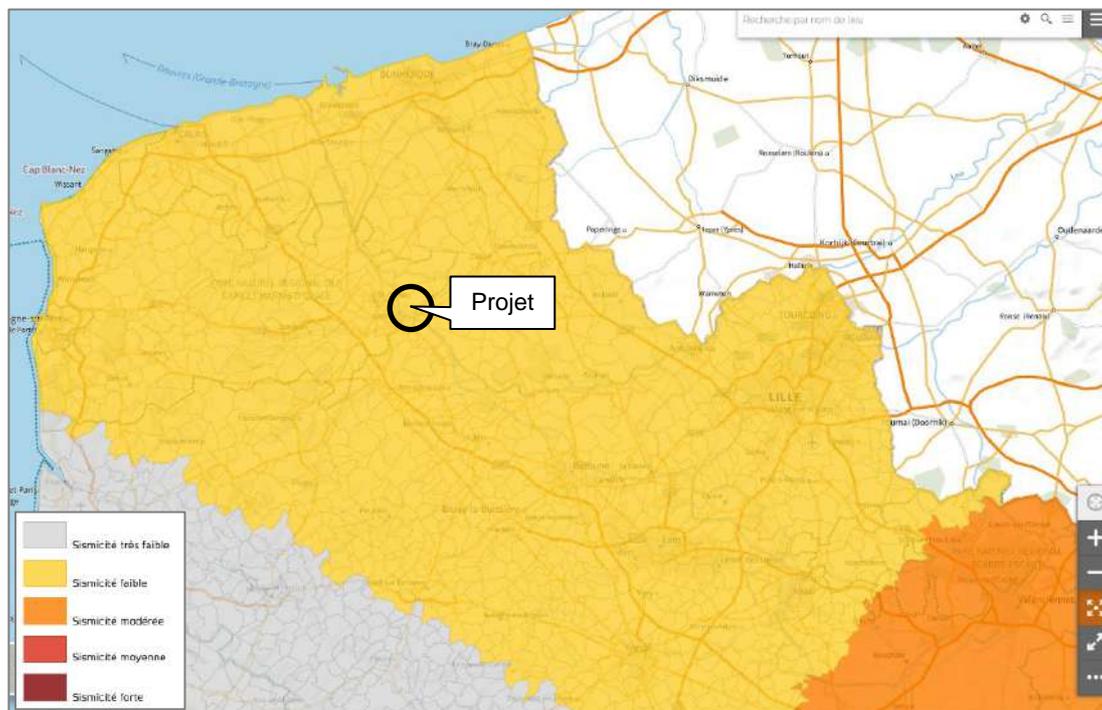
- ✓ Objectif 1. Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations.
- ✓ Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques.
- ✓ Objectif 3. Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs-relais.
- ✓ Objectif 4. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés.
- ✓ Objectif 5. Mettre en place une Gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires

On citera en particulier l'orientation suivante du PGRI qui est susceptible de concerner le projet :

Objectif 2, orientation 3 : Préserver et restaurer les espaces naturels qui favorisent le ralentissement des écoulements

4.6.4 Risques sismiques

Le zonage sismique de la France a été révisé pour s'accorder avec les principes de l'Eurocode 8, en tenant compte des nouvelles données de sismicité instrumentale et historique depuis 1984. Ce nouveau zonage est entré en vigueur le 1er mai 2011 ; il est défini dans les décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'environnement. Ainsi, la France est divisée en 5 zones de sismicité allant de 1 (très faible) à 5 (forte).



Document n°109 : Extrait du zonage sismique en France

Les textes réglementaires fixant ces règles sont :

- L'arrêté du 15 septembre 2014 pour les bâtiments de classe dite « à risque normal », applicable au 1er mai 2011 ;
- L'arrêté du 24 janvier 2011 pour les installations classées dites Seveso, entrant en vigueur au 1er janvier 2013.

Les règles de construction définies dans l'arrêté du 15 septembre 2014 s'appliquent en zone de sismicité 2 pour les bâtiments de IV (bâtiments de production et stockage d'eau potable, de distribution d'énergie...).

La faible activité sismique de la région n'exclut pas la possibilité de séismes destructeurs mais les rend très peu probables. De petits séismes peuvent entraîner des conséquences sur la sécurité des populations soit directement, soit par effet induit. Aucun secteur particulier n'apparaît en tout état de cause plus concerné. C'est l'ensemble du département qui peut être affecté mais à un niveau qui ne semble pas devoir qualifier le risque de majeur.

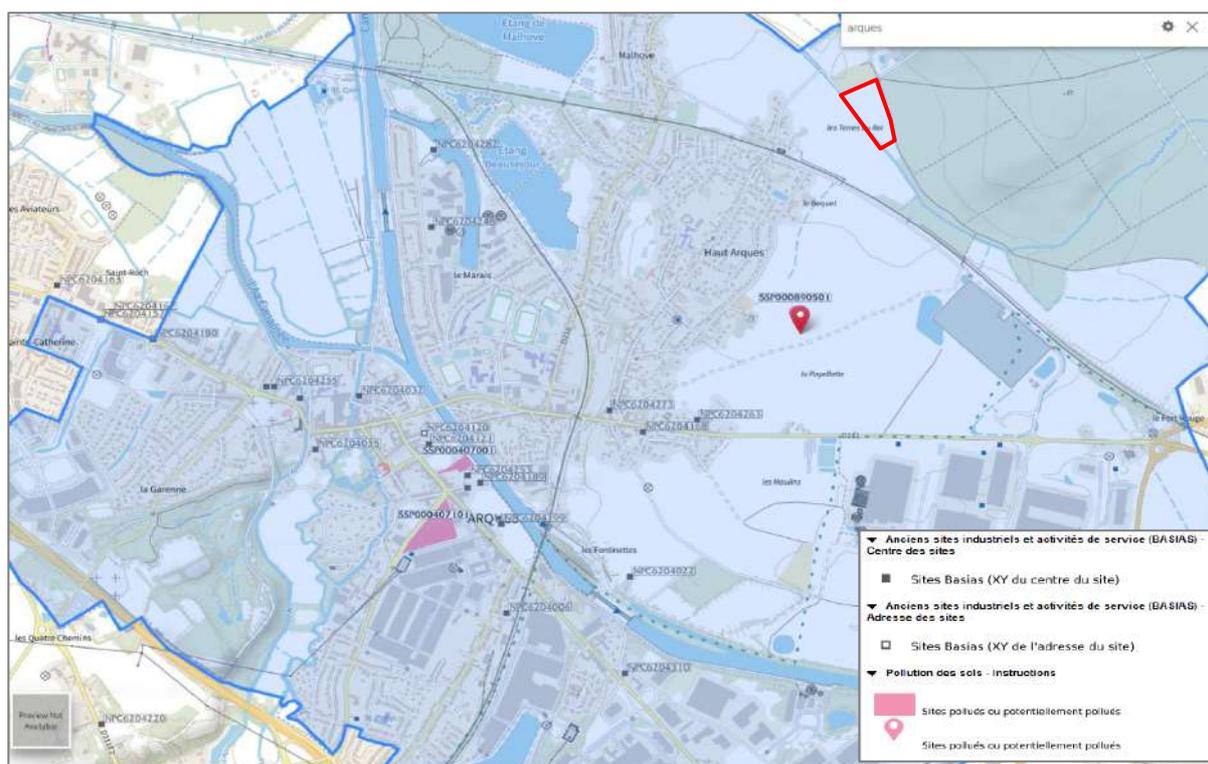
Arques apparaît classée en zone 2 (faible) et est concernée par la réglementation parasismique. Cependant, l'aménagement d'une ZEC ne nécessitera pas de considérer cette réglementation.

4.6.5 Sols pollués

a) Consultation des bases de données BASIAS et BASOL

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.



Document n°110 : Extrait des données BASIAS/BASOL

* BASOL : inventaire des sites pollués ou potentiellement pollués et appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. L'inventaire, actualisé en continu, permet d'appréhender les actions menées par l'administration et les responsables des sites pour prévenir les risques et les nuisances.

* Base de données nationale « BASIAS » : inventaire des anciens sites industriels et activités de service. Les informations sur tous les sites ayant accueilli des activités industrielles dans le passé, collectées à partir d'études des archives départementales et préfectorales, sont versées dans la base de données BASIAS, accessible à l'adresse <http://basias.brgm.fr>. Bien entendu, des décharges ou des sites industriels dont l'activité a cessé depuis plusieurs décennies ne sont en général plus une source de risques. Mais ils peuvent le redevenir si des constructions ou des travaux sont effectués sans précaution particulière. BASIAS est achevé et contient 14 223 sites pour le Nord - Pas-de-Calais. Le BRGM est chargé de la réalisation de cet inventaire. Ce dernier s'inscrit dans le cadre de la circulaire du Ministère chargé de l'Environnement du 03 décembre 1993 qui définit la politique nationale de traitement et de réhabilitation des sites et sols pollués. BASIAS a été créé par arrêté du ministère chargé de l'environnement en date du 10 décembre 1998. Son utilisation est précisée par les circulaires de ce ministère des 26 avril 1999 et 09 juin 1999.

4.6.6 Risques industriels

Qu'est-ce que le risque industriel ? : Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Pour prévenir ce type d'accident, les établissements les plus dangereux sont soumis à une législation stricte et à des contrôles réguliers (loi sur les installations classées pour la protection de l'environnement soumettant certaines activités à autorisation préfectorale ou à déclaration préalable).

✓ **Les risques SEVESO :**

Un certain nombre de sites industriels font peser, par la nature de leurs activités, des risques toxiques, d'incendie ou d'explosion sur les populations situées dans leur voisinage immédiat et parfois plus lointain. Les établissements industriels présentant les risques les plus importants pour les personnes, les biens et l'environnement, sont soumis à une réglementation spécifique dite « Seveso ».

Le secteur d'étude n'est pas concerné par l'emprise d'un site SEVESO. Le site SEVESO le plus proche est celui d'ARC France (~ 2,3 km du site du projet).

✓ **Risque nucléaire :**

Le secteur d'étude n'est pas concerné par le risque nucléaire.

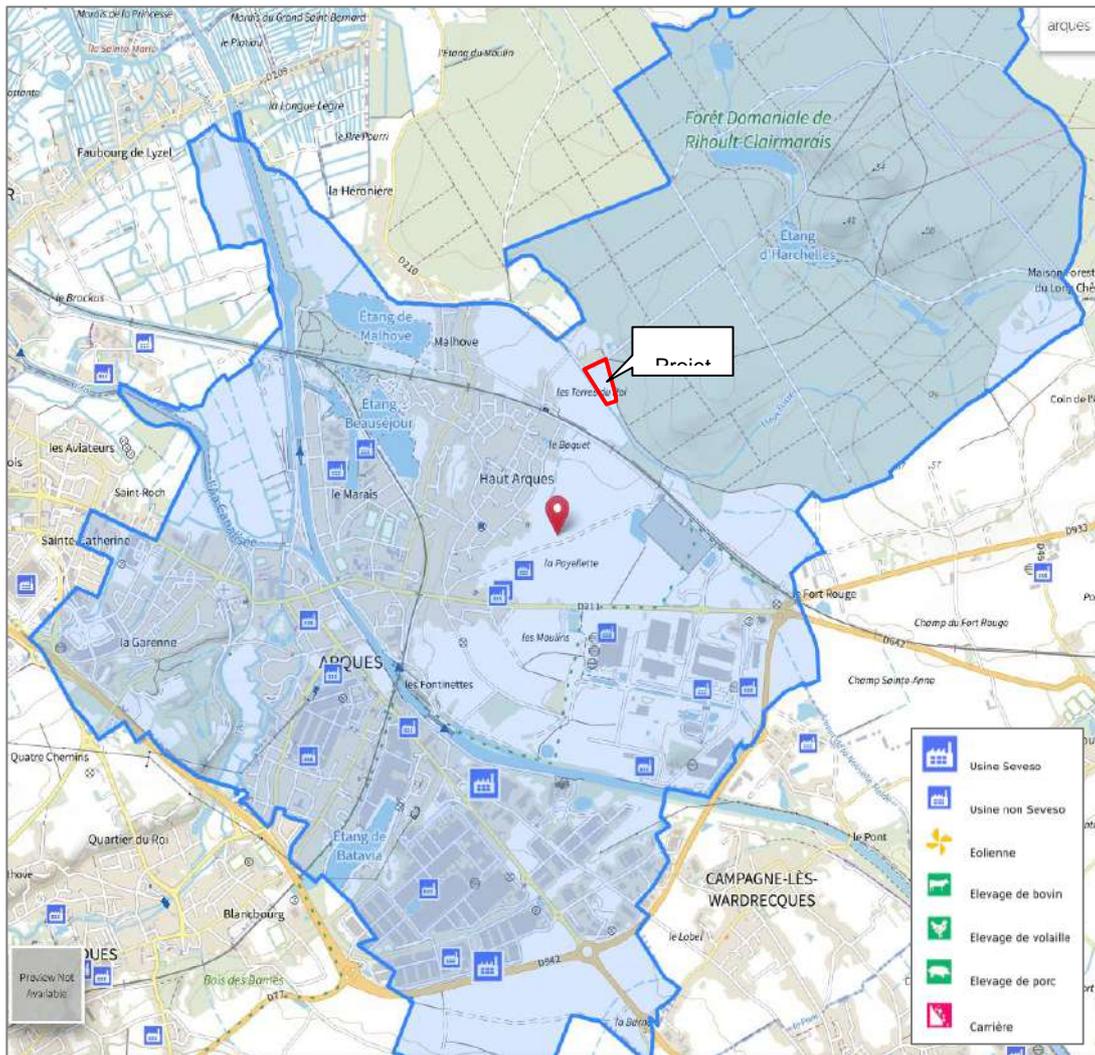
✓ **Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) :**

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Une ICPE est soumise à de nombreuses réglementations de prévention des risques environnementaux, notamment en termes d'autorisations.

La législation des installations classées vise à réduire les dangers ou inconvénients que peuvent présenter les ICPE soit :

- Pour la commodité du voisinage ;
- Pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques ;
- Pour l'agriculture ;
- Pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages ;
- La conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique.



Document n°111 : Localisation des ICPE sur le secteur d'études

Des exploitations ICPE sont présentes sur la commune. Le site le plus proche se situe à environ 1 km du site du projet (Transports Saint Arnould (TSA)).

✓ **Le transport de matières dangereuses :**

Qu'est-ce que le risque lié au transport de matières dangereuses ?

Le risque lié au transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, voie d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement.

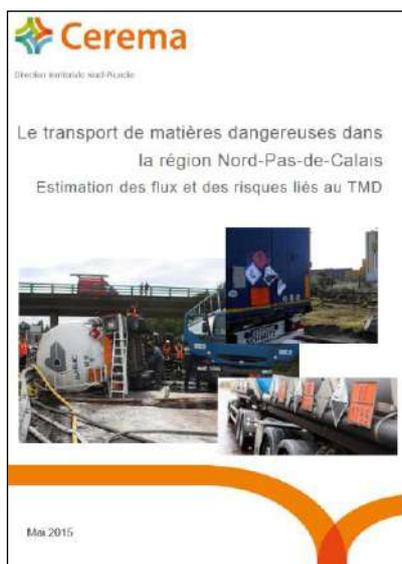
Quels sont les risques pour la population ?

Les produits dangereux sont nombreux ; ils peuvent être inflammables, toxiques, explosifs, corrosifs ou radioactifs.

Les principaux dangers liés aux TMD sont :

- L'explosion occasionnée par un choc avec étincelles, par le mélange des produits avec des risques de traumatismes directs ou par l'onde choc,
- L'incendie à la suite d'un choc, d'un échauffement, d'une fuite avec des risques de brûlure et d'asphyxie,
- La dispersion dans l'air (nuage toxique), l'eau et le sol de produits dangereux avec risques d'intoxication par inhalation, par ingestion ou par contact.

Ces manifestations peuvent être associées.



Quels sont les risques dans le département du Pas-de-Calais ?

Les accidents de TMD peuvent se produire pratiquement n'importe où dans le département ; une carte a toutefois été élaborée par le Cerema, représentant les principales infrastructures du département (page suivante)

Quelles sont les mesures prises dans le département ?

- Plans de secours TMD et ORSEC ; en mer, le plan POLMAR prévoit, en cas de pollution, barrages gonflables, moyens de récupération, produits diluants, nettoyage du littoral...
- Plan de Surveillance et d'Intervention de la Direction de la Production et du Transport du Gaz de France ainsi que d'Air Liquide et de Trapil.

Un risque est présent sur la commune d'Arques. En effet, des canalisations de gaz naturel sont présentes sur la commune. Cependant, le site du projet ne se situe pas à proximité de ces canalisations (~ 3 km du site du projet).

Le territoire est traversé par des canalisations de matières dangereuses.

4.7 Santé humaine

4.7.1 Qualité de l'air et émissions de GES

La qualité de l'air ainsi que l'environnement sonore sont les thèmes les plus pertinents à analyser concernant la santé humaine.

* Les polluants atmosphériques ont quatre origines :

=> Émissions d'origines naturelles (activités volcaniques, orages, activités bactériennes, émissions par les plantes et les animaux, vents forts (poussières)...)

=> Émissions liées aux activités industrielles et agricoles (usines d'incinération, agroalimentaire, agriculture...)



=> Émissions liées aux transports :

Emissions liées aux transports
<ul style="list-style-type: none">• Tous véhicules (60 % des émissions de NO_x, CO, COV(benzène, toluène), métaux, PM10, HAP).• Emissions particulières aux véhicules diesel (PM2,5, SO₂).• Revêtement des routes/réenvol/usure pneumatiques (PM10, PM2,5, poussières sédimentables).• Traitement des voiries/voies ferrées (pesticides).• Circulation en milieux confinés : parkings souterrains, tunnels, garages, rues "canyon" (CO, NO_x, PM10, PM2,5, COV (BTX)).

=> Émissions liées aux activités domestiques et collectives :

Emissions liées aux activités domestiques et collectives
<ul style="list-style-type: none">• Chauffage domestique ou chaufferie collective (SO₂, PM10, PM2,5, NO_x)• Cuisson des aliments/fours à gaz/cheminées/chauffe-eau (NO_x, HAP, CO, aldéhydes, COV)• Tabac (NO_x, PM10, PM2,5, CO, benzène)• Activités d'entretien et de bricolage (COV(benzène), aldéhydes, PM10)• Traitement des espaces verts/jardinage (pesticides)

Les gaz représentent 90% des rejets atmosphériques et les poussières 10% de ces rejets.

La zone d'étude appartient à un secteur modérément urbanisé et proche du littoral. Le réseau OPAL'AIR a compétence pour les mesures de qualité de l'air sur le secteur d'étude. ATMO Hauts de France assure la surveillance de la qualité de l'air dans le secteur.

Le réseau ATMO Hauts de France est composé de :

- Stations urbaines fixes : leur objectif est de suivre la pollution diffuse susceptible d'être rencontrée en aire urbaine, sans se focaliser sur les sources de pollution identifiées (trafic automobile dense (station de Boulogne-sur-Mer par exemple). Elles sont installées dans des îlots à forte densité de population ou dans des zones occupées par des « populations sensibles » (écoles, hôpitaux, complexes sportifs...).
- Stations périurbaines : leur objectif est de suivre la pollution diffuse susceptible d'être rencontrée en aire périurbaine, sans se focaliser sur les sources de pollution identifiées (station d'Outreau par exemple).
- Des stations mobiles : Ce dispositif mobile complète la couverture de la zone d'OPAL'AIR et peut intervenir pour un problème ponctuel.

Il y n'y a pas de station de mesure sur la commune d'Arques. La station la plus proche est située sur la commune de Saint-Omer.



Document n°112 : Localisation des sites de surveillance de qualité de l'air.

Les principaux éléments polluants mesurés sont :

- ⇒ Le monoxyde de carbone (CO) : il provient de la combustion incomplète des combustibles en sortie des pots d'échappement des véhicules ou aux évacuations des moyens de chauffage. Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en CO₂ et contribue à l'effet de serre. En hiver, les niveaux relevés sont plus élevés. L'objectif de la qualité de l'air est une concentration moyenne de 10 mg/m³ sur 8 heures.
- ⇒ Le dioxyde d'azote (NO₂) : les oxydes d'azote NO et NO₂ proviennent surtout des combustions émanant des véhicules et des centrales énergétiques. Le monoxyde d'azote (NO) se transforme en dioxyde d'azote (NO₂) au contact de l'oxygène de l'air. Les oxydes d'azote interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère et contribuent également au phénomène des pluies acides. L'objectif de la qualité de l'air est une concentration limite moyenne annuelle de 40 µg/m³ (200 µg/m³ en moyenne horaire, < 18h/an)).
- ⇒ L'ozone (O₃) : il résulte de la transformation chimique de certains polluants (oxydes d'azote et composés organo-volatils notamment) dans l'atmosphère en présence de rayonnement ultraviolet solaire. Les concentrations dans l'air ont augmenté depuis plusieurs années, notamment en zones urbaines et périurbaines. C'est un gaz irritant qui contribue à l'effet de serre. Il a une action sur les végétaux (baisse de rendement, nécroses...). L'objectif de la qualité de l'air est une concentration moyenne de 120 µg/m³ sur 8 heures.
- ⇒ Le dioxyde de soufre (SO₂) : il provient de la combustion de combustibles fossiles contenant du soufre (fioul lourd, charbon, gazole...) et est le polluant le plus caractéristique de l'industrie. Les concentrations ambiantes ont diminué de plus de 50% au cours des quinze dernières années, en liaison notamment avec le développement de l'énergie nucléaire, du chauffage électrique et au gaz naturel, de l'utilisation de combustibles moins chargés en soufre et des systèmes de dépollution installés pour diminuer la teneur en SO₂ des rejets industriels. Il s'agit d'un gaz irritant. En présence d'humidité, il forme des composés sulfuriques qui contribuent aux pluies acides et à la dégradation de la pierre des constructions. L'objectif de la qualité de l'air est une concentration moyenne annuelle de 50 µg/m³ (350 µg/m³ en moyenne horaire, < 24h/an)).
- ⇒ Les poussières en suspension (PM_{2.5} et PM₁₀) : elles constituent un complexe de substances organiques ou minérales. Elles peuvent être d'origine naturelle (volcans, érosion, pollens...) ou anthropiques (combustion par les véhicules, les industries ou le chauffage, incinération...). On distingue les particules « fines » ou poussières en suspension provenant des effluents de combustion (diesels) ou de vapeurs industrielles condensées, et les « grosses » particules ou poussières sédimentables provenant des ré-envols sur les chaussées ou d'autres rejets industriels (stockages des minerais ou de matériaux sous forme particulaire). Les particules les plus fines peuvent transporter des composés toxiques dans les voies respiratoires inférieures (sulfates, métaux lourds, hydrocarbures...). Elles accentuent ainsi les effets des polluants naturels (comme les pollens) et chimiques acides, comme le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote. Les principales normes de la qualité de l'air sont :
- ⇒ PM_{2.5} : 26 µg/m³ en concentration moyenne annuelle (10 µg/m³ en objectif comme moyenne journalière).

- ⇒ PM10 : 40 µg/m³ en concentration moyenne annuelle et 50 µg/m³ en moyenne journalière, < 35j/an) - (30 µg/m³ en objectif comme moyenne journalière).

PROCEDURE REGIONALE D'INFORMATION ET D'ALERTE :

Une procédure nationale d'information et d'alerte prévoit, en cas de dépassement des seuils prédéfinis, l'information et l'alerte de la population. Elle concerne le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, l'ozone et les poussières en suspension (Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010). Une astreinte est réalisée toute l'année par ATMO Hauts de France depuis 1997. En cas de dépassement des niveaux réglementaires, ATMO Hauts de France informe les autorités ainsi que les médias pour que l'information puisse être ensuite relayée vers la population.

µg/m ³	Ozone (O ₃)	Dioxyde d'azote (NO ₂)	Dioxyde de soufre (SO ₂)	Poussières en suspension (PM10)
Niveau d'information	180 µg/m ³ moy.horaire	200 µg/m ³ moy.horaire	300 µg/m ³ moy.horaire	50 ^b µg/m ³ moy.sur 24h glissantes
Niveau d'alerte	Seuil1 : 240 ^a µg/m ³ Seuil2 : 300 ^a µg/m ³ Seuil3 : 360 µg/m ³ moy.horaire	400 ^a µg/m ³ moy.horaire ou 200 ^c µg/m ³ moy.horaire	500 ^a µg/m ³ moy.horaire	80 ^b µg/m ³ moy.sur 24h glissantes

a : pendant trois heures consécutives

b : seuil admis par le CSHPF (Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France)

c : si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau déclenchement pour le lendemain.

▪ **Normes en vigueur :**

Valeurs réglementaires en air ambiant :

Les valeurs réglementaires (seuils, objectifs, valeurs limites ...) sont définies au niveau européen dans des directives, puis sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

Polluant	Normes en 2018				
	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Dioxyde de soufre (SO ₂)	125 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an 350 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an		50 µg/m ³ en moyenne annuelle	300 µg/m ³ en moyenne horaire	500 µg/m ³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 200 µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an			200 µg/m ³ en moyenne horaire	400 µg/m ³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives ou 200 µg/m ³ en moyenne horaire si déclenché la veille, le jour même et prévu pour demain
Ozone (O ₃)		Protection de la santé 120 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures glissantes à ne pas dépasser plus de 25 jours/an (moyenne calculée sur 3 ans) Protection de la végétation 18 000 µg/m ³ .h pour l'AOT40** (moyenne calculée sur 5 ans)	Protection de la santé 120 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures glissantes Protection de la végétation 6 000 µg/m ³ .h pour l'AOT40**	180 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil 1 : 240 µg/m ³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives Seuil 2 : 300 µg/m ³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives Seuil 3 : 360 µg/m ³ en moyenne horaire Sur persistance : 180 µg/m ³ en moyenne horaire prévu pour le jour même et le lendemain
Particules en suspension (PM10)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an		30 µg/m ³ en moyenne annuelle	50 µg/m ³ en moyenne journalière	80 µg/m ³ en moyenne journalière Sur persistance : 50 µg/m ³ en moyenne journalière prévue pour le jour même et le lendemain
Particules en suspension (PM2,5)	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	10 µg/m ³ en moyenne annuelle		
Monoxyde de carbone (CO)	10 mg/m ³ en moyenne sur 8 heures glissantes				
Benzène (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ en moyenne annuelle		2 µg/m ³ en moyenne annuelle		
Plomb (Pb)	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle		0,25 µg/m ³ en moyenne annuelle		
Arsenic (As)		6 ng/m ³ en moyenne annuelle			
Cadmium (Cd)		5 ng/m ³ en moyenne annuelle			
Nickel (Ni)		20 ng/m ³ en moyenne annuelle			
Benzo(a)pyrène (C ₂₀ H ₁₂)		1 ng/m ³ en moyenne annuelle			

Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et Arrêté du 26 mars 2014 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant

**AOT40 (exprimé en µg/m³ par heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 parties par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur une heure, mesurées quotidiennement entre 8h00 et 20h00.

Bilan territorial de la qualité de l'air sur le territoire de la CA du Pays de Saint-Omer :

Quels indices Atmo en 2022 ?

Les indices de la qualité de l'air sont calculés quotidiennement à partir de 5 polluants (dioxyde d'azote NO₂, ozone O₃, dioxyde de soufre SO₂, particules PM₁₀ et PM_{2,5}) sur les 3 790 communes des Hauts-de-France. La répartition des jours sur le Pays de Saint-Omer est représentée ci-dessous par rapport à la totalité de la région. Par exemple, les communes de la Région ont connu entre 238 et 307 jours d'indice moyen, alors que celles du Pays de Saint-Omer en ont connu entre 267 et 292 jours.



Document n°113 : Qualité de l'air sur le territoire du Pays de Saint-Omer en 2022 (Atmo HDF)

Les épisodes de pollution en 2022 de la Région Hauts-de-France :

Les épisodes de pollution en 2022

Chiffres clés régionaux

- 19** jours d'épisode de pollution aux **particules PM10**
- 4** jours d'épisode de pollution à l'**ozone O₃**
- 0** jour d'épisode de pollution au **dioxyde de soufre SO₂**
- 0** jour d'épisode de pollution au **dioxyde d'azote NO₂**
- 22** jours de dépassement du **seuil d'information et de recommandation**
- 1** jour de dépassement du **seuil d'alerte**

Nombre de jours d'épisode par département



Calendrier des épisodes sur le département du Pas-de-Calais



2 polluants concernés en 2022 :

- particules en suspension < 10 µm (PM10)
- ozone (O₃)
- xx date de l'épisode

1 seuil dépassé et déclenché à l'échelle du département :

- information et recommandation

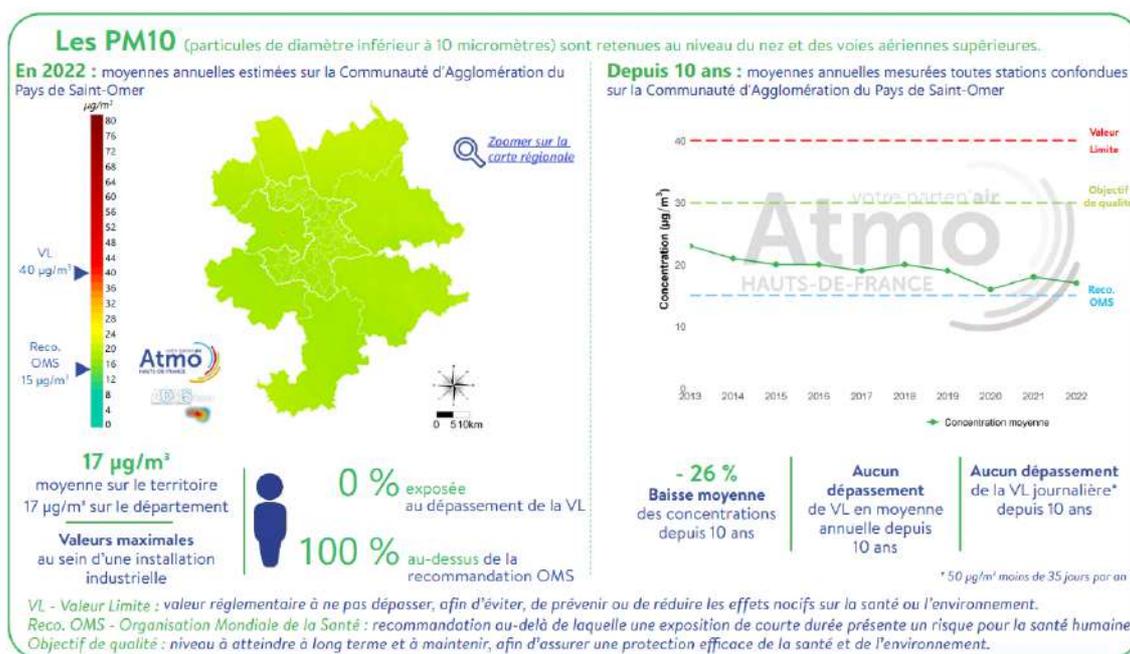
Document n°114 : Episodes de pollution sur le département du Pas-de-Calais en 2022 (Atmo HDF)

La figure ci-dessus met en évidence que les 23 jours d'épisodes de pollution recensés sur le département du Pas-de-Calais sont liés aux particules PM10 et à l'ozone.

Principaux polluants en 2022 :

▪ **Particules PM10**

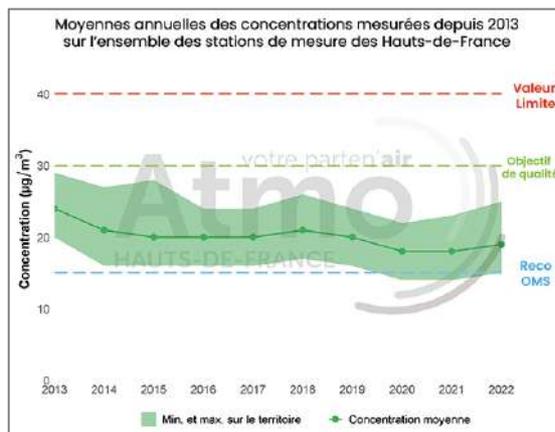
En 2022, la modélisation des concentrations de particules PM10 en moyenne annuelle montre une problématique à échelle régionale (niveau moyen régional de 17 µg/m³) accentuée par les contributions locales. Le minimum régional (12 µg/m³) est dans le département Aisne. Au niveau régional, la modélisation met en relief, le dépassement de la valeur limite à proximité des EPCI les plus importants et le long d'axes routiers structurants. La valeur limite en moyenne annuelle fixée à 40 µg/m³ peut être dépassée ponctuellement en proximité industrielle (en lien avec le type d'industries implantées) et le long de certains tronçons routiers (superficie de dépassement de 1,4 km² pour une population exposée inférieure à 5 habitants).



A l'échelle de la région :

Les concentrations moyennes de particules en suspension ont baissé de 21 % entre 2013 et 2022, en lien avec la baisse des émissions régionales. Cette diminution s’est faite en deux temps : entre 2013 et 2016 (-17 % en moyenne) et entre 2018 et 2020 (-14 % en moyenne). Depuis 2020, les niveaux de PM10 sont stables avec des concentrations autour de 19 µg/m3.

Aucun dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle n’a été enregistrée depuis 2013. Néanmoins, la seconde valeur limite (50 µg/m3 en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassée pour la dernière fois en 2013 sur 1 station de la région.



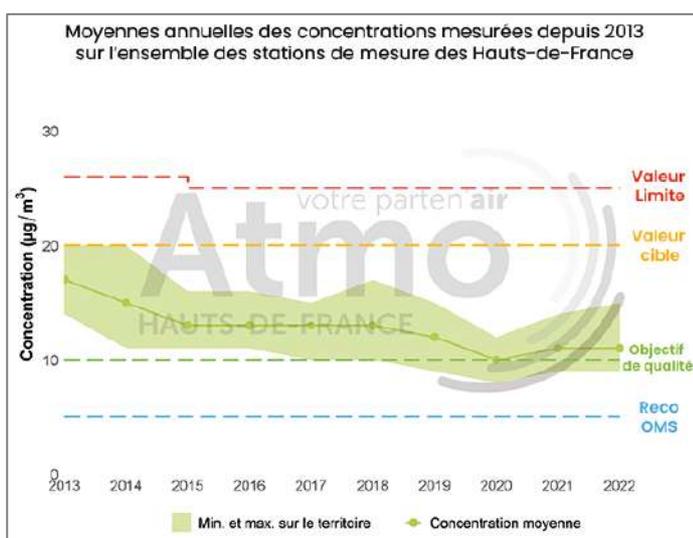
▪ **Particules PM2.5**

En 2022, la modélisation des concentrations de particules PM2.5 en moyenne annuelle montre une problématique régionale (niveau moyen régional 10 µg/m3). Elle met en relief, tout comme pour les particules PM10, le dépassement de la valeur limite à proximité des EPCI les plus importants et le long d'axes routiers structurants.

La concentration minimale (en moyenne annuelle) modélisée en région est de 7,9 µg/m3 dans le département de l'Aisne. Les niveaux moyens en région restent inférieurs à la valeur limite (VL) fixée à 25 µg/m3.



Document n°115 : Carte des particules PM2.5 à l'échelle du Pays de Saint-Omer (Atmo HDF)

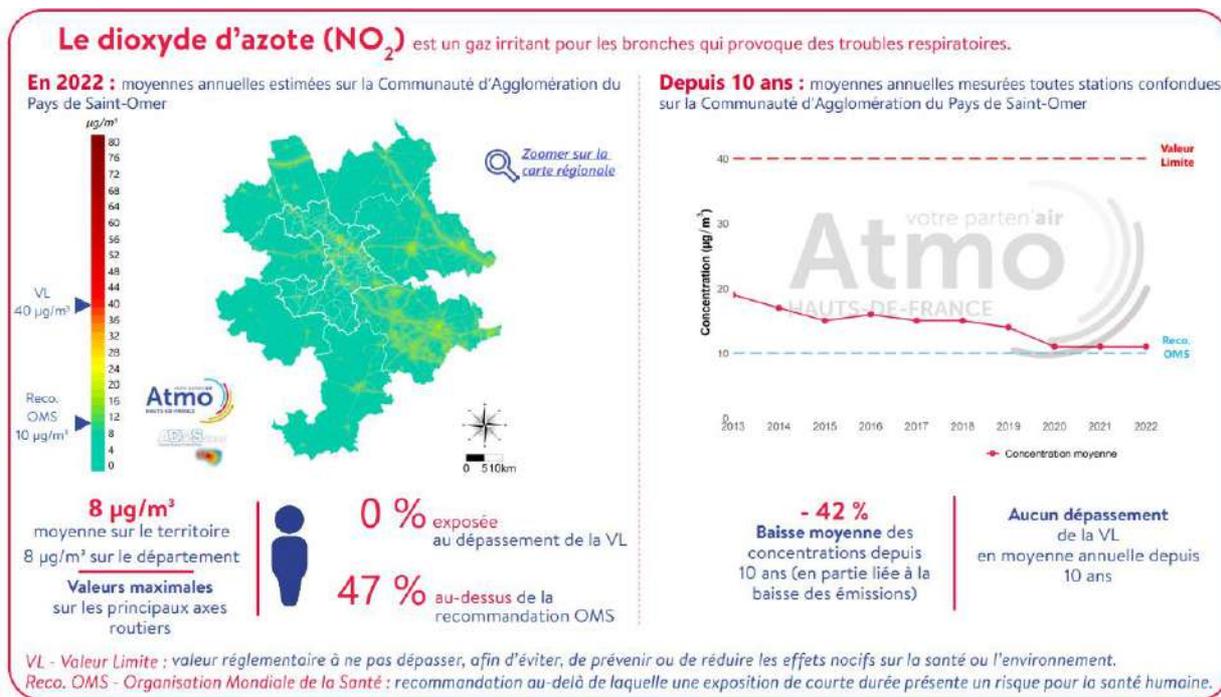


Les concentrations moyennes en particules fines ont baissé de 35 % entre 2013 et 2022, en lien avec la baisse des émissions régionales. Elles se sont stabilisées depuis 2021 avec une moyenne autour de 11 µg/m3.

Aucun dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle n'a été enregistré depuis 2013.

- **Dioxyde d'azote (NO₂)**

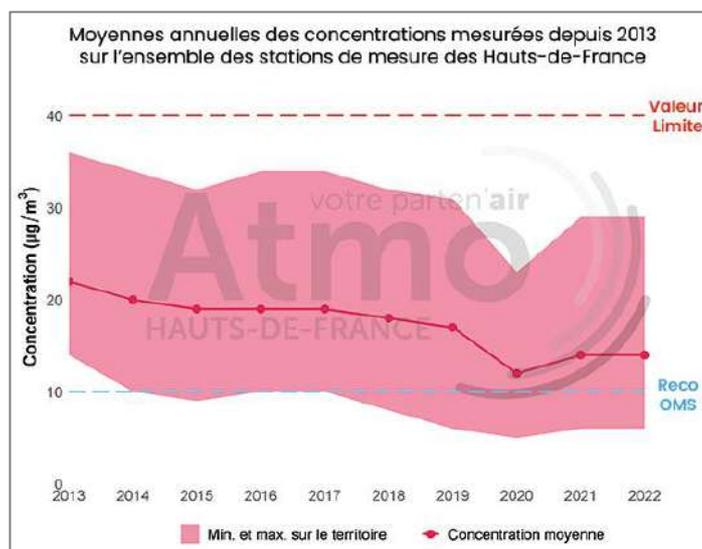
La modélisation des concentrations de dioxyde d'azote NO₂ (8 µg/m³ en moyenne annuelle) met en avant l'influence du trafic automobile et des centres urbains. Les concentrations minimales sont inférieures à 5 µg/m³. En 2022, la valeur limite fixée à 40 µg/m³ n'est dépassée que ponctuellement, autour de principaux axes routiers et respectée sur l'ensemble de la région Hauts-de-France.



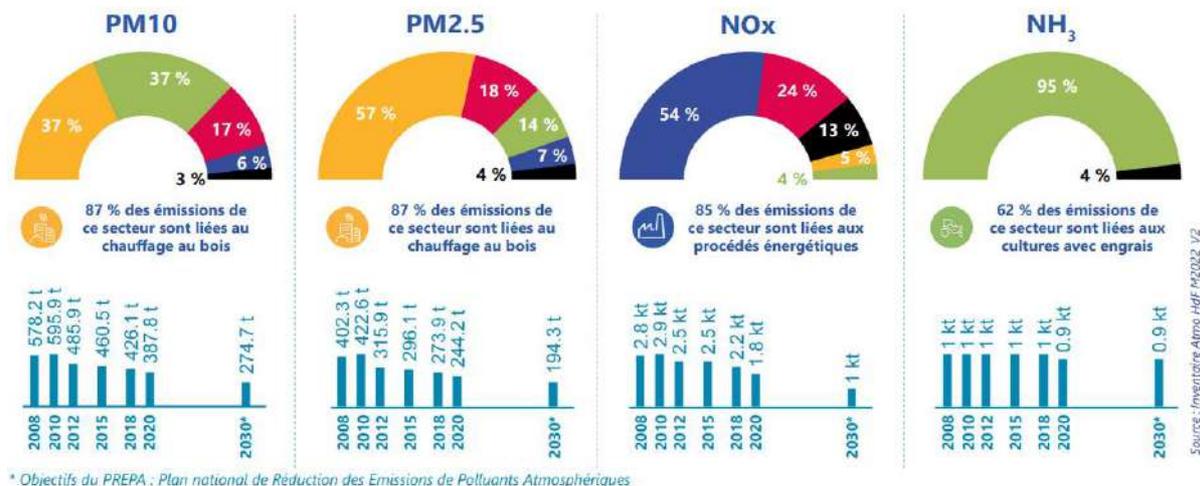
Document n°116 : Carte du NO₂ à l'échelle du Pays de Saint-Omer (Atmo HDF)

Les concentrations moyennes en dioxyde d'azote ont diminué de 36 % entre 2013 et 2022, en lien avec la réduction globale des émissions régionales. L'année 2020 a été marquée par une baisse plus importante engendrée par la réduction du trafic routier. Depuis 2021, les niveaux de dioxyde d'azote sont stables avec une moyenne à 14 µg/m³.

Aucun dépassement de la valeur limite en moyenne annuelle n'a été enregistrée depuis 2013.



Répartition sectorielle en 2020 et évolution depuis 2008 sur la CA du Pays de Saint-Omer :



Document n°117 : Evolution des émissions en polluants à l'échelle du Pays de Saint-Omer (Atmo HDF)

Les objectifs de réduction à atteindre en 2030 par rapport à 2008 sont de : -52% pour les PM10 et PM2,5, -64% pour les NOx et 10% pour le NH3.

4.7.2 La qualité de l'air traduite dans les documents d'urbanisme

Plusieurs plans sont prévus par la loi dans le but de prévenir et de réduire la pollution atmosphérique. Le territoire d'étude est concerné par :

- **Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie)**

Il contient des orientations portant sur la période 2020-2050, l'objectif central étant d'atteindre le « facteur 4 », c'est-à-dire la division par 4 des émissions régionales de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2050. Le SRCAE identifie les enjeux à prendre en compte pour chaque secteur d'activités : transport, bâtiment, industrie, agriculture.

Le SRCAE du Nord-Pas de Calais, copiloté par l'État et la Région, a été approuvé par arrêté du préfet de Région le 20 novembre 2012 et par délibération de l'assemblée plénière du Conseil Régional le 24 octobre 2012. Une partie du SRCAE, le schéma régional éolien (SRE), a été annulée par jugement du tribunal administratif de Lille du 16 avril 2016 pour défaut d'évaluation environnementale.

- **Le plan régional santé environnement 3 (PRSE) couvre la période 2017-2021.**

L'objectif de ce plan, qui décline en région les orientations du troisième Plan National Santé Environnement (PNSE 3), avec l'ajout de spécificités régionales, est de réduire les expositions environnementales présentant un risque pour la santé. Les axes stratégiques sont les suivants :

- Axe 1 : impulser une dynamique santé-environnement sur les territoires
- Axe 2 : périnatalité et petite enfance
- Axe 3 : Alimentation et eau de consommation
- Axe 4 : Environnements intérieurs, habitat et construction
- Axe 5 : Environnements extérieur et sonore
- Axe 6 : Amélioration des connaissances

Nota : Les travaux du prochain plan régional santé environnement (PRSE 4) vont être lancés. L'objectif étant d'adopter le PRSE 4 en décembre 2023.

▪ **Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires**

Le SRADDET constitue un outil de planification territoriale, qui par ses déclinaisons opérationnelles (grands projets et directives régionales) vise à réduire les émissions de polluants par les transports, agissant alors sur un des facteurs clés de la qualité de l'air.

Le schéma régional d'aménagement, de développement et d'égalité des territoires – SRADDET – adopté le 30 juin 2020 avec un processus d'élaboration de plus de 3 ans. Il permet de fixer les objectifs et les grandes orientations de transition énergétique et écologique pour la Région Hauts-de-France.

Objectif de réduction des émissions régionales de gaz à effet de serre par secteur :

Secteurs\KteqCO2/an	2012	2021		2026		2031		2050	
		Gain		Gain		Gain		Gain	
Residentiel	7 300	1 984	- 27%	2 331	- 32%	2 968	- 41%	4 730	- 65%
Tertiaire	5 900	590	- 10%	931	- 16%	1 226	- 21%	2 198	- 37%
Industrie	24 800	5 518	- 22%	8 022	- 32%	10 208	- 41%	16 214	- 65%
Transports	11 500	2 987	- 26%	3 921	- 34%	4 970	- 43%	7 792	- 68%
Agriculture	12 400	564	- 5%	1 170	- 9%	1 561	- 13%	2 925	- 23%
Total	61 900	11 643	- 19%	16 375	- 26%	20 933	- 34%	33 859	- 55%
Réduction de CO ² due aux EnR&R		1 031	- 2%	2 154	- 3%	3 895	- 6%		
Réductions d'émissions de CO ² par rapport à 2012		12 674	- 20%	18 529	- 30%	24 829	- 40%	vers F4 (- 75%)	vers F4

Les objectifs Air du SRADDET en région s'inscrivent dans les objectifs nationaux du Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA).

▪ **Le PCAET de la CAPSO (Plan Climat Energie Territorial)**

Le PCAET est un programme d'actions destiné à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à anticiper les effets prévisibles du changement climatique. Il définit, dans le cadre des compétences des collectivités publiques concernées :

- les objectifs stratégiques opérationnels pour atténuer et lutter efficacement contre le changement climatique et s'y adapter ;
- le programme des actions à réaliser conformément aux objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat ;
- un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats.

Les orientations stratégiques retenues du PCAET sont les suivantes :

- Maintenir et renforcer les trames écologiques
- Un territoire en adaptation pour en assurer sa résilience : préserver la ressource en eau, assurer la mise en œuvre de la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation

Les principaux enjeux du territoire relatifs à la qualité de l'air ont été identifiés dans le cadre du diagnostic du PCAET :

Industrie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 : <ul style="list-style-type: none"> ○ Réduire l'usage de la voiture individuelle ○ Favoriser les véhicules au gaz et les véhicules électriques ○ Former à l'écoconduite
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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)

✓ **Ce que dit le SCOT du Pays de Saint-Omer :**

Pour mémoire, le Schéma de cohérence territoriale contient un certain nombre de dispositions liées à la gestion du risque inondation. On peut citer en particulier les orientations 93 à 95 :

- Orientation 93 : Intégrer le risque inondation par l'application des PPRI
- Orientation 94 : Réduire la vulnérabilité au risque inondation hors PPRI
- Orientation 95 : Limiter le ruissellement et assurer la poursuite des actions de prévention

Le Pays de Saint-Omer présente, sur une partie importante du territoire (vallées de l'Aa, de la Lys et de la Hem, Marais audomarois), une forte vulnérabilité au risque d'inondation par débordement des cours d'eau, ruissellement et remontée de nappe. Dans un contexte de changement climatique qui accentuera les risques naturels, les réponses à apporter pour réduire la vulnérabilité du territoire relèvent tant de l'application des Plans de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) approuvés que de mesures de prévention et d'anticipation sur l'ensemble du Pays, en milieux urbain, agricole et naturel.

Au regard de ces données et du contexte du projet (aménagement d'une zone d'expansion de crue) qui ne générera donc pas de flux polluants atmosphériques particuliers et concentrés, et au regard de l'article R122-3 du Code de l'Environnement paragraphe I relatif au contenu de l'étude d'impact qui doit être en relation avec l'ampleur du projet, une étude poussée sur la qualité de l'air du secteur étudié qui peut être considérée comme bonne à très bonne actuellement et qui ne pourrait se faire qu'avec des données nécessitant une campagne de mesure de qualité de l'air coûteuse ne semble pas pertinente.

4.7.3 Environnement sonore

✓ QUELQUES DEFINITIONS :

Le bruit : son désagréable et indésirable qui peut affecter le bien-être et la santé.

Le son : sensation auditive provoquée par la mise en vibration du tympan au moment du passage d'une onde sonore. Une onde sonore qui se déplace dans l'air est la propagation d'une variation très rapide de pression.

Le bruit ambiant : bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Le bruit particulier : composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Le bruit résiduel : bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier observé.

Émergence : modification temporaire du niveau du bruit ambiant, induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

DEUX ELEMENTS PERMETTENT DE CARACTERISER UNE EMISSION SONORE :

1 - LA FREQUENCE

Elle s'exprime en Hertz (Hz) et correspond au caractère aigu ou grave d'un son. Une émission sonore est composée de nombreuses fréquences qui constituent son spectre. Le spectre audible s'étend environ de 20 Hz à 20 000 Hz et se décompose comme suit :

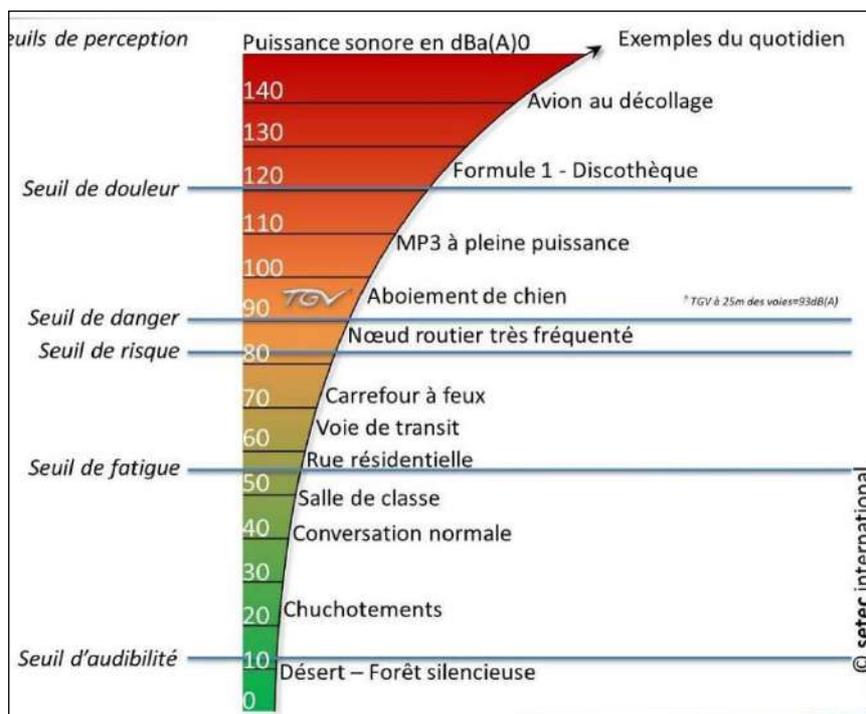
- ✓ de 20 à 400 Hz : graves
- ✓ de 400 à 1 600 Hz : médiums
- ✓ de 1 600 à 20 000 Hz : aigus

2 - L'INTENSITE

Le niveau d'intensité acoustique s'exprime en décibels (dB) ou en décibels pondérés "A" notés dB(A). L'oreille procède naturellement à une pondération qui varie en fonction des fréquences. Cette pondération est d'autant plus importante que les fréquences sont basses. En revanche, les hautes fréquences sont perçues telles qu'elles sont émises : c'est pourquoi nous y sommes plus sensibles.

Le dB(A) correspond donc au niveau que nous percevons (spectre corrigé de la pondération de l'oreille), alors que le dB correspond à ce qui est physiquement émis.

Le tableau ci-dessous indique les échelles de bruit :



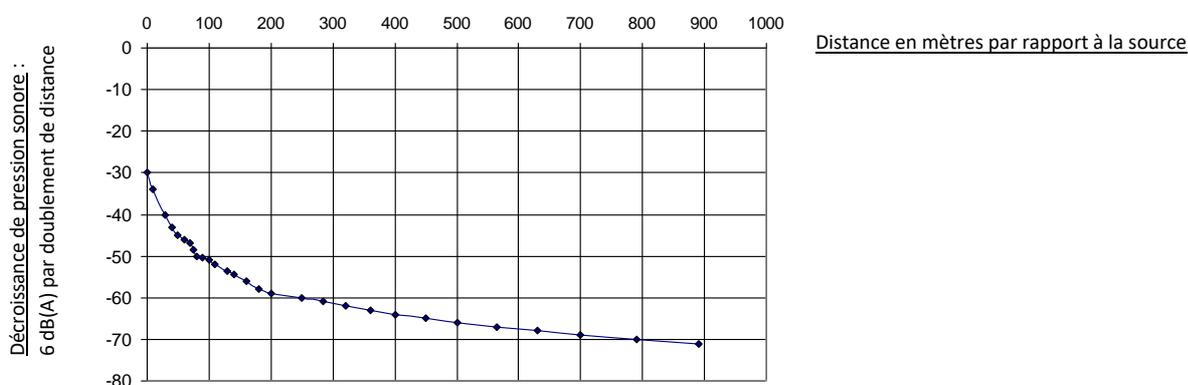
Document n°118 : Echelle du bruit (source : Association SERA Santé Environnement en Rhône Alpes et Auvergne)

GRANDEURS QUANTIFIANT LES EMISSIONS SONORES :

- La puissance acoustique d'une source exprimée en watts est la capacité d'une source à émettre un son plus ou moins fort. C'est une grandeur qui se calcule à partir de mesures de pression sonore. La puissance s'exprime également en niveau de puissance acoustique, exprimé alors également en décibels.
- La mesure de niveau de pression sonore à l'aide d'un sonomètre, exprimée en dB ou en dB(A), permet de quantifier le niveau sonore perçu à une distance précise et dans un environnement donné, induit par une source.

Une augmentation de 3 dB(A) équivaut à un doublement de l'intensité ou de l'énergie acoustique et induit donc un changement de niveau sonore perceptible. Le niveau de pression sonore diminue avec la distance. Plus on s'éloigne de la source et plus le bruit perçu diminue. Cela est valable pour n'importe quelle source sonore.

Le graphique suivant illustre ce phénomène :



CONTEXTE GENERAL

Le projet prend place en périphérie d'un contexte urbain.

Le projet est situé à proximité d'une voie de chemin de fer, classée catégorie 3 des voies bruyantes (~ 200m)



Le secteur présente un contexte sonore relativement calme, caractéristique d'une zone rurale périurbaine, c'est-à-dire essentiellement influencé par les bruits de la circulation des véhicules.

L'ambiance sonore au droit du site est toutefois quelque peu influencée par diverses sources de bruit ponctuelles ou diffuses, dont :

- Les travaux agricoles et notamment les engins (tracteurs et autres) qui sillonnent essentiellement les parties nord et ouest du site, sources de bruit ponctuel et peu intense
- La circulation des véhicules, sur des rues qui sont peu fréquentées et où le bruit du trafic se diffuse de manière résonnante
- Le passage des trains sur la voie ferrée de Lille – Calais, engendrant des bruits ponctuels et diffus

5. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT / MESURES ASSOCIEES

En l'absence de mesures d'accompagnement, le projet est susceptible de générer un certain nombre d'effets à l'encontre de son environnement humain, biologique et paysager :

- lors du déroulement du chantier de construction (effets temporaires) : gênes et nuisances pour les riverains (bruit, poussière, qualité de l'air, trafic routier, impact visuel...), risques de pollutions accidentelles (eau, air, sol), apport et exportation de matériaux (déblais, remblais, réfections d'enrobés de voiries...);
- des effets permanents sur le relief, le sol, les eaux superficielles et souterraines, les milieux biologiques, le tissu urbain et économique local, les déplacements et la sécurité routière, la sécurité et la santé publique, la perception visuelle du site, ...

Les impacts (effets) doivent donc être dissociés pour :

- la période de travaux, on parle alors d'effets temporaires,
- la période d'exploitation de l'installation, on parle alors d'effets permanents.

On rappellera que l'étendue du périmètre d'étude a été adaptée en fonction de l'impact sur l'environnement à étudier. En effet, il s'étendait tant sur la zone même d'implantation, notamment concernant l'occupation des sols que sur un périmètre plus vaste, s'étendant sur l'ensemble de la commune et même au-delà pour d'autres critères, comme le paysage, la faune et la flore, le climat, l'eau, l'urbanisme, les réseaux, ...

L'analyse des impacts sur l'environnement se veut donc la plus exhaustive possible, et les mesures d'accompagnement / suppression / réduction / compensation associées sont présentées à la suite dans les paragraphes de ce chapitre.

5.1 Topographie

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

Sans objet.

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Le projet d'aménagement ne comporte aucune modification importante de la topographie : le projet entraînera des travaux de déblais limités à 1m de profondeur en moyenne, notamment au niveau de la création du décaissement de la ZEC qui sera intégré au paysage.

LES OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT DEVRONT INTEGRER LES ENJEUX SUIVANTS :

- Ne pas gêner l'écoulement des eaux ;
- S'intégrer dans le paysage avec un terrassement adapté au contexte local.

MESURES ASSOCIEES :

Comme indiqué précédemment, la topographie globale du site ne sera pas fortement modifiée. Un impact direct local faible existera du fait de la nature même du projet : aménagement d'une zone d'expansion de crue. Cependant, cet impact restera limité.

De plus la terre excavée, sera proposée aux agriculteurs. La terre non utilisée sera prise en charge par l'entreprise en charge du décaissement de la ZEC.

5.2 Géologie / sols, sous-sols

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

Le projet n'est pas de nature à modifier les formations géologiques en présence. Seules des modifications superficielles auront lieu par le déblai de la ZEC. Cependant, le remaniement des couches superficielles du sol n'aura pas d'effet négatif sur le site.

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Sans objet.

LES OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT DEVRONT INTEGRER L'ENJEU SUIVANT :

- Prendre les précautions nécessaires quant au risque de pollution des sols et sous-sols.

MESURES ASSOCIEES :

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 consistent essentiellement à porter des 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.

Enfin, pendant la période de travaux, la présence de personnels engendrera des eaux sanitaires. Les installations sanitaires mobiles des chantiers devront donc ne pas avoir d'effluents (WC chimiques ou toilettes sèches), afin d'éviter tout risque d'atteinte des sols et des eaux.

5.3 Hydrologie / Hydrographie

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

Du fait de leur conception, les travaux n'auront aucun impact sur l'hydrogéologie régionale et locale.

Au vue des caractéristiques hydrodynamiques très faibles des terrains superficiels (terrain argileux (cf : étude de sol)), l'influence sur la piézométrie de la nappe ou sur les débits échangés avec le cours d'eau devrait être négligeable.

Le bassin versant topographique du Vieux-Fossé (cours d'eau en cause pour les inondations) 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).

Le bassin versant repose sur des formations géologiques globalement imperméables (argile de Roubaix, limons argileux). Les perméabilités sont donc faibles à très faibles, favorisant le ruissellement. Des sources existent en Forêt Domaniale lorsqu'il y a des bancs de sables fins reposant sur les formations argileuses de Roubaix, c'est ce qui explique les nombreux écoulements provenant de la forêt.

Le Vieux-Fossé est classé administrativement comme « cours d'eau ».

Les projets de zone d'expansion de crues sont des aménagements physiques qui ne génèrent aucune pollution de l'eau, sauf en phase travaux, où il existe un risque de pollution accidentelle : fuites d'hydrocarbures, huiles ou graisses, arrivées de matières en suspension, mise en suspension de sédiments en fond de lit mineur avec dépôt sur le fond en aval et diminution de la qualité des eaux. Pour éviter ces incidences, des mesures de réduction seront prises en phase travaux.

LES OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT DEVRONT INTEGRER L'ENJEU SUIVANT :

- Prendre les précautions nécessaires quant au risque de pollution des eaux superficielles et souterraines pendant le chantier ;
- Améliorer les conditions actuelles d'écoulement des eaux météoriques ;
- Préserver les ressources en eau souterraines (qualité, quantité).

Les impacts potentiels sur les eaux superficielles et les eaux souterraines sont similaires. Cela correspond 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 conteneurs de produits chimiques (peintures, huiles...).

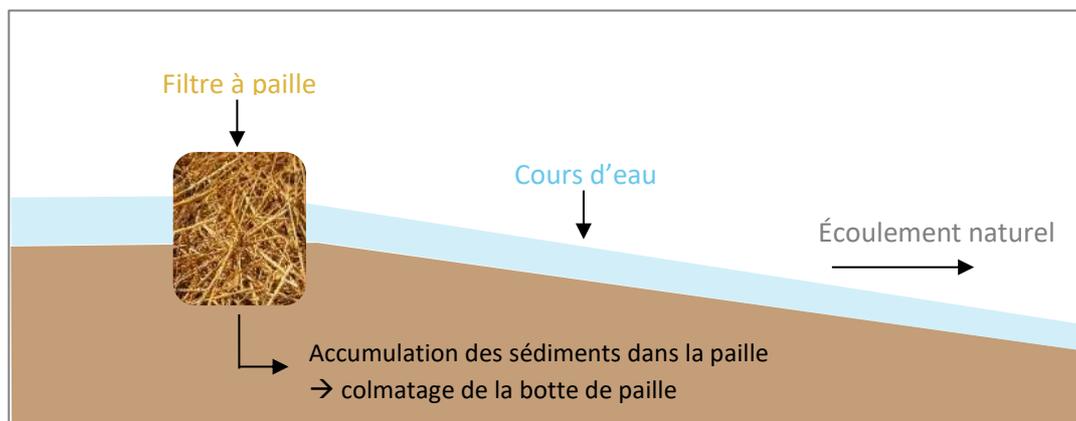
Les mesures réductrices décrites au paragraphe précédent s'appliquent alors. Si des produits toxiques sont stockés sur le site (hydrocarbures tels que des lubrifiants, des combustibles, de la peinture...), l'entreprise de travaux aura en charge de les placer sur des rétentions réglementaires, à l'abri des précipitations.

La période de travaux sera aussi source d'apports de sédiments supplémentaires au cours d'eau traversant ou longeant le site, notamment en période de terrassement. En effet, des travaux réalisés sur cours d'eau peuvent entraîner la mise en suspension de matière. Cette eau chargée en matières fines peut asphyxier la faune et détruire les habitats si elle est relâchée telle quelle.

Il conviendra donc aux entreprises de mettre en place les dispositions nécessaires pour éviter au maximum les départs de sédiments issus d'érosion lors des pluies vers le milieu naturel comme par exemple, un dispositif de type filtre à paille.

La paille est un agent filtrant écologique qui possède plusieurs avantages :

- Les bottes de paille favorisent la décantation et la filtration des sédiments
- Les sédiments piégés par la botte de paille migrent progressivement en son sein, et colmatent la botte après plus d'une semaine contre quelques heures pour les géotextiles
- Gains environnementaux : préservation des espèces sensibles endémiques et limitation du colmatage du lit de la rivière
- Dimensions recommandées : petites bottes 30 cm x 40 cm x 80 cm ou paille en sacs filets



Document n°120 : Photos et schéma de principe d'un filtre à paille

Après application de ces mesures les impacts résiduels deviendront alors faibles concernant ce thème.

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

La mise en place de cette zone d'expansion de crue permettra de réduire fortement le débit de crue en sortie de cette ZEC. Ce qui permettrait (hors opérations de recalibrage en aval) de mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale ($Q_{100} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ au Rossignol au lieu de $6,50 \text{ m}^3/\text{s}$). De plus, cela permettra également de réduire les apports de polluants au marais (décantation des matières en suspension dans la ZEC).

Mesures associées :

Installation de chantier :

- Le périmètre de chantier sera strictement délimité (y compris l'aire technique 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 une aire dont les eaux de ruissellement seront recueillies puis traitées au besoin avant rejet au milieu naturel.
- L'aire de chantier fera 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 de l'aire 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 (courant 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) seront réalisées 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) 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.

5.4 S.D.A.G.E. Artois-Picardie / S.A.G.E. de l'Audomarois

Le SDAGE 2022-2027 a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 21 mars 2022.

Enjeux	Objectifs	Orientations	Dispositions	Comptabilité du projet
Enjeu n°1 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique des milieux aquatiques* et des zones humides*	Objectif 1 : Améliorer la physico-chimie générale des milieux	Orientation A-4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau*, les eaux souterraines et la mer	Disposition A-4.3 : Eviter le retournement des prairies et préserver, restaurer les éléments fixes du paysage	Non concerné : l'aménagement de la ZEC n'est pas réalisé sur une prairie
	Objectif 2 : Préserver et améliorer la qualité des habitats naturels	Orientation A-5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques* dans le cadre d'une gestion concertée	Disposition A-5.4 : Réaliser un entretien léger des milieux aquatiques*	Concerné : un reprofilage et un renforcement des berges du Vieux Fossé sera effectué sur 200 ml au droit de la future zone d'expansion de crue sur le secteur dit du Rossignol
			Disposition A-5.5 : Respecter l'hydromorphologie* des cours d'eau* lors de travaux	
	Objectif 3 : Agir en faveur des zones humides*	Orientation A-7 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité	Disposition A-7.3 : Encadrer les créations ou extensions de plans d'eau	Concerné : le site du projet est compris dans le périmètre du plan d'eau du Marais Audomarois
Orientation A-9 : Stopper la disparition, la dégradation des zones humides* à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité			Disposition A-9.1 Identifier les actions à mener sur les zones humides* dans les SAGE Disposition A-9.2 : Gérer, entretenir et préserver les zones humides* Disposition A-9.3 : Préserver les zones humides* dans les documents d'urbanisme* Disposition A-9.4 : Eviter les habitations légères de loisirs dans les zones humides* et l'espace de bon fonctionnement* des cours d'eau*	Concerné : Le projet impactera ~ 0,9 ha de zones humides. A ce titre 2 sites de compensation sont prévus (un sur le site impacté et l'autre à 800m de ce dernier)

Enjeux	Objectifs	Orientations	Dispositions	Comptabilité du projet
			Disposition A-9.5 : Mettre en œuvre la séquence « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides* au sens de la police de l'eau	
	Objectif 4 : Connaître et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses	Orientation A-11 : Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants	Disposition A-11.7 : Caractériser les sédiments avant tout remaniement ou retrait	Concerné : terrassement et déblais de la ZEC
Enjeu n°3 : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs et inondations	Objectif 9 : Prévenir et gérer les crues, inondations et submersions marines	Orientation C-1 : Limiter les dommages liés aux inondations	Disposition C-1.1 : Préserver le caractère inondable des zones identifiées	Concerné : le site est soumis à l'aléa inondation
		Orientation C-2 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues	Disposition C-1.2 : Préserver, gérer et restaurer les Zones Naturelles d'Expansion de Crues*	Concerné : le projet consiste en l'aménagement d'une zone d'expansion de crue non existante à ce jour
	Objectif 10 : Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau*	Orientation C-3 : Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants	Disposition C-2.1 : Ne pas aggraver les risques d'inondations	Concerné : en sortie de la ZEC, le débit de crue sera fortement réduit d'un niveau tel qu'il pourrait à lui seul (c'est-à-dire hors opérations de recalibrage en aval), mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale (Q100 = 2,5 m³/s au Rossignol au lieu de 6,50 m³/s).
			Disposition C-3.1 : Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins versants	

Le SAGE de l'Audomarois a été approuvé le 15 janvier 2013.

Thématique	Objectifs	Actions	Orientations de gestion / Programme d'actions	Compatibilité du projet
3. Valorisation des milieux humides et aquatiques	Objectif 9 : Restaurer et entretenir les cours d'eau et les chevelus associés dans le respect des fonctions écologiques hydrauliques et paysagères essentielles	Limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes	M[III.2.]12 Tout porteur de projet veille à ne pas introduire de manière volontaire ou non des espèces exotiques envahissantes	Concerné : un suivi de la flore et des habitats sera réalisé chaque année pendant la phase de restauration et de transition, puis tous les 5 ans pendant la phase d'entretien afin de surveiller la bonne évolution végétale, et de qualifier l'intérêt des végétations qui s'y développent (afin d'adapter la gestion si besoin).
			M[III.2.]14 Le P.N.R.C.M.O. et le SmageAa développent les méthodes préventives en informant et sensibilisant les particuliers, les professionnels et les organismes chargés de l'entretien des rivières, des voiries, des espaces verts et des espaces naturels, les agents de terrain sur la reconnaissance, les méthodes de lutte et les bonnes pratiques contre les espèces exotiques envahissantes.	Concerné : le site du projet est inclus dans le périmètre du PNRCMO
			M[III.2.]15 Les collectivités et leurs groupements en partenariat avec le P.N.R.C.M.O. et le SmageAa mettent en œuvre des programmes de suivi, de régulation et de destruction des espèces exotiques	
4. Gestion de l'espace et des écoulements	Objectif 13 : Maîtriser les crues en fond de vallée		M[IV.3.]5 L'ensemble des maîtres d'ouvrages de projets de maîtrise des crues veille à favoriser les aménagements de protection rapprochée aux secteurs où la vulnérabilité au risque inondation est forte.	Concerné
			M[IV.3.]6 L'ensemble des maîtres d'ouvrages veille à préserver les champs naturels d'expansion des crues, tel que défini dans le P.P.R.I	Concerné : le projet en lui-même consiste à aménager une zone d'expansion de crue
			M[IV.3.]7 L'ensemble des maîtres d'ouvrages de projets de maîtrise des crues veille à intégrer à son projet une plus-value environnementale par la création, par exemple, de zones humides, restauration de ripisylve, mise en place d'un corridor...	Concerné : deux zones humides compensatoires seront mises en place. Une à côté de la ZEC et une autre sur une parcelle située à 800m de cette dernière sur une parcelle employée pour le jardinage

Thématique	Objectifs	Actions	Orientations de gestion / Programme d'actions	Compatibilité du projet
			M[IV.3.]8 Assurer la cohérence et la complémentarité de toutes les actions de maîtrise des écoulements, quel que soit le niveau de maîtrise d'ouvrage.	Concerné : les ouvrages hydrauliques clés du bassin versant (ponts, busages, etc.) qui jouent un rôle clé dans la régulation des écoulements ont été pris en compte. Le maintien de ces ouvrages est indispensable à la gestion des crues du secteur d'étude.
			M[IV.3.]9 Avant tout projet et travaux en fond de vallée, les maîtres d'ouvrage veillent à ne pas aggraver la situation à l'aval et à le justifier par une étude hydraulique	Concerné : une étude hydraulique a été réalisée par V2R en 2018 démontre la nécessité d'aménager une zone d'expansion de crue pour lutter contre les inondations au Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.
			M[IV.3.]10 Le SmageAa engage une démarche de réflexion volontaire sur la gestion des crues d'une fréquence au moins bicentennale.	
			M[IV.3.]11 Organiser l'aménagement des fonds de vallée en complémentarité avec les actions menées pour assurer la maîtrise des eaux en milieu rural et urbain	Concerné
	M[IV.3.]13 Le SmageAa, en concertation avec les différents partenaires, met en œuvre le programme de mobilisation des champs d'expansion des crues en particulier sa programmation, sa réalisation et son suivi.	Concerné : le projet correspond à l'aménagement d'une zone d'expansion de crue		
	Objectif 14 : Maîtriser les écoulements	Eaux pluviales / imperméabilisation	M[IV.4.]12 Pour tout projet d'aménagement, le maître d'ouvrage prend en compte les écoulements en ayant systématiquement une approche de bassin versant dans une logique de solidarité amont/aval.	Concerné : dans le cadre de l'étude hydraulique menée par V2R en 2018, le secteur étudié s'étend au bassin versant entier du cours d'eau du Vieux Fossé
	Objectif 17 : Améliorer la qualité de l'eau		M[V.4.]4 L'ensemble des acteurs du marais audomarois (collectivités territoriales, professions agricoles, industriels) veille à réduire l'utilisation des	Non concerné : aucun produit phytosanitaire ne sera employé dans le cadre de l'entretien du site

Le SAGE de l'Audomarois a été approuvé le 15 janvier 2013.

Thématique	Objectifs	Actions	Orientations de gestion / Programme d'actions	Compatibilité du projet
			produits phytosanitaires, en particulier sur les zones agricoles, sur les surfaces imperméabilisées et les berges des voies d'eaux.	
	Objectif 18 : Gestion des voies d'eau et des berges		<p>M[V.5.]3 La 7ème section de Wateringues avec l'assistance du Parc et en partenariat avec le SmageAa et la C.L.E. du S.A.G.E. de l'Audomarois réalise et met en œuvre le plan de gestion des voies d'eau et des berges afin de préserver les capacités hydrauliques du marais tout en préservant et valorisant ses qualités environnementales. Le plan de gestion s'appliquera en particulier à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Améliorer les méthodes d'entretien des wateringues et des watergangs ; - Prendre en compte l'enjeu environnemental dans la gestion des produits de ces opérations ; - Veiller au respect du règlement de la 7ème section en particulier en ce qui concerne le respect de la servitude de passage d'un minimum de 6 mètres de part et d'autre de chaque rivière classée « Wateringue » ; - Protéger les berges de manière durable, en utilisant au mieux les techniques écologiques dans tous les secteurs ; - Assurer la surveillance de l'accumulation de végétaux et de sédiments, ainsi que l'arrivée de plantes envahissantes ; - Assurer un suivi qualitatif des sédiments et de la flore aquatique. <p>M[V.5.]4 La 7ème section de Wateringues avec l'assistance du Parc et en partenariat avec le SmageAa et la CLE du S.A.G.E. de l'Audomarois réalise et met en œuvre le schéma directeur des voies d'eaux secondaires et des berges afin de sensibiliser et responsabiliser les propriétaires sur leurs droits mais aussi leurs devoirs en particulier sur l'entretien des fossés privés et des berges</p>	Concerné : le site du projet est inclus dans la 7ème section des Wateringues

Compatibilité avec le règlement du SAGE de l'Audomarois :

Thématiques	Règles	Compatibilité du projet
La gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau	Règle 1 : Dans les sous bassins souterrains Aa aval et Nord Audomarois, sont interdits tout nouveau prélèvement ou toute augmentation des prélèvements d'eau souterraine ou superficielle existants, excepté pour des prélèvements d'eau inférieurs à 50 000m3/an, pour les opérations ayant des impacts cumulés	Non concerné

	significatifs en termes de prélèvements et de rejets visés à l'article L.214-1 du code de l'environnement ainsi que pour les installations classées pour la protection de l'environnement définies à l'article L.511-1.	
	Règle II : Dans le bassin versant souterrain de l'Aa Amont, dans l'attente de la détermination des volumes disponibles pour les masses d'eau superficielle ou souterraine par sous bassin souterrain, permettant la répartition en pourcentage de ce volume entre les différentes catégories d'utilisateurs, le principe de la satisfaction prioritaire des besoins en eau potable des collectivités publiques est posé pour tout nouveau projet de prélèvement d'eau souterraine ou superficielle visé à l'article L.214-1 du code de l'environnement dans la limite des possibilités de la ressource et de la nécessaire alimentation en eau du milieu naturel aquatique.	Non concerné
	Règle III : Les nouveaux rejets issus des installations, ouvrages, travaux ou activités, visés à l'article L. 214-1 du code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même code, ou des installations classées pour la protection de l'environnement, visées aux articles L. 512-1 du code de l'environnement et L. 512-8 du code de l'environnement à l'exclusion des épandages agricoles, ne peuvent être déversés au sein d'un périmètre de protection rapproché d'un captage pour l'alimentation en eau potable sauf les installations, ouvrages, travaux ou activités revêtent d'un caractère d'intérêt général comme défini par l'article R. 121-3 du code de l'urbanisme ou de l'article L. 211-7 du code de l'environnement.	Non concerné : le projet n'est pas situé sur ou à proximité immédiate d'un captage d'eau potable ou de ses périmètres de protection (captages les plus proches à 3,1 km sur la commune d'Arques). De plus, le projet n'est pas localisé dans une aire d'alimentation de captage.
	Règle IV : Les rejets issus des installations, ouvrages, travaux, ou activités, visés à l'article L. 214-1 du code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même code, ou des installations classées pour la protection de l'environnement, visées aux articles L. 512-1 du code de l'environnement et L. 512-8 du code de l'environnement, doivent être compatibles avec l'échéance d'atteinte du bon état des masses d'eau fixé par le S.D.A.G.E. Artois-Picardie pour le territoire de l'Audomarois sur la base d'un calcul de dilution calé sur un débit d'étiage quinquennal.	Non concerné
La gestion durable des cours d'eau	Règle V : L'amélioration de la qualité des habitats piscicoles et des habitats associés est une des conditions principales à la reproduction et à la vie des espèces notamment pour les espèces migratrices amphihalines (Saumon atlantique, Truite de mer, Lamproie fluviatile, Lamproie marine et Anguille européenne) qui vivent dans l'Aa et ses affluents. En conséquence, les nouvelles installations, les nouveaux ouvrages, travaux ou les nouvelles activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, visés à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même code, ne doivent pas conduire à la disparition ou à l'altération des espèces patrimoniales et habitats piscicoles comme les frayères sauf s'ils revêtent un caractère d'intérêt général comme défini par l'article R. 121-3 du Code de l'urbanisme ou de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement.	Non concerné : le cours d'eau « Vieux Fossé » n'est pas l'un des affluents de l'Aa. Cependant, il est compris dans son bassin versant.
	Règle VI : Afin de préserver ou d'améliorer la dynamique naturelle des cours d'eau, les nouveaux ouvrages, travaux ou les nouvelles activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau et principalement sur les berges, visés à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L.	Afin d'éviter et de réduire la dégradation du Vieux Fossé pendant la phase travaux, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

	<p>214-2 du même Code, doivent privilégier l'emploi de méthodes douces et notamment par des techniques végétales vivantes respectant la végétation aquatique et les dynamiques naturelles des cours d'eau et des milieux aquatiques. Dans cette optique, les autres techniques ne peuvent être mises en œuvre que si l'inefficacité de ces techniques douces a été clairement démontrée.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ E2.1.b : adaptation du positionnement des zones de stockage/base-vie ▪ R1.1.a : Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ▪ R1.1.b : Limitation des installations de chantier ▪ R2.1.c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux ▪ R2.1.d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ▪ R.2.1.e : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols <p>Ainsi, les impacts résiduels seront très faibles / temporaires</p>
	<p>Règle VII : Afin de préserver ou d'améliorer la dynamique naturelle des cours d'eau, les nouveaux ouvrages, travaux ou les nouvelles activités, réalisés dans le lit mineur d'un cours d'eau, visés à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même Code, concernant les opérations de modification du profil en long et en travers ne pourront être conduits que s'ils revêtent un caractère d'intérêt général comme défini par l'article R. 121-3 du Code de l'urbanisme ou de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement ou s'ils s'inscrivent dans un objectif d'amélioration environnementale (par exemple une renaturation de cours d'eau ou un reméandrage). Dans tous les cas, ils doivent être compatibles avec la circulation de l'eau, des poissons et du transport sédimentaire (cas des busages de franchissement).</p>	<p>Concerné : à l'aménagement de la zone d'expansion de crue sera associée la reprise du talutage de la berge gauche et le décapage de la berge droite du « Vieux Fossé » afin de les stabiliser.</p>
	<p>Règle VIII : Pour toute plantation au sein des milieux aquatiques, utiliser des espèces locales adaptées à ces milieux et aux écosystèmes qui y sont naturellement présents, et dont le lieu de production est situé dans la même région climatique.</p>	<p>Concerné : 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.</p>
<p>La continuité écologique du cours d'eau</p>	<p>Règle IX : Pour l'Aa et ses affluents y compris les affluents non classés au titre de l'article L. 432-6 du Code de l'environnement, afin d'assurer la libre circulation des espèces, notamment les espèces piscicoles migratrices, le bon fonctionnement du milieu aquatique et la dynamique du transport naturel des sédiments, les nouvelles installations et les nouveaux ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur, visés à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du</p>	<p>Non concerné : le projet consiste en l'aménagement d'une ZEC avec une reprise du talutage en berge gauche et un décapage en berge droite du Vieux Fossé. De ce fait, cet ouvrage ne constituera pas un obstacle à la continuité écologique</p>

	même Code, ne doivent pas constituer un obstacle aux continuités écologiques et sédimentaires (au sens de l'article R. 214-109 du Code de l'environnement), sauf s'ils revêtent un caractère d'intérêt général comme défini par l'article R. 121-3 du Code de l'urbanisme ou de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement.	
La préservation des zones humides et des milieux aquatiques	Règle X : Compte tenu des objectifs, institués par le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau du S.A.G.E., pour la préservation des zones humides et alluviales ayant fait l'objet d'un inventaire, les nouvelles installations, nouveaux ouvrages, travaux ou nouvelles activités, visés à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même Code ne doivent pas conduire au remblaiement, à l'affouillement, à l'exhaussement de sol, aux dépôts de matériaux, à l'assèchement total ou partiel, et à la mise en eau sauf s'ils revêtent un caractère d'intérêt général comme défini par l'article R. 121-3 du code de l'urbanisme ou de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement. Dans l'attente de réalisation des inventaires détaillés comme prescrits au PAGD, cet article s'applique en priorité pour les zones humides connues et inventoriées nommées zones humides à enjeux.	Concerné : Le projet impactera ~ 0,9ha de zones humides. A ce titre 2 sites de compensation sont prévus (un sur le site impacté et l'autre à 800m de ce dernier)
	Règle XI : Les nouveaux projets de plans d'eau ou d'extension de plans d'eau existants visés à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même Code ne doivent pas engendrer d'impacts hydrologiques, écologiques ou chimiques négatifs pour les cours d'eau ou la nappe (déficit d'eau pour les cours d'eau ; augmentation de la température ; prolifération d'algues ou d'espèces piscicoles inadaptées ; modification de régimes d'écoulement, amplification des crues et du risque d'inondation, risques de transferts de polluants vers la nappe...).	Concerné : une étude hydraulique a été réalisée par V2R en 2018 démontre la nécessité d'aménager une zone d'expansion de crue pour lutter contre les inondations au Rossignol pour les crues plus rares que les décennales.
La gestion des eaux pluviales	Règle XII. Les installations, ouvrages, travaux ou activités, visés à l'article L. 214-1 du Code de l'environnement soumis à déclaration ou autorisation au titre de l'article L. 214-2 du même Code , ainsi que les installations classées pour la protection de l'environnement, visées aux articles L. 512-1 du Code de l'environnement et L. 512-8 du même Code, ne doivent pas aggraver le risque d'inondation ; ils doivent permettre une gestion des eaux pluviales pour une pluie de temps de retour 20 ans. Les surfaces imperméabilisées doivent être limitées et, à défaut, des mesures compensatoires doivent être prévues. Dans ce sens, le recours à des techniques alternatives (réalisation de noues ou de fossés, chaussées drainantes, bassins d'infiltration...) sera privilégié pour gérer les eaux sur les zones nouvellement aménagées. En cas d'infiltration, les projets susvisés doivent être compatibles avec les enjeux de protection qualitative des eaux souterraines et avec la capacité d'infiltration des terrains et prévoient un traitement préalable des eaux pluviales infiltrées. Cette règle concerne également les aménagements complémentaires et extensions des projets susvisés soumis à autorisation ou déclaration.	Concerné : 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 m ³ /s pour la période de retour 100 ans et à minima 5 m ³ /s pour la période de retour 10 ans.

Synthèse : La compatibilité avec les documents du S.D.A.G.E. et du S.A.G.E. est assurée par la mise en place de l'ensemble des mesures préventives et constructives, ce dès l'aménagement du projet.

5.5 Compatibilité avec le PGRI

Le secteur d'étude est inscrit dans le périmètre du P.G.R.I du bassin Artois-Picardie 2022 -2027 qui est en approuvé par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Le projet est plus particulièrement concerné par les dispositions suivantes :

Objectif	Orientation	Disposition	Comptabilité du projet
Objectif n°2 : Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques	Orientation 3 : Préserver et restaurer les espaces naturels qui favorisent le ralentissement des écoulements	Disposition 6 : Préserver, gérer et restaurer les zones naturelles d'expansion de crues	Concerné : le projet en lui-même consiste à aménager une zone d'expansion de crue
		Disposition 8 : Stopper la disparition et la dégradation des zones humides et naturelles littorales – Préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	Concerné : la réalisation du projet va impacter ~ 0,517 ha de zone humide. A ce titre 2 sites de compensation sont prévus (un sur le site impacté et l'autre à 800m de ce dernier)
		Disposition 9 : Mettre en œuvre des plans pluriannuels de restauration et d'entretien raisonné des cours d'eau permettant de concilier objectifs hydrauliques et environnementaux	Concerné : une partie des travaux va consister en la reprise du talutage de la berge gauche et du décapage en berge droite du cours d'eau du Vieux Fossé
Objectif n°3 : Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs	Orientation 6 : Évaluer toutes les démarches de maîtrise de l'aléa à la lumière des risques pour les vies humaines et des critères économiques et environnementaux	Disposition 15 : Privilégier les aménagements à double fonction, qui visent à remobiliser les zones d'expansion des crues et à reconnecter les annexes alluviales	Concerné : l'étude hydraulique réalisée par V2R en 2018 prend en compte l'ensemble du bassin versant du cours du Vieux- Fossé
	Orientation 7 : améliorer et partager la connaissance de l'ensemble des phénomènes d'inondation touchant le bassin Artois-Picardie, en intégrant les conséquences du changement climatique	Disposition 18 : Améliorer la connaissance des phénomènes sur les territoires où l'aléa n'est pas bien connu ou consolidé et sur les territoires soumis à des phénomènes complexes	

Synthèse :

Le projet est compatible avec les objectifs du PGRI, s'agissant de ne pas aggraver les risques d'inondation existant avec la maîtrise du ruissellement des eaux pluviales du projet.

5.6 Climat / Qualité de l'air

Les émissions atmosphériques sont très faibles sur le secteur d'étude. Elles sont essentiellement influencées par les activités agricoles et le trafic routier / ferroviaire aux alentours.

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

Seule la période de travaux pourra être à l'origine d'émissions supplémentaires dues au trafic des engins. Cependant, l'incidence sera temporaire. Les aménagements en eux-mêmes ne seront pas source d'émissions.

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Sans objet

LES OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT DEVRONT INTEGRER LES ENJEUX SUIVANTS :

- Prévoir les dispositions de chantier nécessaire pour éviter les envols de poussières ;
- Limiter la pollution atmosphérique par les gaz d'échappement pendant le chantier.

MESURES ASSOCIEES :

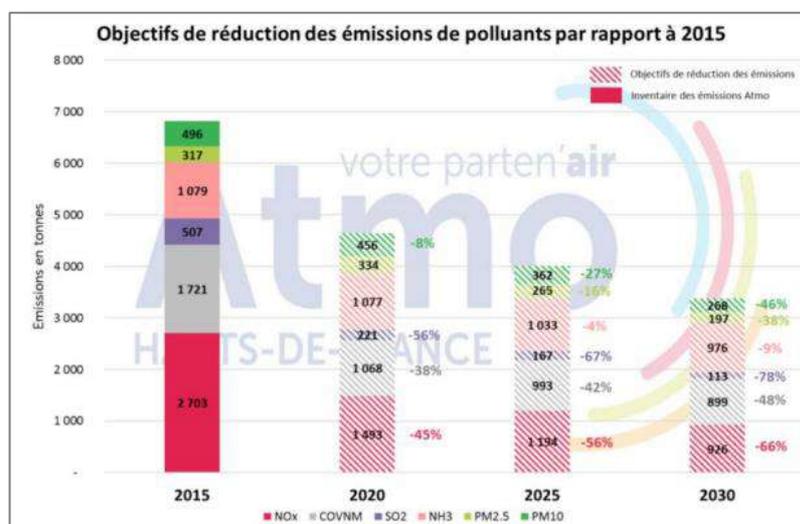
Les mesures associées sont liées au fonctionnement du chantier, avec la limitation tant que possible des rotations d'engins et l'emploi d'engins de chantiers aux normes en vigueur pour réduire les émissions de gaz d'échappement.

✓ COMPATIBILITE AVEC LE PCAET

En application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement, le décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 fixe les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques pour les années 2020 à 2024, 2025 à 2029, et à partir de 2030.

	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55%	- 66%	- 77%
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50%	- 60%	- 69%
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	- 43%	- 47%	- 52%
Ammoniac (NH ₃)	- 4%	- 8%	- 13%
Particules fines (PM _{2,5})	- 27%	- 42%	- 57%

Le graphique ci-après présente les objectifs de réductions de polluants attendus pour le territoire aux horizons du PREPA (Plan National de Réduction des Polluants Atmosphériques), ceux-ci sont compris entre 9% et 78 % de réduction à l'horizon 2030.



Les actions à mettre en œuvre concerneront prioritairement les secteurs résidentiels, routiers, industriels et agricoles. Les objectifs de réduction en tonnes par secteur et par polluants réglementés dans le cadre du PCAET sont les suivants :

	COVnM	NH3	NOx	PM10	PM2,5	SO2
Branche énergie	-26	/	-77	-1	-1	-2
Industrie	-240	/	-888	-31	-15	-253
Résidentiel	-443	/	-111	-70	-57	-71
Tertiaire	-26	/	-135	-5	-4	-65
Agriculture	-32	-101	-72	-81	-23	-2
Routier	-47	-1	-461	-35	-20	-1
Autres transports	-7	/	-32	-4	-2	/
Déchets	/	-1	/	/	/	/

Le plan d'actions du PCAET décline les objectifs suivants qui peuvent concerner le projet :

Action	Description de l'action	Compatibilité du projet avec l'action
Maintenir et renforcer les trames écologiques	<p>Erosion de la biodiversité due en partie à la fragmentation des milieux naturels. La lutte contre cette fragmentation passe par la reconstitution et le confortement des continuités écologiques sous toutes leurs formes (trames verte, bleue et noire).</p> <p>La pollution lumineuse est désormais reconnue comme l'une des premières causes de disparition de la biodiversité avec un impact très fort sur des maillons de la chaîne alimentaire comme les papillons de nuit et les chauves-souris.</p> <p>Sur le territoire du Parc naturel régional, outre les suivis chiroptères réalisés avec la CMNF, des actions ont été conduites animation du label Villes et villages Etoilées ; étude expérimentale en cours sur la</p>	L'aménagement d'une zone d'expansion de crue constituera une opportunité assez forte pour le site de réaliser les fonctions du support des habitats et de connexion des habitats vu sa situation en lisière de la forêt de Clairmarais et en bordure du seul cours d'eau traversant le paysage.

	<p>commune d'Ardres afin d'aboutir à des préconisations spécifiques pour mieux prendre en compte cet enjeu ; organisation de temps de sensibilisation sur l'arrêté en vigueur en janvier 2020 relatif à l'éclairage public ; organisation de manifestations grand public et pédagogiques.</p>	
<p>Assurer la mise en œuvre de la Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation</p>	<p>L'audomarois est très exposé aux inondations à la fois en raison des risques d'exposition aux crues qui sont importants mais également en raison des ruissellements.</p> <p>Le marais y est d'autant plus sensible que les inondations sont dépendantes de réseaux interconnectés : apports de l'Aa et des versants du marais, de la nappe de la craie artésienne, la gestion mécanisée du réseau de canaux...</p> <p>Le territoire est fortement vulnérable au risque d'inondation et les enjeux sont importants en raison des conséquences que cela entraîne sur les activités économiques, l'agriculture, le tourisme, les infrastructures et les logements. Un programme d'action a été élaboré dans le cadre du PAPI (Programme d'Action de Prévention des Inondations) 2012-2019 afin de limiter les conséquences des inondations sur l'audomarois qui représentent un coût important. La SLGRI reprend la stratégie du PAPI. Sur le territoire, un diagnostic, une stratégie et un programme d'action ont été développés dans le cadre du PAPI. La révision à mi-parcours a permis d'actualiser le diagnostic pour la SLGRI, notamment en y intégrant les éléments de l'étude d'évaluation, d'affiner la stratégie de prévention des inondations pour le territoire et d'adapter le programme d'action aux évolutions.</p>	<p>Le projet va en ce sens puisqu'il permettra de mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale.</p>

✓ **COMPATIBILITE AVEC LE SRADDET**

38. Adapter les territoires au changement climatique

43. Maintenir et développer les services rendus par la biodiversité

Le projet est compatible avec le SRADDET :

- Il s'agit de l'aménagement d'une zone d'expansion de crue qui permettra de lutter contre les inondations
- Comme indiqué ci-dessus, l'aménagement d'une zone d'expansion de crue constituera une opportunité assez forte pour le site de réaliser les fonctions du support des habitats et de connexion des habitats vu sa situation en lisière de la forêt de Clairmarais et en bordure du seul cours d'eau traversant le paysage.

5.7 Impact sur les émissions de GES et la séquestration carbone

Actuellement la parcelle est composée de d'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 (code EUNIS I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces) x G1.C (Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés)).



Document n°121 : Habitats présents sur le site du projet

La plantation d'arbres sur le site est très espacée et peu développée (faible croissance). De ce fait, l'instauration d'une zone d'expansion de crue sur une partie de cette parcelle n'impactera pas de manière significative la capacité de stockage de carbone du site.

Les tableaux suivants présentent le stock et le flux de carbone avant et après aménagement (Parcelle constituée de feuillus : chênes pédonculés et aulnes glutineux)

Stock de carbone par occupation du sol :

	Occupation du sol	Surface (ha)	Stocks de carbone (tC)	Total
Avant-projet	Feuillus	3	519	519 tC
Après projet	Feuillus	2	346	471 tC
	Zone humide	1	125	

Ainsi, le stock de carbone avant le projet est de l'ordre 519 tC. Cependant, la mise en œuvre de ce projet va entraîner une réduction de cette capacité de stockage de l'ordre de -9,2%. En effet, la capacité de séquestration des zones humides est moins élevée qu'un boisement de feuillus.

Flux de carbone par occupation du sol finale :

	Occupation du sol	Surface (ha)	Flux (tCO2e/an)	Total
Avant-projet	Feuillus	3	11,5	11,5 tCO2e/an
Après projet	Feuillus	2	7,7	7,7 tCO2e/an

	Zone humide	3,6	-	
--	-------------	-----	---	--

Ces données sont issues de l'outil ALDO, qui permet d'estimer les émissions et séquestrations de carbone sur un territoire donné. Il apparaît ici que l'aménagement d'une zone d'expansion de crue sur cette parcelle impacterait sa capacité de séquestration carbone de l'ordre de 33% (en effet, la capacité de stockage d'une zone humide est inférieure à celle d'un boisement de feuillus).

Air et énergie :

Les émissions atmosphériques sont très faibles sur le secteur d'étude. Elles sont essentiellement influencées par les activités agricoles et le trafic routier aux alentours. De même, seule la période de travaux pourra être à l'origine d'émissions supplémentaires dues au trafic des engins. Cependant, l'incidence sera temporaire. Les aménagements en eux-mêmes ne seront pas source d'émissions.

Au vu des aménagements prévus sur le projet, les émissions de GES seront très faibles. Pour rappel, le projet consiste en l'aménagement d'une zone d'expansion de crue sur une parcelle comportant une plantation de feuillus d'une dizaine d'années à vocation forestière. Notre projet, par sa nature, entrainera des émissions de GES, de manière temporaire, uniquement durant la phase de travaux.

5.8 Risques naturels et risques technologiques

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

Le site du projet n'est pas soumis au zonage réglementaire du PPRI du Marais Audomarois et du PPRN de la Vallée de l'Aa. De plus, le site du projet n'est pas soumis au régime ICPE. L'installation classée la plus proche se situe à environ 1 km du site du projet.

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Comme indiqué précédemment, le débit de crue à la sortie de la ZEC sera d'un niveau tel qu'il pourrait à lui seul mettre hors d'eau le secteur du Rossignol pour une crue centennale ($Q_{100} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ au Rossignol au lieu de $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

De plus la structuration de l'ouvrage en lui-même va permettre de minimiser le risque de débordement. En effet, la ZEC sera terrassée sur une profondeur de 1 à 2m. De ce fait, le risque de débordement en période de crue s'avère considérablement réduit. De plus, ce décaissement permettra d'empêcher toute rupture de digue. A noter qu'en cas de débordement, l'eau sera envoyée dans le réseau hydrographique existant (ici le Vieux Fossé).

Enfin, la ZEC est localisée à environ 220m des premières habitations, ce qui offre une marge de protection à ces dernières en cas de débordement.

LES OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT DEVRONT INTEGRER LES ENJEUX SUIVANTS :

- Ne pas remettre en cause ou impliquer de modification significative des risques naturels existants sur le site d'étude.
- Prendre toutes les précautions nécessaires en phase chantier

Le projet n'aura pas d'incidence sur les risques naturels et technologiques.

5.9 Biodiversité

5.9.1 Impacts sur la zone humide

Le bureau d'études Auddicé Biodiversité a réalisé une étude de caractérisation de zone humide en 2022.

Pour l'analyse complète des effets du projet, la présentation des mesures d'évitement, de réduction et compensatoires, mesures d'accompagnement et de suivi, se reporter au dossier de dérogation espèces protégées joint en annexe 5b. Une synthèse est reprise ci-dessous.

5.9.1.1 Impact envisagé

L'impact envisagé sur la zone humide concerne sa mise en eau.

Les décaissements vont permettre d'améliorer certaines fonctionnalités de la zone humide (comme c'est le cas pour l'étrépage réalisé sur les sites de compensation à proximité) du fait de l'horizon argileux en surface (sous-fonction « rétention des sédiments » et « Dénitrification des nitrates ») et du fait du développement d'habitats caractéristiques de zone humide.

La zone d'expansion de crue se remplit pour une pluie de 5 à 10 ans de période de retour (10 à 20% de risque que ça se produise chaque année), avec un temps de vidange de 2 heures.

La zone d'expansion de crue est à moitié remplie pour une pluie de période de retour 2 ans (50% de risque que ça se produise chaque année), avec un temps de vidange d'1 heure.

Nous considérons donc que seule la partie basse de la zone d'expansion de crue est susceptible de rester en eau assez longtemps et nous considérons donc cette surface comme « surface de zone humide impactée » au titre de la rubrique 3.3.1.0. Les berges en pente douce et la zone moins profonde de la zone d'expansion de crue seront végétalisées et ne seront en eau que très occasionnellement. De plus, les temps de vidange sont très faibles (1 à 2 heures).

Nous considérons donc que la surface de zone humide impactée est de 0,517 ha.



Document n°122 : Vue sur la zone d'expansion de crue et le secteur de zone humide considéré comme impacté par le projet

5.9.1.2 Restitution du résultat de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides

a) Le site impacté

5.9.1.1.1 Description du site impacté avant impact

Le site impacté est situé à Arques (62) et a fait l'objet d'un diagnostic écologique sur un cycle complet en 2022 ainsi que d'une étude de caractérisation de zone humide présentée dans les chapitres précédents.

L'aménagement prévu consiste à aménager une zone d'expansion de crue. Les impacts sont considérés comme irréversibles sur le long terme sur la totalité de la surface impactée du fait des décaissements nécessaires à la réalisation du projet et de la mise en eau de la zone humide.

En cas de mise en eau temporaire de la zone d'expansion de crue et du développement de végétations caractéristiques de zone humide, l'impact du projet pourrait être considéré comme moindre (certaines fonctionnalités pourraient être conservées voir améliorées par le décaissement).

Un habitat est présent dans le site impacté avant impact. Il s'agit d'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 (code EUNIS I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces) x G1.C (Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés))

La plantation d'arbres étant très espacée et peu développée (faible croissance), seule la friche mésophile à mésohygrophile a été prise en compte dans la méthode nationale.



Document n°123 : Vue sur la plantation de feuillus sur friche mésohygrophile impactée par le projet (Auddicé Biodiversité – 2023)

5.9.1.1.2 Évaluation des fonctions sur le site impacté avant impact et avec l'impact envisagé du projet

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 impacté (avant impact) a été réalisé le 19 juillet 2023 au bureau et le 13 avril 2022 (critère pédologique) et le 27 mai 2022 (étude flore / habitat) sur le terrain.

Résultats – Les enjeux sur le territoire où est inséré le site impacté

Le site impacté est dans un système hydrogéomorphologique de plateau. L'alimentation du site se fait principalement par les précipitations et la zone humide est liée à la présence de l'argile des Flandres dès 30 cm de profondeur.

La zone contributive présente une surface assez réduite (39 ha).

Les pressions agricoles y sont nulles (aucune surface cultivée) de même que les surfaces construites.

Les infrastructures de transport sont également très réduites.

La quasi-totalité de la zone contributive est occupée par la forêt de Clairmarais.

Aucun apport particulier de sédiments ou nutriments vers le site impacté n'est à envisager (Annexe 1 – tableau 5).

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTÉ – Fonctions hydrologiques et biogéochimiques : opportunité très faible de dénitrifier, d'assimiler les nutriments et de retenir les sédiments.

Le paysage autour du site est riche en termes de nombre d'habitats EUNIS niveau 1 présents (6 habitats EUNIS niveau 1) mais il est cependant largement dominé par la forêt de Clairmarais (48 %) puis par des habitats agricoles cultivés (25%), des prairies (17%) et zones bâties (8%).

Les habitats humides de type bas-marais et les eaux de surfaces continentales sont quasi-inexistants.

Le paysage se divise en deux grandes entités :

- Le nord et l'est qui sont constitués d'habitats naturels (forêt de Clairmarais essentiellement),
- Le sud et l'ouest qui sont essentiellement dominés par des habitats agricoles et des zones bâties.

La densité de corridors boisés est très réduite dans le paysage mais la densité de corridors aquatiques permanents est assez importante (elle est essentiellement liée au cours d'eau bordant le site impacté qui traverse tout le paysage).

La densité d'infrastructures de transport est très importante dans le paysage avec la présence d'une voie ferrée et d'un réseau routier secondaire important sur le sud et l'ouest du paysage (Annexe 1 de la présente étude)).

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTÉ – Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces : opportunité assez forte pour le site de réaliser les fonctions de support des habitats et de connexion des habitats vu sa situation en lisière de la forêt de Clairmarais et en bordure du seul cours d'eau traversant le paysage. Les fragmentations sont essentiellement localisées au sud et à l'ouest du paysage (voie ferrée, secteurs bâtis, routes...) et concernant assez peu le site impacté et la continuité écologique de la forêt et ses lisières.

Résultats – les enjeux sur le site impacté et l'incidence envisagée de l'aménagement

Sur le site impacté avant impact, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui présentent des niveaux très élevés pour réaliser ces fonctions sont (Annexe 1 de la présente étude) :

- Un couvert végétal permanent sur tout le site (néanmoins sans export de biomasse),
- L'absence de rigole et de fossés mais une densité de fossés profonds très importantes, ce dernier étant végétalisé (fossé bordant le nord du site impacté),
- L'absence de ravinement,

- Un pH du sol neutre favorable à l'assimilation des orthophosphates par la végétation,
- Une granulométrie intermédiaire en surface et très fine en profondeur qui est favorable à la dénitrification des nitrates.

ENJEUX PRINCIPAUX SUR LE SITE IMPACTE – Fonctions hydrologiques et biogéochimiques : capacité assez forte pour le site de retenir les sédiments, de dénitrifier et d'assimiler les nutriments azote et phosphore du fait de la présence d'un couvert végétal permanent, d'un pH neutre et d'un sol argileux.

Sur le site impacté avant impact, concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui présentent des niveaux très élevés pour réaliser ces fonctions sont (Annexe 1) :

- La faible densité de lisières,
- L'absence d'artificialisation des habitats,
- L'absence d'invasions biologiques végétales.

ENJEUX PRINCIPAUX POUR LE SITE IMPACTE – Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces : capacité assez faible pour le site de réaliser les fonctions de support et de connexion des habitats pour la faune et la flore. Le site d'étude est occupé par une friche herbacée qui présente des enjeux très limités pour la faune notamment.

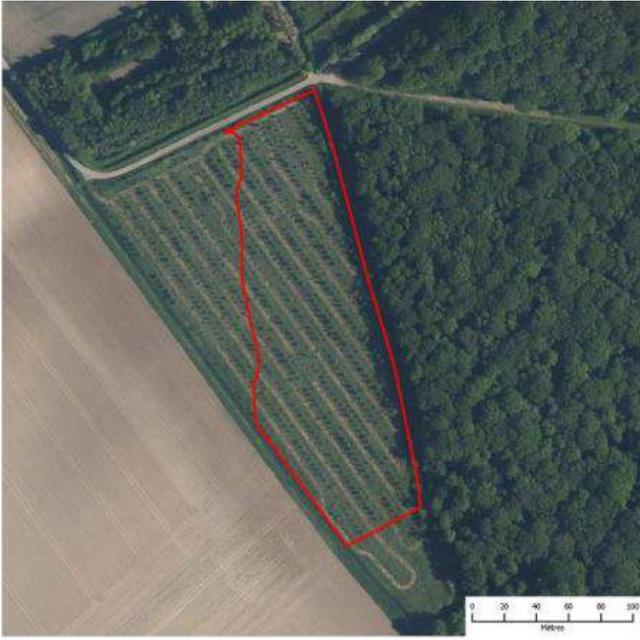
Seul le fond de la zone d'expansion ne sera potentiellement plus une zone humide après l'implantation de l'aménagement (en cas de mise en eau quasi-permanente du fond de la zone d'expansion de crue).

Les berges en pente douce et la zone moins profonde de la zone d'expansion de crue seront végétalisées et ne seront en eau que très occasionnellement. De plus, les temps de vidange sont très faibles (1 à 2 heures). Cette surface n'est donc pas reprise dans la surface de zone humide impactée.

b) Le site de compensation n°1

5.9.1.1.3 Description du site de compensation n°1 avant action écologique

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°124 : Vue sur le site de compensation n°1

5.9.1.1.4 Evaluation des fonctions sur le site de compensation n°1 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 (critère pédologique) et le 27 mai 2022 (étude flore / habitat) 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 :

- 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 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 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 étréapées 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 étréapés.

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°125 : Localisation des mesures compensatoires définies

c) Le site de compensation n°2

5.9.1.1.5 Description du site de compensation n°2 avant action écologique

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°126 : Vue sur le site de compensation n°2

5.9.1.1.6 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 équité 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 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 94 % du site de compensation. Seuls les pourtours du site de compensation accueillant la haie arbustive ne seront pas étrépages.

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).

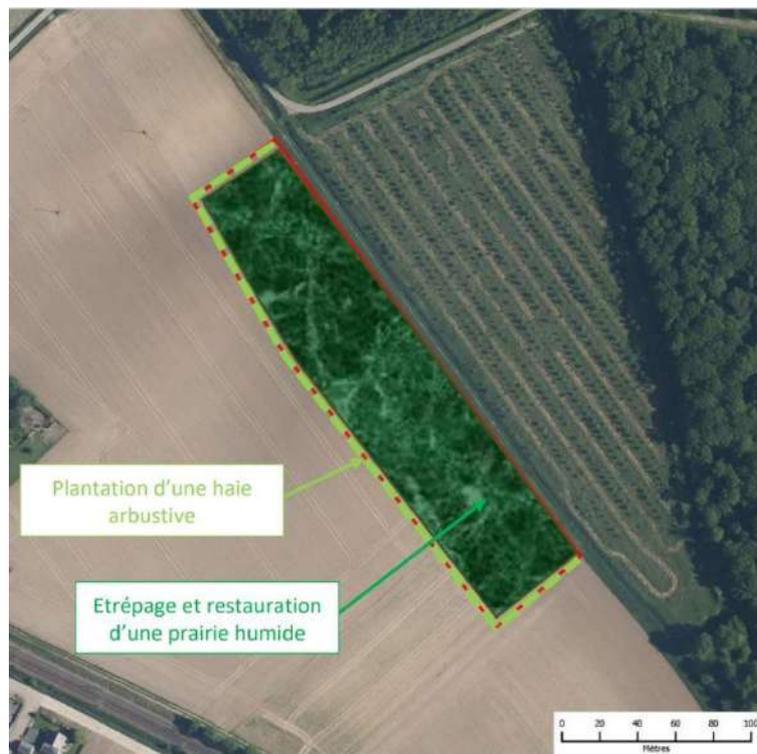
Aucun ensemencement n'est prévu pour la restauration de la prairie. Les végétations herbacées à proximité devraient rapidement coloniser le site de compensation. Cette colonisation naturelle du site de compensation est également plus favorable au développement d'espèces végétales patrimoniales.

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°127 : Projet de compensation site n°2

5.9.1.1.7 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.**

5.9.1.1.8 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.**

5.9.1.1.9 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 identifier 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.**

d) 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°128 : 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.

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°129 : Vue sur la parcelle concernée bordant le Vieux fossé

5.9.2 Impacts sur la faune et la flore

5.9.2.1 Analyse des impacts du projet et définition des mesures d'évitement, réduction et compensation

a) Méthodologie d'analyse des impacts et proposition de mesures

5.9.2.1.1 Cadrage général

Conformément à l'article R.122-3 du Code de l'environnement, il convient de mener « une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments de l'étude d'impact à savoir l'état initial écologique et sur la consommation énergétique, commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ».

De même qu'il convient d'exposer « les mesures prévues par le pétitionnaire pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine,
- Réduire les effets n'ayant pu être évités,

- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité ».

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.

L'analyse présentée dans cette étude portera sur la définition des impacts du projet sur la faune, la flore et les habitats.

5.9.2.1.2 Définition des effets et impacts

L'analyse des impacts potentiels d'un projet nécessite une étude des effets prévisibles relatifs à chaque impact potentiel dans la mesure où l'impact correspond au croisement de l'effet du projet avec l'enjeu défini à l'état initial, en d'autres termes : Enjeu x Effet = Impact.

L'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté tandis que l'impact correspond à la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu). Par exemple, pour un effet égal qui correspond à la destruction de 1 hectare de forêt par exemple, l'impact d'un défrichement sera plus important si l'hectare de forêt en question comporte des espèces protégées et/ou menacées. Les effets (et les impacts associés, s'ils existent) doivent être qualifiés par typologie, dans le temps et l'espace.

Seront ainsi distingués les effets :

- En phase travaux : lors des opérations d'abattage d'arbres, de défrichement puis lors des opérations de terrassement, de création de voiries et/ou de renforcement de chemins, etc.,
- En phase exploitation : à travers l'utilisation des aménagements, des voiries, la présence physique d'usagers, de bâtiments et de véhicules, l'entretien d'espaces verts colonisés ou recolonisés par les espèces,
- Cumulés : par la combinaison des effets générés par l'interaction de plusieurs projets et d'autres infrastructures d'envergure (routes, etc.),
- Permanents : un effet permanent est un effet durable, survenant en phase travaux ou en phase exploitation qui perdure après la mise en service, et que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser,
- Temporaires : un effet temporaire peut être transitoire, momentané ou épisodique. Il peut intervenir en phase travaux (les bases de travaux) mais également en phase d'exploitation. Ces effets s'atténuent progressivement dans le temps jusqu'à disparaître,
- Directs : un effet direct est un effet directement attribuable au projet (travaux ou exploitation) et aux aménagements projetés sur une des composantes de l'environnement,
- Indirects : un effet indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires plus ou moins éloignés du projet et apparaître dans un délai plus ou moins long.

Quant aux impacts qui découlent d'un croisement entre effets et enjeux, ils sont qualifiés avant et après application des mesures d'évitement et de réduction. On parlera alors de :

- **Impact brut** : un impact brut est un impact qualifié en l'absence de mesures d'évitement et de réduction,
- **Impact résiduel** : un impact résiduel est un impact subsistant après l'application des mesures d'évitement et de réduction mises en place.

Les impacts bruts et résiduels sont hiérarchisés à partir des niveaux ci-dessous :

Niveau d'impact	Commentaire
Positif	Impact renforçant ou confortant les habitats naturels, les populations animales ou végétales localement.
Nul / Négligeable	Aucun impact notable prévisible sur un élément remarquable.
Faible	Impact relativement peu conséquent ; ne remettant nullement en cause l'intégrité de la population locale ; et pas susceptible d'apporter atteinte à un élément marquant.
Modéré	Impact conséquent ne remettant pas en cause l'intégrité de la population locale mais portant atteinte à un élément marquant à préserver.
Fort	Impact important susceptible de remettre en cause l'intégrité de la population locale et de porter un préjudice important à un élément marquant à préserver.
Très fort	Impact remettant en cause la conservation des habitats naturels, des populations animales ou végétales localement et éventuellement à plus large échelle.

b) Phase chantier : évaluation des impacts bruts et définition des mesures d'évitement et de réduction d'impact

Flore et habitats naturels

Les enjeux relatifs à la flore et aux habitats ont été définis comme très faibles pour la parcelle cultivée, faibles pour la friche mésophile sous plantation et la bande enherbée, modérés pour les habitats mésohygrophiles et hygrophiles, et forts pour les stations d'espèces protégées et leurs abords.

Compte-tenu de ces résultats, 3 principaux impacts de la phase chantier sur les habitats et la flore sont à considérer :

- **Suppression des végétations présentes dans l'emprise des travaux (impact direct)**

La réalisation des travaux, en particulier les terrassements, vont entraîner **la suppression des végétations présente dans les emprises des travaux (impact direct permanent)**. Cet impact concerne environ 1/3 de la parcelle concernée, soit 1 ha.

Les habitats en place dans cette emprise correspondent à une partie de la friche mésophile sous plantation (environ 6800 m²), une partie de la friche mésohygrophile sous plantation (2900 m²), le fossé saisonnier situé le long de la route forestière (en quasi-totalité), et les berges du Vieux fossé à hauteur de la ZEC (linéaire de 200 m environ).

Du point de vue de la flore et des habitats, cet impact peut être considéré comme **faible pour la friche mésophile** (hors stations d'espèces protégées, voir ci-dessous), de par son intérêt faible. Il est en revanche **modéré pour les habitats hygrophiles**, à savoir la friche mésohygrophile sous plantation, les végétations

hygrophiles des berges du Vieux fossé et du fossé saisonnier le long de la route forestière. Ces habitats sont en effet d'intérêt modéré. **Il s'agit d'un impact permanent.**

- **Destruction de stations d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales dans l'emprise des travaux (impact direct)**

Deux stations d'espèces protégées, à savoir l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) -1 pied- et l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) -2 pieds- ont été identifiés dans la partie de la friche mésophile concernée par l'emprise des travaux.

La réalisation du projet entraînera un impact sur ces espèces par destruction. Du fait de leur statut de protection (destruction interdite au titre de l'arrêté du 1er avril 1991 fixant la liste des espèces protégées en Nord-Pas-de-Calais), **cet impact est qualifié de fort. Il s'agit d'un impact permanent.**

D'autre part, une station d'espèce patrimoniale non protégée, l'Orobanche de la Picride (*Orobanche picridis*) -1 pied-, est également située dans l'emprise des travaux. Les travaux entraîneront également un impact sur cette espèce par destruction. Cette espèce n'étant pas menacée (patrimoniale car déterminante de ZNIEFF uniquement), **cet impact est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact permanent.**

- **Dégradation de stations d'espèces végétales protégées à proximité des travaux (impact indirect)**

Plusieurs espèces protégées sont présentes hors de l'emprise des travaux mais à proximité de ceux-ci. Il s'agit du Silaüs des prés (*Silaum silaus*) -environ 86 pieds-, et de l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) -1 pied-.

En cas de manque de délimitation du chantier, un risque de dégradation / destruction de ces stations est à prendre en compte. **Cet impact est qualifié de fort**, compte-tenu du statut de protection réglementaire de ces espèces. **Il s'agit d'un impact temporaire.**

- **Dégradation du Vieux Fossé par les travaux (impact direct ou indirect)**

Si le cours du Vieux Fossé n'était pas modifié, ses berges feraient l'objet d'une reprise du talutage en rive gauche et un décapage côté ZEC en rive droite. Par conséquent, **deux types d'impacts potentiels directs** lors des travaux sont à prendre en compte :

- La pollution accidentelle aux hydrocarbures dans la zone de travaux, en cas de fuite en provenance des engins de chantier,
- La chute accidentelle de gravats, matériaux, terres, etc. dans le Vieux fossé, suite à une erreur technique ou une casse de matériel.

De même, **deux types d'impacts indirects** sont possibles :

- Un apport de matières dans le Vieux Fossé par ruissellement lors des travaux de terrassements réalisés à proximité,
- Une pollution accidentelle aux hydrocarbures, à la suite d'une fuite en provenance des zones de stockage ou de stationnement des engins.

Ces impacts sont qualifiés de faibles à modérés, selon l'importance quantitative de l'éventuelle pollution ou de l'apport de matériaux.

Faune

Insectes

Compte-tenu des résultats des inventaires de terrain et de la nature des habitats en place sur le secteur d'étude, les enjeux entomologiques ont été qualifiés de globalement faibles sur l'ensemble du site d'étude. Toutes les espèces observées sont assez communes à très communes et non menacées. Aucune n'est déterminante de ZNIEFF.

Les impacts bruts prévisibles de la phase chantier sur les insectes sont les suivants :

- **Destruction d'habitats d'insectes par les travaux (impact direct)**

La réalisation des travaux va entraîner la suppression d'habitats utilisés par l'entomofaune (lépidoptères rhopalocères, orthoptères et odonates) : friche herbacée mésophile sous plantation, friche herbacée mésohygrophile sous plantation, végétations hygrophiles au niveau des berges du Vieux Fossé et au niveau du fossé saisonnier le long de la route forestière.

Il est à noter que l'emprise des travaux ne concerne qu'environ 1/3 de la parcelle, et un linéaire de 200 m du Vieux Fossé. Des habitats similaires restent donc présents à proximité immédiate des travaux, les individus pourront donc s'y déplacer et les utiliser en tant qu'habitats de substitution. **L'impact est donc qualifié de faible. Il s'agit d'un impact permanent.**

- **Destruction d'individus, pontes et larves par les travaux (impact direct)**

Les travaux entraîneront un impact direct sur les individus par destruction d'œufs, de larves, voire d'imagos (adultes) au niveau des végétations concernées par l'emprise du projet.

Cet impact concerne essentiellement les œufs et larves d'orthoptères et de rhopalocères au niveau des friches herbacées sous plantations, ainsi que des odonates au niveau des végétations hygrophiles des berges du Vieux Fossé. **L'impact est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact permanent.**

- **Perturbation d'individus par l'éclairage du chantier (impact indirect)**

Lors de la phase de chantier, de multiples sources de perturbations sont émises et sont perçues par les insectes, en particulier l'éclairage du chantier si un tel dispositif est prévu la nuit. Cet éclairage peut affecter le cycle biologique des espèces.

Le projet s'inscrit dans un contexte naturel, à proximité d'un massif forestier. **L'impact de perturbation d'espèces d'insectes par un éventuel éclairage lors de la phase de travaux est donc jugé modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Amphibiens

Les inventaires réalisés en 2022 et 2023 ont mis en évidence la présence de 6 espèces d'amphibiens sur la zone d'étude ou à proximité immédiate : le Crapaud commun, la Grenouille rousse, la Grenouille verte, le Triton alpestre, le Triton ponctué et la Salamandre tachetée.

Il est toutefois à noter que le Vieux fossé n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens, en raison notamment du courant. Seuls des individus adultes y ont été observés. Le fossé longeant la forêt de Clairmarais, à l'Est de la zone d'étude, accueille la reproduction d'au moins 2 espèces, la Salamandre tachetée et la Grenouille rousse, mais il n'est pas concerné par l'emprise du projet. Le fossé longeant la route forestière, souvent à sec, n'est quant à lui pas favorable aux amphibiens.

Le Crapaud commun, la Salamandre tachetée et les 2 espèces de Tritons sont protégés au titre de l'article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021, qui concerne la protection stricte des individus, pontes et larves. La Grenouille rousse et la Grenouille verte sont, elles, partiellement protégées (mutilation interdite).

Compte-tenu de ces résultats, **deux impacts du chantier sur les amphibiens sont à considérer.**

- **Destruction directe d'individus par les travaux (impact direct)**

Un risque d'impact par **destruction directe d'individus** est à considérer en phase travaux. Cet impact concerne essentiellement des individus qui seraient en déplacement dans l'emprise des travaux. **Il s'agit d'un impact direct permanent, il est qualifié de modéré.**

Il est à noter qu'aucun impact des travaux sur les habitats de reproduction des amphibiens n'est à considérer, les seuls habitats favorables identifiés dans les environs étant localisés au niveau du fossé longeant la forêt de Clairmarais, non concerné par les travaux. Pour la même raison, les travaux n'auront pas non plus d'impacts sur les pontes et larves d'amphibiens.

- **Destruction temporaire d'habitats d'alimentation et de repos des amphibiens (impact direct)**

Comme mentionné ci-dessus, aucun impact des travaux sur les habitats de reproduction des amphibiens n'est à considérer, les seuls habitats favorables identifiés dans les environs étant localisés au niveau du fossé longeant la forêt de Clairmarais, non concerné par les travaux.

Néanmoins, des travaux de remodelage des berges du Vieux Fossé étant prévus, **un impact par destruction d'habitats d'alimentation et repos des amphibiens est à prendre en compte. Cet impact est qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Reptiles

Plusieurs individus de **Lézard vivipare** (*Zootoca vivipara*), à la fois adultes et juvéniles, ont été observés au niveau du fossé à sec en limite Nord-Est de la zone d'étude. L'espèce utilise probablement la totalité du linéaire de ce fossé, ainsi que les friches à proximité de celui-ci. Elle est concernée par l'article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. De ce fait, la destruction des individus est interdite.

Les impacts prévisibles des travaux sur le Lézard vivipare sont les suivants :

- **Destruction des habitats d'espèces (impact direct)**

Le projet impactera directement le fossé localisé le long de la route forestière, puisque celui-ci sera dévié pour aboutir directement dans la zone d'expansion de crues. Ce fossé et ses abords accueillent au minimum 7 individus de Lézard vivipare. Il est probable que les friches à proximité soient également utilisées par l'espèce.

L'impact du projet en phase travaux en termes de suppression des habitats des reptiles est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact permanent.

- **Destruction directe d'individus, pontes ou juvéniles (impact direct)**

Le projet impactera également le Lézard vivipare par **destruction accidentelle d'individus, pontes ou juvéniles** en phase travaux, notamment dans le cas où la suppression des habitats favorables aux reptiles serait réalisée en période de reproduction, de ponte, d'estivation ou d'hivernation.

Cet impact pourrait également s'exercer dans le cas où des individus se déplaceraient au niveau des emprises du chantier. **Il s'agit d'un impact direct permanent, il est qualifié de modéré.**

- **Perturbation d'individus par les travaux (impact indirect)**

Lors de la phase de chantier, de multiples sources de perturbation sont émises et sont perçues par les reptiles (bruit, vibrations, etc.). Ces nuisances peuvent affecter le comportement des individus (fuite notamment).

Les reptiles étant toutefois des animaux très mobiles, qui peuvent facilement s'éloigner des travaux, **l'impact de perturbation d'individus en phase chantier est jugé faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Oiseaux

Les enjeux avifaunistiques ont été jugés faibles sur l'ensemble de la zone d'étude et pour toutes les périodes étudiées. Le site est globalement peu attractif pour l'avifaune en raison de l'homogénéité des milieux.

En période de nidification, 37 espèces ont été observées, dont 14 espèces patrimoniales. Toutefois, seules 5 espèces patrimoniales sont nicheuses possibles, probables ou certaines : l'Alouette des champs et la Bergeronnette printanière au niveau de la parcelle cultivée, ainsi que le Faucon crécerelle, le Pouillot fitis et le Rossignol philomèle au niveau des boisements périphériques. Très peu d'espèces sont susceptibles de nicher sur la parcelle concernée par le projet, et par conséquent dans l'emprise des travaux.

Compte-tenu de la nature du projet, trois principaux impacts de la phase chantier sur l'avifaune sont à considérer :

- **Destruction des habitats d'espèces (impact direct)**

L'emprise des travaux va concerner des habitats fréquentés pour le repos ou l'alimentation par l'avifaune liée aux milieux semi-ouverts.

Un impact direct par destruction d'habitats par les travaux est donc à considérer. Son intensité est toutefois jugée très faible, compte-tenu de la nature des habitats en place, de leur faible attractivité pour l'avifaune, et de la présence d'habitats similaires disponibles à proximité immédiate, sur lesquels les espèces concernées pourront aisément se reporter. Il s'agit d'un impact permanent.

- **Destruction directe d'individus, œufs ou nichées par les travaux (impact direct)**

Les travaux de suppression de la végétation et de terrassement, s'ils sont réalisés en période de nidification, risquent d'engendrer la destruction de nids, œufs et juvéniles d'oiseaux.

Toutefois, cet impact direct par destruction d'individus, d'œufs ou de nichées par les travaux est jugé faible, compte-tenu de l'utilisation très limitée de l'emprise des travaux comme habitat de nidification par l'avifaune. Il s'agit d'un impact permanent.

- **Perturbation d'individus à proximité du chantier (impact indirect)**

Les emprises des travaux sont proches d'habitats potentiels de nidification de l'avifaune, en particulier la forêt de Clairmarais. **Un risque de dérangement** (d'espèces protégées et/ou patrimoniales notamment) **en période de nidification** du fait du bruit, de la circulation d'engins et de personnes **est donc également à prendre en compte.**

L'intensité de cet impact est jugée modérée. Il s'agit d'un impact temporaire.

Mammifères terrestres

Compte-tenu des résultats des inventaires et des habitats en place sur la zone d'étude, les enjeux pour les mammifères terrestres ont été qualifiés de globalement faibles. Une espèce protégée au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 a été inventoriée à proximité, l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), mais il utilise essentiellement les boisements aux alentours et non la zone d'étude elle-même.

▪ Destruction des habitats de mammifères par les travaux (impact direct)

La réalisation des travaux va entraîner la suppression d'habitats utilisés par la mammalofaune, en particulier des friches herbacées mésophiles et des friches herbacées mésohygrophiles. Toutefois, des habitats similaires resteront disponibles à proximité immédiate.

L'impact du projet en phase travaux en termes de suppression des habitats des mammifères est donc qualifié de faible. Il s'agit d'un impact permanent.

▪ Destruction accidentelle d'individus (impact direct)

Les espèces de mammifères inventoriées sur le site sont très mobiles et peuvent se déplacer facilement hors de l'emprise des travaux. **L'impact du projet en phase travaux en termes de destruction directe d'individus peut être qualifié de très faible**. Il s'agit d'un impact permanent.

▪ Perturbation d'individus à proximité du chantier (impact indirect)

Lors de la phase de chantier, de multiples sources de perturbation sont émises et sont perçues par les mammifères (bruit, vibrations, etc.). Ces nuisances peuvent affecter le comportement des individus (fuite notamment).

Pour les raisons mentionnées ci-dessus, **l'impact de perturbation d'espèces lors de la phase de travaux est jugé faible pour l'ensemble des espèces de mammifères inventoriées**. Il s'agit d'un impact temporaire.

Chiroptères

Les enjeux chiroptérologiques ont été jugés modérés, principalement au niveau de la lisière de la forêt de Clairmarais, utilisée comme zone de chasse et de déplacement par plusieurs espèces. Le Vieux Fossé est également, dans une moindre mesure, utilisé comme zone de chasse / transit.

Aucun gîte n'a en revanche été identifié au niveau de la parcelle concernée par le projet (arbres jeunes et sans cavités).

Compte-tenu de la nature du projet, 2 principaux impacts sur les chiroptères sont à considérer.

▪ Destruction d'habitats de chasse et de transit par les travaux (impact direct)

Les travaux d'aménagement du site, en particulier les terrassements, vont entraîner la suppression des habitats en place dans l'emprise du projet, à savoir des friches herbacées mésophiles et mésohygrophiles sous plantation.

La lisière du boisement n'est pas concernée par les travaux et de nombreux habitats de chasse des chiroptères sont présents à proximité immédiate (autres lisières de la forêt, plantations, etc.).

De plus, les mesures de compensation prévues pour les amphibiens et les reptiles sur la partie de la parcelle non concernée par la ZEC, visent à reconstituer des milieux plus fonctionnels qu'actuellement. Cette dernière

sera également végétalisée et le Vieux Fossé sera maintenu. L'ensemble de la parcelle pourra donc de nouveau être utilisé comme zone de chasse par les chiroptères après les travaux.

L'impact par destruction d'habitats de chasse et de transit de chiroptères pendant les travaux est donc qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire, puisque la zone d'expansion de crues, après son aménagement, pourra de nouveau être utilisé comme zone de chasse par les chiroptères.

▪ **Perturbation de chiroptères par l'éclairage du chantier (impact direct)**

L'installation d'un éclairage nocturne du chantier, bien que localisé, pourrait engendrer une modification du comportement des chiroptères présents à proximité en créant, pour les espèces les plus sensibles une barrière lumineuse les déroutant de leur milieu de déplacement.

Le projet s'inscrit dans un contexte naturel, en bordure de massif forestier. Par conséquent, **l'impact de perturbation des chiroptères par un éventuel éclairage du chantier est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Synthèse des impacts bruts de la phase chantier sur les habitats, la flore et la faune

Les impacts bruts de la phase chantier 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 Lézard vivipare	Direct	Modéré / permanent
	Destruction accidentelle d'individus, pontes ou juvéniles de Lézard vivipare	Direct	Modéré / permanent
	Perturbation d'individus par les travaux	Indirect	Faible / temporaire

Groupe	Nature de l'impact	Direct-Indirect	Intensité de l'impact brut
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

c) Phase de fonctionnement : évaluation des impacts bruts et définition des mesures d'évitement et de réduction d'impact

Habitats et flore

Lors d'épisodes pluvieux intenses et soudains, engendrant une augmentation importante du débit du Vieux Fossé, les eaux de celui-ci déborderont dans la ZEC à partir de sa rive droite.

La parcelle étant déjà une zone humide du point de vue pédologique, la réalisation du projet et notamment le creusement prévu pour l'aménagement de la ZEC (de 1 à 2 m de profondeur), ainsi que son fonctionnement (inondations plus régulières qu'actuellement) permettront de conforter ce caractère humide. Des végétations hygrophiles, voire héliophytes, peu représentées à ce jour sur le site, pourront spontanément se développer.

Par ailleurs, les berges du Vieux Fossé, remodelées dans le cadre des travaux, pourront de nouveau accueillir des végétations de type mégaphorbiaie, roselière, etc. (déjà présentes en partie avant les travaux) plus diversifiées grâce à l'augmentation de la fréquence de mise en eau, en particulier de la rive droite.

Compte-tenu de ces éléments, aucun impact négatif significatif en phase de fonctionnement sur la flore et les habitats n'est à considérer.

Il est à noter que la partie de la parcelle non concernée par le projet fera l'objet d'une valorisation écologique, notamment en tant que mesure compensatoire de l'impact sur certaines espèces protégées.

Faune

Insectes

- **Destruction d'œufs, larves, voire adultes d'insectes en cas de mise en eau brutale de la ZEC (impact direct)**

Le principal impact prévisible pour l'entomofaune en phase de fonctionnement du projet concerne la destruction d'œufs, de larves, voire d'adultes, en cas de mise en eau rapide de l'ouvrage lors d'un épisode pluvial important, et si celui-ci a lieu en période de reproduction / activité de ce groupe (fin de printemps / début d'automne).

Cet impact concerne essentiellement les espèces susceptibles d'utiliser les végétations qui s'installeront au niveau de la ZEC, à savoir les odonates et, dans une moindre mesure, les orthoptères et les rhopalocères. Toutefois, les espèces présentes à ce jour sur le site sont communes et non menacées, et les effectifs concernés devraient rester limités puisque d'autres habitats favorables seront aménagés sur le reste de la parcelle.

Par conséquent, **l'impact du fonctionnement de la ZEC, en termes de destruction directe d'œufs, larves ou adultes d'insectes, restera faible**. Il s'agit d'un **impact temporaire**.

- **Perturbation et/ou destruction d'individus d'insectes par l'entretien de la ZEC (impact direct)**

L'entretien de la ZEC (gestion de la végétation, reprise des sédiments ...) pourrait avoir un impact sur les peuplements entomologiques (odonates, rhopalocères, orthoptères) par destruction d'œufs, de larves ou d'adultes, en fonction des modalités de réalisation.

Pour les raisons déjà mentionnées ci-dessus (espèces communes et non menacées, habitats favorables à proximité), **cet impact est également qualifié de faible**. Il s'agit d'un **impact temporaire**.

Il est à noter qu'aucun éclairage de la zone n'est envisagé. Aucun impact sur l'entomofaune n'est donc à prévoir à ce niveau.

Amphibiens

- **Destruction d'œufs ou larves d'amphibiens en cas de mise en eau brutale de la ZEC (impact direct)**

En cas de persistance de zones en eau suffisamment longtemps au fond de la ZEC, en période de reproduction des amphibiens (mars / juin), des individus pourraient venir y pondre.

Un risque de destruction de ces pontes ou de têtards est donc à considérer, en cas de mise en eau brutale de la ZEC pendant cette même période.

Des habitats favorables aux amphibiens seront aménagés sur le reste de la parcelle au titre des mesures compensatoires. Ils permettront de minimiser ce risque. Néanmoins, compte-tenu du statut de protection des espèces potentiellement concernées (notamment Crapaud commun, Triton alpestre, Triton ponctué, Salamandre tachetée), **cet impact est qualifié de modéré**. Il s'agit d'un **impact temporaire**.

Reptiles

- **Destruction d'œufs, juvéniles ou adultes de Lézard vivipare en cas de mise en eau brutale de la ZEC (impact direct)**

En fonction des végétations qui s'installeront au sein de la ZEC, celle-ci pourrait constituer un habitat favorable à l'alimentation, au repos, voire à la reproduction du Lézard vivipare.

Un risque de destruction de ces pontes, de juvéniles, voire d'adultes, est donc à considérer, en cas de mise en eau brutale de la ZEC.

Des habitats favorables aux reptiles, et plus particulièrement au Lézard vivipare, seront aménagés sur le reste de la parcelle au titre des mesures compensatoires. Ils permettront de minimiser ce risque. Néanmoins, compte-tenu du statut de protection de l'espèce, **cet impact est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Oiseaux

- **Destruction de pontes ou nichées en cas de mise en eau brutale de la ZEC (impact direct)**

En fonction des végétations qui s'installeront au sein de la ZEC, celle-ci pourrait constituer un habitat favorable à l'alimentation, au repos, voire à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux.

Un risque de destruction de ces pontes ou de nichées est donc à considérer, en cas de mise en eau brutale de la ZEC en période de reproduction de l'avifaune (avril / juin).

Des habitats à dominante hygrophile seront aménagés sur le reste de la parcelle au titre des mesures compensatoires relatives aux amphibiens. Ils seront également favorables à l'avifaune et permettront de minimiser ce risque. Par conséquent, **l'impact est qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**

- **Perturbation d'oiseaux et/ou destruction de pontes ou nichées par l'entretien de la ZEC (impact direct)**

L'entretien de la ZEC (gestion de la végétation...) pourrait avoir un impact sur les oiseaux par destruction d'œufs ou de nichées, s'il est réalisé en période de nidification.

La plupart des espèces d'oiseaux utilisant le site à ce jour sont communes et non menacées, mais certaines sont protégées. **Cet impact est donc qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Mammifères terrestres

- **Destruction d'individus par noyade lors des périodes d'inondation de la ZEC (impact indirect)**

Le fonctionnement de la ZEC implique son remplissage par les eaux du Vieux Fossé en cas de crues de celui-ci. Durant le laps de temps entre le remplissage et la vidange, la hauteur d'eau pourrait engendrer un risque de noyade pour les mammifères terrestres fréquentant la parcelle, et qui tomberait accidentellement dans la zone en eau.

Les espèces présentes actuellement sur le site sont communes et non protégées. **L'impact est donc qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Chiroptères

Compte-tenu des modalités d'utilisation actuelle du site par les chiroptères (zone de chasse et de transit), **aucun impact significatif de la phase de fonctionnement de la ZEC n'est à considérer pour ce groupe faunistique.**

Les aménagements prévus ne seront pas de nature à perturber les activités de chasse et de déplacement des espèces, et la ZEC, comme l'ensemble de la parcelle, restera une zone favorable.

Il est à noter qu'aucun éclairage de la zone n'est envisagé. Aucun impact sur les chiroptères n'est donc à prévoir à ce niveau.

Synthèse des impacts bruts de la phase de fonctionnement sur les habitats, la flore et la faune

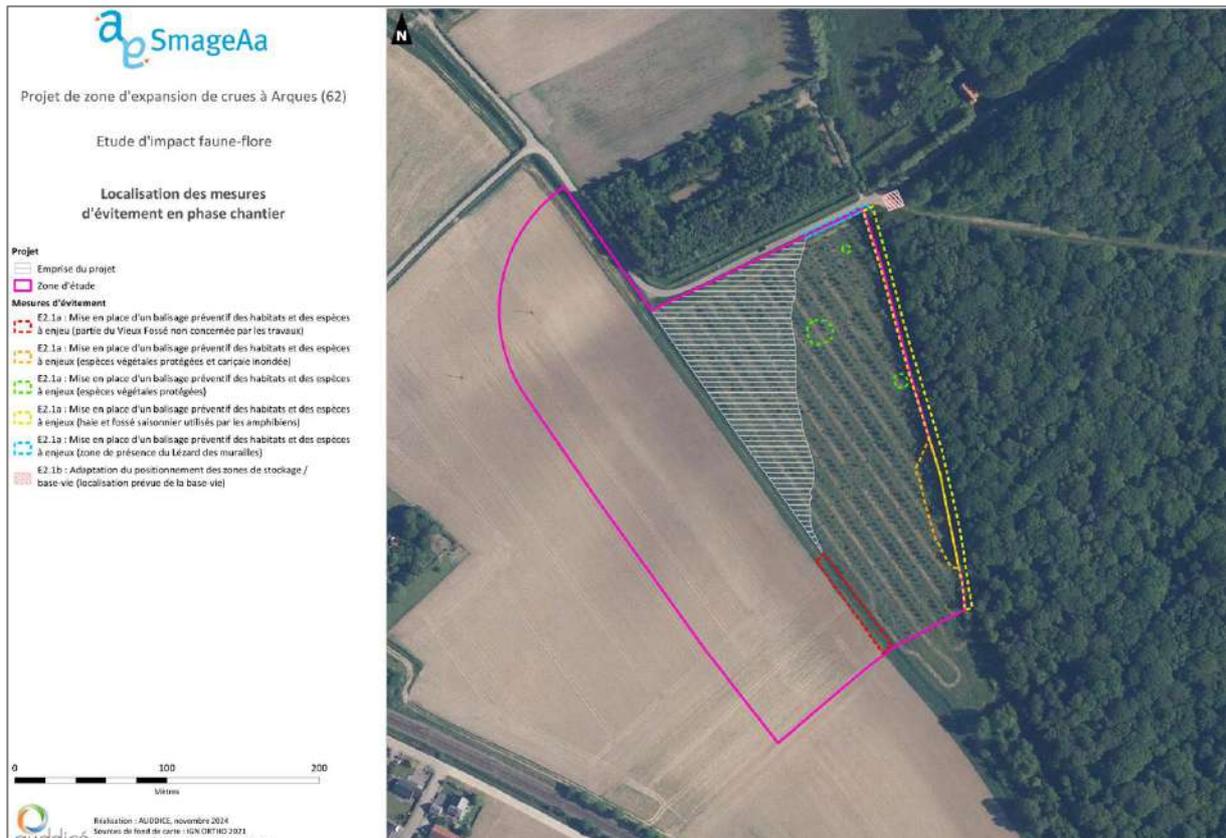
Les impacts bruts de la phase de fonctionnement sont synthétisés dans le tableau suivant :

Groupe	Nature de l'impact	Direct - indirect	Intensité et durée de l'impact brut
Habitats et flore	<i>Aucun impact négatif 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
	Perturbation et/ou destruction d'individus d'insectes par l'entretien de la ZEC	Direct	Faible / temporaire
Amphibiens	Destruction d'œufs ou larves d'amphibiens en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Modéré / temporaire
Reptiles	Destruction d'œufs, juvéniles ou adultes de Lézard vivipare en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Modéré / permanent
Oiseaux	Destruction de pontes ou nichées en cas de mise en eau brutale de la ZEC	Direct	Faible / temporaire
	Perturbation d'oiseaux et/ou destruction de pontes ou nichées par l'entretien de la ZEC	Direct	Modéré / temporaire
Mammifères terrestres	Destruction d'individus par noyade lors des périodes d'inondation de la ZEC	Indirect	Faible / temporaire
Chiroptères	<i>Aucun impact négatif significatif à considérer</i>		

5.9.2.2 Description des mesures d'évitement et de réduction

a) Phase chantier

5.9.2.2.1 Mesures d'évitement relatives à la phase chantier



▪ E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats et des espèces à enjeux

Impacts concernés :

- ✓ Détérioration de stations d'espèces végétales protégées à proximité du chantier
- ✓ Destruction d'habitats d'insectes
- ✓ Destruction d'individus d'amphibiens et d'habitats d'alimentation et/ou de repos (Vieux Fossé)
- ✓ Destruction d'habitats du Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'individus, pontes et juvéniles de Lézard vivipare
- ✓ Perturbation d'individus de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'habitats d'oiseaux
- ✓ Destruction d'habitats de mammifères
- ✓ Destruction d'habitats de chasse et de déplacement de chiroptères

Les habitats suivants devront être préservés de toute dégradation dans le cadre du projet :

- ⇒ Les stations de Silaüs des prés et d'Ophrys abeille (espèces végétales protégées) localisées hors emprise de la ZEC,
- ⇒ L'extrémité Nord du fossé saisonnier où a été observé le Lézard vivipare, et la partie du Vieux Fossé non concernée par les travaux,

- ⇒ La haie marquant la limite Est de la parcelle plantée concernée par le projet,
- ⇒ Le fossé saisonnier en limite de la forêt (habitat de reproduction des amphibiens).

Ces habitats devront faire l'objet d'un balisage visible et durable. Ce balisage sera réalisé à l'aide de grillage de chantier en plastique coloré (orange), fixé par des piquets métalliques, et accompagné d'un panneau expliquant l'objectif du balisage.



Photo 13. Exemple de balisage d'habitat sensible

Il sera maintenu pendant toute la durée des travaux et régulièrement vérifié. Le personnel de chantier devra être informé de la nécessité de le respecter.

▪ E2.1b : Adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie

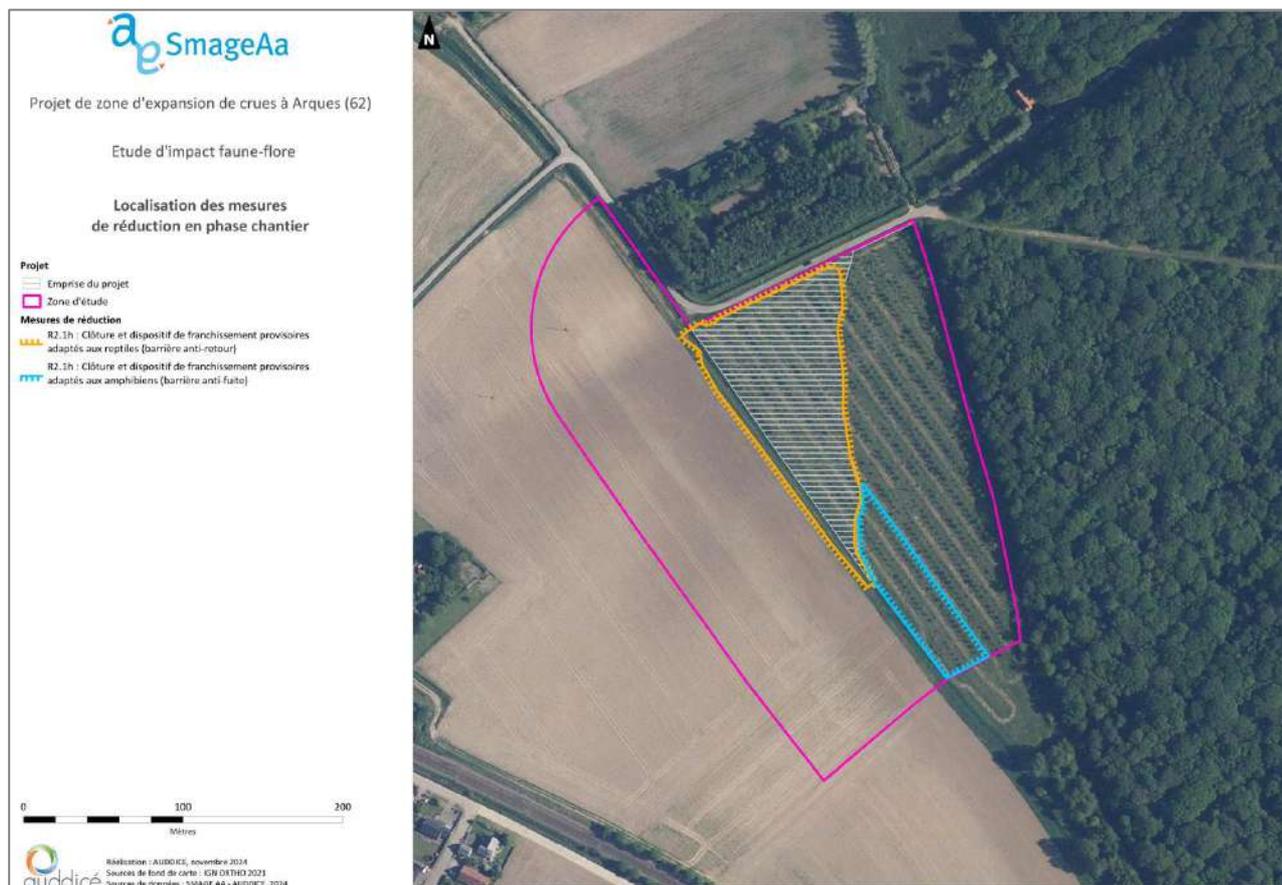
Impacts concernés :

- ✓ Suppression des habitats dans l'emprise des travaux
- ✓ Détérioration de stations d'espèces végétales protégées à proximité du chantier
- ✓ Dégradation du Vieux Fossé par les travaux
- ✓ Destruction d'individus et d'habitats d'insectes
- ✓ Destruction d'individus d'amphibiens et d'habitats d'alimentation et/ou de repos (Vieux Fossé)
- ✓ Destruction d'habitats de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'individus, pontes et juvéniles de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'habitats d'oiseaux
- ✓ Destruction d'habitats de mammifères
- ✓ Destruction d'habitats de chasse et de déplacement de chiroptères

Afin d'éviter un impact supplémentaire sur la flore protégée et sur la faune (en particulier les amphibiens et les reptiles) en phase chantier, les zones de stockage, les bases-vies, les aires de stationnement des engins, ou tout autre activité inhérente au chantier, seront positionnées sur des **habitats sans enjeux pour la flore et les habitats, et sans enjeux pour les différents groupes faunistiques, à savoir des zones déjà fortement anthropisées ou des cultures. De plus, ces zones devront être installées à une distance d'au moins 25 m du Vieux Fossé.**

Les installations de chantier relatives à l'entretien des engins et la distribution de carburants, seront protégées contre tout risque d'infiltration et de pollution par des dispositifs qui seront définis par des services compétents tel qu'un écran étanche évitant toute infiltration. De plus, il sera important de veiller à ce qu'aucun véhicule ne circule sur les milieux non détruits par le projet et qu'aucun stockage de matériel ou matériaux ne soit effectué sur les milieux naturels ou semi-naturels.

5.9.2.2.2 Mesures de réduction relatives à la 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**

Impacts concernés :

- ✓ Suppression des habitats dans l'emprise des travaux
- ✓ Détérioration de stations d'espèces végétales protégées à proximité du chantier
- ✓ Dégradation du Vieux Fossé par les travaux
- ✓ Destruction d'individus et d'habitats d'insectes
- ✓ Destruction d'individus d'amphibiens et d'habitats d'alimentation et/ou de repos (Vieux Fossé)
- ✓ Destruction d'individus, pontes et juvéniles de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'habitats d'oiseaux
- ✓ Destruction d'habitats de mammifères
- ✓ Destruction d'habitats de chasse et de déplacement de chiroptères

Ces mesures ont pour objectifs de limiter au maximum l'impact des travaux, des zones d'accès et de circulation sur l'environnement en termes de destruction/dérangement d'individus, altération d'habitats de la faune, etc. Il est préférable d'utiliser le plus possible les voies et chemins déjà existants pour l'accès au chantier.

Les emprises des zones annexes devront elles aussi être dimensionnées aux stricts besoins du chantier et clairement délimitées sur place (y compris les chemins d'accès et zones de stockage).

Une délimitation précise et physique des zones de stockage de matériaux et des zones de passage des engins ou des hommes devra être mise en place afin de pas amplifier les impacts prévisibles. En outre, ces zones et passages devront être définis en amont de la phase chantier et des délimitations visibles seront installées. Une information auprès du personnel de chantier pourra aussi être réalisée afin de sensibiliser l'ensemble des intervenants.

Toutes les précautions d'usage relatives à la bonne tenue du chantier devront être prises durant les travaux (maintenance et entretien des engins, stockage des matériaux, délimitation du chantier, etc.).

La mise en œuvre de cette mesure pourra être complétée par le déploiement d'un plan de circulation des engins de chantier (mesure d'accompagnement A6.1a).

▪ **R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux**

Impacts concernés :

- ✓ Suppression des habitats dans l'emprise des travaux
- ✓ Détérioration de stations d'espèces végétales protégées à proximité du chantier
- ✓ Dégradation du Vieux Fossé par les travaux
- ✓ Destruction d'individus et d'habitats d'insectes
- ✓ Destruction d'individus d'amphibiens
- ✓ Destruction d'habitats du Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'individus, pontes et juvéniles de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'habitats d'oiseaux
- ✓ Destruction d'habitats de mammifères
- ✓ Destruction d'habitats de chasse et de déplacement de chiroptères

L'objectif est de gérer le plus durablement possible les matériaux du chantier, limiter l'importation et l'exportation. Plusieurs actions sont possibles, entre autres :

- Limitation / adaptation des besoins en matériaux,
- Réutilisation in situ, valorisation des matériaux (zones de dépôts pour les matériaux impropres, création de merlons pour consommer les matériaux, limitation des distances de transport, etc.),
- Limitation des excédents, des dépôts de matériaux (temporaires ou définitifs),
- Exportation des matériaux de déblais ex situ,
- Décapage sélectif des horizons du sol,
- Stockage différencié des terres décaissées (par horizons de sol) pour une réutilisation adaptée, in-situ ou ex-situ,
- Définition de modalités de stockages particulières (ex : hauteur, durée, etc.),
- En cas de stockage provisoire de dépôts, positionnement des stocks à proximité de la zone de déblais, éventuellement en plusieurs « tas »,

- En cas de stockage provisoire de dépôts, pose d'une bâche de protection sous/sur les dépôts et restauration si besoin,
 - Identification des possibilités de valorisation des matériaux excédentaires sur d'autres projets connexes (besoins de remblais, réaménagement d'espaces dégradés, etc.),
 - Dans le cas de dépôts définitifs, anticipation de la réhabilitation de la zone considérée et de sa réutilisation par des travaux adaptés.
 - La mise en œuvre de cette mesure pourra être complétée par le déploiement d'un plan d'élimination des déchets du chantier (mesure d'accompagnement A6.1a).
- **R.2.1d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**

Impacts concernés :

- ✓ Dégradation directe ou indirecte du Vieux Fossé

L'objectif de la mesure sera de limiter les risques de pollution de l'eau via l'entretien du matériel et des engins de chantier, la manipulation de produits lors des travaux, etc.

Un kit anti-pollution sera mis à disposition de l'équipe en charge du chantier afin de limiter l'impact en cas d'incident. Les engins de chantier devront répondre aux normes antipollution en vigueur et devront être entretenus et vérifiés régulièrement. L'entretien courant des engins de chantier sera effectué soit en dehors du site, soit sur une plateforme spécifique et aménagée à cet effet pour garantir la protection de la qualité des eaux.

Il ne sera pas entreposé d'hydrocarbures sur site. Le ravitaillement en carburant sera effectué à partir d'installations de distribution extérieures. Les eaux de ruissellement éventuellement souillées ou tout autre liquide accidentellement déversé au sol sera collecté et traité en cas de pollution avec du matériel adapté et par du personnel qualifié.

De plus, toutes les précautions devront être prises, durant les travaux, pour éviter toute chute accidentelle de matériaux (terre ou gravats) dans le lit du Vieux Fossé. Dans le cas où un tel incident venait à se produire, les matériaux en question devront être retirés dans les plus brefs délais et dans le plus grand respect de la morphologie initiale du cours d'eau (berges, lit mineur...).

- R.2.1e : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols

Impacts concernés :

- ✓ Dégradation directe ou indirecte du Vieux Fossé

Les terrassements à proximité du Vieux Fossé devront s'effectuer de manière à limiter au maximum l'érosion, le ruissellement et le lessivage du sol, afin de limiter au maximum l'arrivée d'eau chargée de terre ou d'éléments solides dans le lit de celui-ci.

- **R.2.1.k : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances envers la faune en phase travaux**

Impacts concernés :

- ✓ Destruction d'individus, pontes et larves d'amphibiens
- ✓ Destruction d'individus, pontes et juvéniles de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'individus de mammifères
- ✓ Destruction d'individus, œufs ou nichées d'oiseaux
- ✓ Perturbation d'individus d'oiseaux à proximité du chantier (éclairage)
- ✓ Perturbation d'individus d'insectes à proximité du chantier (éclairage)
- ✓ Perturbation d'individus de mammifères terrestres à proximité du chantier (éclairage)
- ✓ Perturbation de chiroptères à proximité du chantier (éclairage)

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre veilleront, lors de la phase chantier, à ce **qu'aucun aménagement même temporaire ne constitue de piège pour la faune (en particulier les amphibiens, l'avifaune, les mammifères terrestres, le Lézard vivipare)**. Ainsi, une attention particulière sera portée à fermer les poteaux creux, couvrir les trous divers pour éviter toute installation des espèces cavernicoles. Cela se traduit également par une sensibilisation des entreprises et un suivi de chantier rigoureux par des écologues (voir mesure A6.1a).

Par ailleurs, dans le cas où le chantier est uniquement réalisé de jour, un éclairage est parfois déployé sur les aires de dépôt du matériel et la base vie la nuit pour des raisons de sécurité. Afin de ne pas nuire à la faune nocturne (oiseaux, insectes, mammifères dont chiroptères), il sera nécessaire de n'appliquer **aucun éclairage nocturne continu sur l'ensemble du site**.

Un **éclairage ponctuel** pourra être installé localement sur les zones sensibles en termes de sécurité. Les systèmes **d'éclairage par détection de présence** seront alors à privilégier.

- **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**

Impacts concernés :

- ✓ Destruction d'individus de Lézard vivipare

L'objectif principal est de réduire au maximum la destruction d'individus de Lézards vivipares (*Zootoca vivipara*), espèce protégée, pendant la phase chantier.

Pour cela, avant le terrassement des habitats favorables au Lézard vivipare, **une vérification de leur présence sera réalisée**. Cette vérification devra se mettre en place en amont du début des travaux.

Dans le cas où des individus seraient encore présents dans la zone de travaux, une **capture** et un **transfert** des spécimens seront effectués vers des habitats correspondant à leurs exigences écologiques, mis en place dans la partie de la parcelle non concernée par le chantier.

Après cette première recherche, les zones concernées par les travaux seront **débroussaillées progressivement, manuellement**, sans intervention de machines de chantier.

Ce débroussaillage permettra de limiter la potentialité d'accueil du site pour le Lézard vivipare. La hauteur de fauche sera portée à 10 cm afin d'éviter la destruction d'individus potentiellement non détectés lors de la première recherche.

Le débroussaillage pourra avoir lieu de **fin août à octobre**, période où les juvéniles sont capables de se disperser et les adultes sont encore en activité. Dans le cas où les travaux plus lourds ne pourraient pas démarrer directement après le débroussaillage, alors ces zones devront être entretenues régulièrement afin d'éviter toute recolonisation par le Lézard vivipare. De plus, **une barrière anti-retour autour de l'emprise des travaux sera mise en place afin d'éviter tout retour d'individus dans l'emprise des travaux**. À défaut, une barrière anti-fuite sera installée autour de la zone favorable aux reptiles dans la partie de la parcelle non concernée par le chantier où les reptiles auront été déplacés.

À la suite du déplacement des individus de Lézard vivipare, du débroussaillage des zones concernées par le chantier et la mise en place des barrières, les travaux plus lourds comme les terrassements pourront être réalisés.

Selon le planning des travaux, la **capture des Lézards vivipares** aura lieu aux périodes favorables, notamment en fin d'été. Plusieurs sessions de capture devront être organisées avant le début des travaux.

Le protocole visant au déplacement des individus de Lézard vivipare consistera à mettre en place des briques monomur à alvéoles fines au niveau des secteurs où l'espèce est présente.

Ce protocole a été testé avec succès par Auddicé biodiversité dans le cadre d'un projet d'aménagement dans le Douaisis. Une dizaine de briques est à prévoir au total.

Les briques seront bouchées sur une face et peintes en noir pour augmenter leur attractivité. Elles seront installées de manière à être exposées au soleil l'après-midi.



Photo 14. Briques positionnées sur un site impacté

Les briques seront prospectées en fin de journée avec des conditions météorologiques favorables (temps couvert et pas trop chaud : température inférieure 25°C), et si des individus sont observés dans les alvéoles (à observer à l'aide d'une lampe, les individus ayant tendance à se positionner au fond de celles-ci), les briques seront déplacées sur les secteurs non impactés (zones non concernées par le projet ou déjà réaménagées après remblaiement).

Le temps du déplacement des briques, les alvéoles seront bouchées avec une plaque ou un filet à mailles fines. L'opération sera renouvelée plusieurs fois.

Les briques déplacées seront installées à l'ombre afin de favoriser la sortie des individus. Si les individus tardent à sortir, et en cas de besoin de repositionner rapidement les briques sur le secteur impacté, il est

possible de provoquer leur fuite en perçant (marteau et burin fin) les alvéoles où des individus sont présents. Les conditions météorologiques doivent toutefois être correctes, car en cas de températures trop fraîches, les lézards sont engourdis et peu mobiles.

Le Lézard vivipare étant une espèce protégée (au titre de l'article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection), **il est à noter que sa capture et son déplacement font également l'objet de la présente demande de dérogation.**

- **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)**

Impacts concernés :

- ✓ Destruction d'individus d'amphibiens

L'objectif principal est de réduire au maximum le risque de destruction d'individus d'amphibiens durant les travaux. Les espèces concernées sont la Grenouille verte, la Grenouille rousse, le Crapaud commun, le Triton alpestre, le Triton ponctué (tous observés dans le Vieux fossé) et dans une moindre mesure la Salamandre tachetée (notée uniquement dans le fossé le long de la forêt, hors emprise des travaux).

Pour cela, **une vérification de leur présence** sera réalisée avant le début des travaux.

Dans le cas où des individus seraient présents dans l'emprise du chantier, **une capture et un transfert** des spécimens seront effectués vers les mares aménagées au titre des mesures compensatoires dans la partie de la parcelle non concernée par le projet.

Il sera également nécessaire d'installer **une barrière anti-retour autour de l'emprise du chantier**, ou une barrière anti-fuite autour de la zone aménagée pour les amphibiens, afin d'éviter tout retour d'individus dans l'emprise des travaux. Selon le planning des travaux, la capture des tritons alpestres et ponctués aura lieu aux périodes favorables. Plusieurs sessions de capture devront être organisées avant et pendant les travaux.

Le Crapaud commun, la Salamandre tachetée, le Triton alpestre et la Triton ponctué étant des espèces protégées (au titre de l'article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection), **il est à noter que leur capture et leur déplacement font également l'objet de la présente demande de dérogation.**

- **R.3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année – Réduction temporelle en phase travaux**

Impacts concernés :

- ✓ Destruction d'individus d'insectes
- ✓ Destruction d'individus d'amphibiens
- ✓ Destruction d'individus de Lézard vivipare
- ✓ Destruction d'individus, œufs ou nichées d'oiseaux
- ✓ Destruction d'individus de mammifères
- ✓ Perturbation d'individus d'oiseaux en période de nidification
- ✓ Perturbation d'individus de mammifères terrestres

L'objectif principal est d'éviter la destruction d'individus et le dérangement des espèces en décalant certaines étapes les plus impactantes en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables.

Pour réduire au maximum l'impact en phase chantier sur **l'avifaune nicheuse sur le site et aux alentours**, les **travaux de suppression des parties aériennes des végétations ligneuses** 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).

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.).

Par ailleurs, afin de **préserver les amphibiens qui seraient éventuellement présents en hivernage** au niveau de l'emprise des travaux (et bien que le boisement voisin soit bien plus favorable), **les dessouchages devront être réalisés en septembre / octobre**.

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 devront débuter **à la fin de l'été (septembre / octobre)**, saison où les juvéniles sont capables de se disperser et les adultes sont encore en activité.

Concernant cette espèce, la période d'hivernage est la plus sensible car les individus sont alors 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. La période printanière et estivale est également défavorable, compte-tenu du risque de destruction d'œufs ou de juvéniles peu mobiles.

Ces différentes périodes sont synthétisées ci-dessous :

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

b) Phase de fonctionnement

5.9.2.2.3 Mesures d'évitement relatives à la phase de fonctionnement

Compte-tenu de la nature du projet et de ses impacts en phase de fonctionnement, aucune mesure d'évitement ne peut être proposée.

5.9.2.2.4 Mesures de réduction relatives à la phase de fonctionnement

- **R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**

Impacts concernés :

- ✓ Destruction d'œufs, larves et adultes d'insectes en cas de mise en eau brutale de la ZEC
- ✓ Destruction d'œufs ou larves d'amphibiens en cas de mise en eau brutale de la ZEC
- ✓ Destruction d'œufs, juvéniles ou adultes de Lézard vivipare en cas de mise en eau brutale de la ZEC
- ✓ Destruction de pontes ou nichées en cas de mise en eau brutale de la ZEC

Le principal impact de la phase de fonctionnement de la ZEC, pour les insectes, les amphibiens, le Lézard vivipare et les oiseaux, est liée à la rapidité de sa mise en eau lors d'épisodes pluvieux importants.

L'arrivée brutale d'une grande quantité d'eau pourrait ainsi engendrer la destruction d'œufs, larves ou juvéniles, voire d'adultes, si les espèces sont présentes à ce moment-là.

L'objectif de la mesure est donc de limiter autant que possible l'installation de la faune au sein de la ZEC, sachant que des habitats favorables restent présents à proximité et/ou seront recréés au titre des mesures compensatoires les 2/3 de la parcelle non concernés par le projet.

Ainsi, les précautions suivantes devront être respectées :

- Réduire au maximum la formation de flaques / mares temporaires par stagnation d'eau dans le fond de la ZEC, afin de ne pas favoriser la reproduction des amphibiens dans cette emprise,
- Entretenir la végétation de manière à maintenir un couvert herbacé bas (peu favorable aux insectes, oiseaux et reptiles) au niveau de la partie la plus régulièrement inondée. Les talus pourront en revanche conserver une végétation prairiale plus haute.

- **R2.2j – Mise en place d'échappatoires pour la faune**

Impacts concernés :

- ✓ Destruction d'individus par noyade lors des périodes d'inondation de la ZEC

La phase de fonctionnement de la ZEC présente un risque de mortalité pour les reptiles ou les mammifères, dans le cas où des individus tomberaient dans la zone au moment où celle-ci est inondée.

Cette mesure a donc pour objectif de mettre en place des échappatoires, permettant aux animaux de sortir par eux-mêmes de la zone en eau. Ces échappatoires peuvent prendre la forme de bandes de terre modelées directement dans les berges, avec une pente suffisamment faible pour permettre leur utilisation par la

moyenne et grande faune (lièvre, chevreuil ...), ou de rampes en bois ou en grillage pour la petite faune (amphibiens, reptiles, petits mammifères).

▪ **R3.2a Adaptation des périodes d'entretien sur l'année**

Impacts concernés :

- ✓ Perturbation et/ou destruction d'individus d'insectes par l'entretien de la ZEC
- ✓ Perturbation d'oiseaux et/ou destruction de pontes ou nichées par l'entretien de la ZEC

Cette mesure vise à décaler les travaux d'entretien de la ZEC (gestion de la végétation, reprise des sédiments accumulés) en dehors des périodes pendant lesquelles les insectes et oiseaux sont les plus vulnérables.

Ces travaux devront donc être réalisés en période automnale, soit à partir de mi-septembre. Si nécessaire, et afin de respecter la mesure R.2.1i présentée ci-dessus, une fauche pourra être prévue en début de printemps (mi-mai au plus tard), après vérification de l'absence de nidification d'oiseaux.

5.9.2.3 Évaluation des impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

a) Phase chantier

Les impacts résiduels de la phase chantier après mesures d'évitement et de réduction sont synthétisés dans les tableaux pages suivantes.

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 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 (cf annexe 6).

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) (cf paragraphe 5.9.2.5).

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 :

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 R2.1d : 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

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
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
	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

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
	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
	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

b) Phase de fonctionnement

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>				

5.9.2.4 Détermination des espèces protégées devant faire l'objet d'une demande de dérogation

a) Cadre réglementaire

L'article L. 411-1 du Code de l'Environnement précise que lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

- La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
- La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces.

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des arrêtés ministériels nationaux. Ces listes peuvent être complétées par des arrêtés régionaux (notamment pour les espèces végétales). Ces arrêtés fixent la liste des espèces protégées et les modalités de leur protection.

L'article L. 411-2 du Code de l'Environnement permet la délivrance de dérogations aux interdictions de l'article L. 411-1 portant sur les espèces protégées et/ou leurs habitats, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

L'arrêté du 19 février 2007 fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées. La dérogation est accordée par arrêté préfectoral décrivant les modalités des opérations autorisées.

La dérogation est prise après avis du Conseil Régional pour le Protection de la Nature (CSRPN) et du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN).

Trois conditions sont strictement nécessaires pour qu'une dérogation soit accordée :

- Que le projet corresponde à l'un des 5 cas mentionnés au 4° de l'article L. 411-2 (dans le cas présent : « c : intérêt public majeur de nature sociale et économique »),
- Qu'il n'y ait pas d'autres solutions satisfaisantes ayant un moindre impact,
- Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

b) Espèces floristiques

Espèces(s) protégée(s) inventoriée(s)

Trois espèces végétales protégées en Nord-Pas-de-Calais (arrêté du 1er avril 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Nord-Pas-de-Calais complétant la liste nationale) ont été inventoriées lors des investigations de terrain :

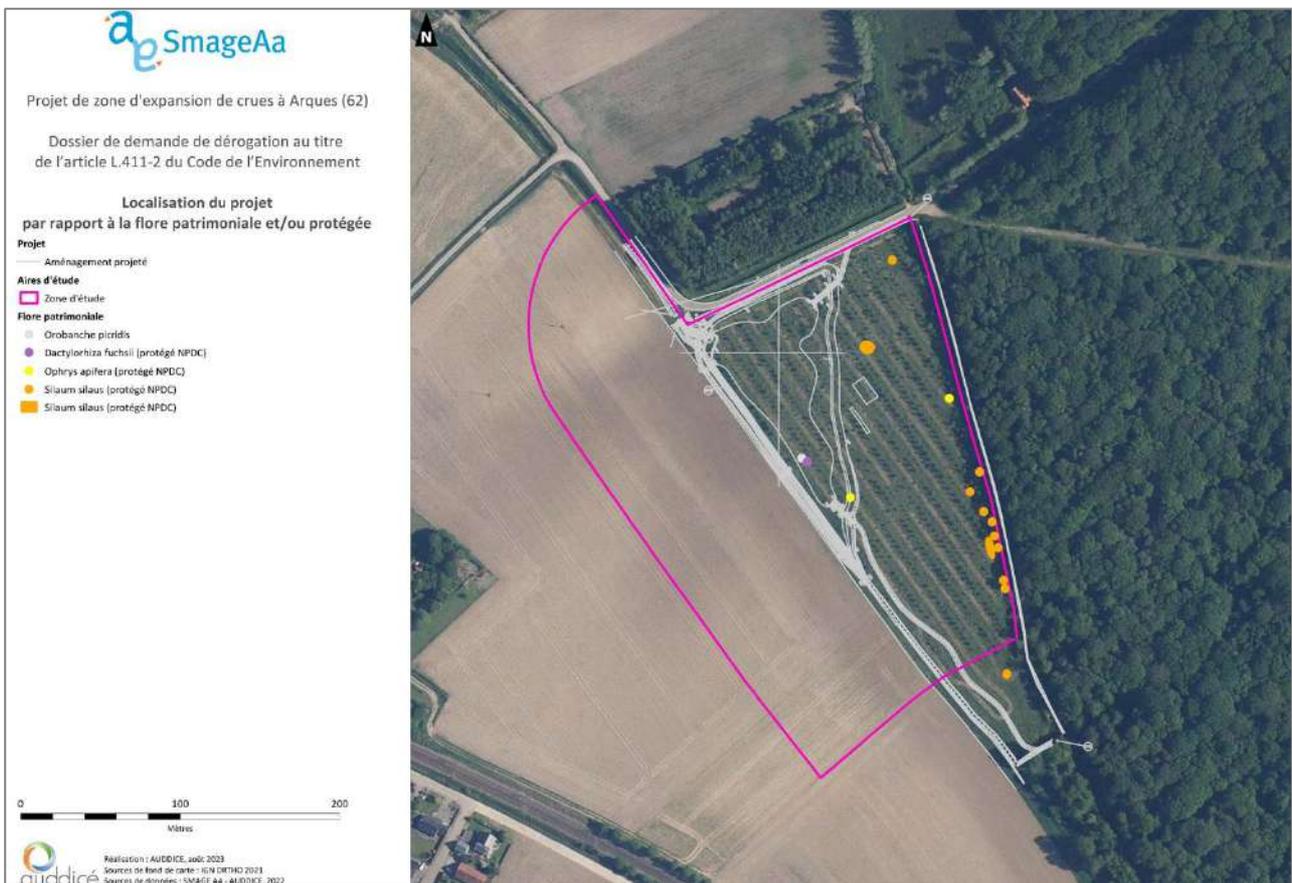
- **Le Silaüs des prés (*Silaum silaus*)**, implanté le long de la bordure Est de la plantation, dans la zone la plus hygrophile de celle-ci, la population est estimée à 86 pieds répartis sur 12 stations,
- **L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*)**, avec une station près de la limite Est de la plantation et une station dans la partie en friche mésophile, 2 pieds ont été recensés,
- **L'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*)**, avec une station de 2 pieds dans la partie en friche mésophile de la plantation.

Il est à noter que ces 2 dernières espèces ne sont plus considérées comme patrimoniales à ce jour par le Conservatoire Botanique National de Bailleul (ni menacées, ni déterminantes de ZNIEFF), mais elles n'en restent pas moins légalement protégées.

Analyse de l'impact et mesures d'évitement / réduction d'impact associées

Le projet, tel qu'il est prévu, prévoit la réalisation des travaux d'aménagement de la zone d'expansion de crues sur environ 1/3 de la superficie de la parcelle. Cette emprise concerne 2 stations d'espèces protégées:

- Une des 2 stations d'Ophrys abeille : 1 pied,
- La station d'Orchis de Fuchs : 2 pieds.



Document n°130 : Localisation du projet par rapport à la flore patrimoniale et/ou protégée

Les travaux entraîneront un impact sur ces espèces par destruction. De par leur statut de protection, cet impact est qualifié de fort. Il s'agit d'un impact permanent.

Les autres stations d'espèces protégées, à savoir la 2ème station d'Ophrys abeille (1 pied) et la totalité des stations de Silaüs des prés (environ 86 pieds) ne seront pas directement concernées car localisées hors de l'emprise des travaux. **Néanmoins, un risque indirect de dégradation / destruction a été identifié, en cas de manque de délimitation du chantier. Cet impact temporaire est également fort.**

Les impacts du projet sur la flore protégée ou patrimoniale, et les mesures d'évitement / réduction mises en œuvre, sont synthétisés dans le tableau suivant :

Grp	Nature de l'impact	Direct – indirect	Intensité de l'impact brut	Mesures E et R ²
PHASE CHANTIER				
Flore	Dégradation d'espèces végétales protégées à proximité des travaux	Indirect	Silaüs des prés, Ophrys abeille : Fort / 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
	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	R1.1b : Limitation des installations de chantier R2.1c : Optimiser la gestion des matériaux (déblais et remblais) en phase travaux
PHASE DE FONCTIONNEMENT				
Flore	<i>Aucun impact significatif à considérer</i>			

Impact résiduel après mesure d'évitement et réduction

Compte-tenu des caractéristiques et objectifs du projet, aucune mesure de réduction d'impact supplémentaire ne peut être appliquée aux stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs situées dans l'emprise des travaux. Néanmoins des mesures de transfert de population et de restauration d'habitat favorable sont prévues.

La mesure de balisage des secteurs sensibles pendant la phase chantier, associée aux autres mesures destinées à préserver les habitats connexes, permettra de supprimer les éventuels impacts indirects pendant la phase chantier (circulation d'engins, dépôt de matériel...).

Cependant, les impacts résiduels sur la flore persistent du fait de l'impact sur 1 pied d'Ophrys abeille et 2 pieds d'Orchis de Fuchs.

Synthèse des espèces végétales protégées impactées par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation :

Deux espèces végétales protégées seront impactées par le projet : l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) -1 pied- et l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) -2 pieds-. Ces 2 espèces sont concernées par la demande de dérogation.

c) Espèces faunistiques

1. Insectes

Espèce(s) protégée(s) inventoriée(s)

Les investigations menées en 2022 ont mis en évidence la présence sur la zone d'étude de 5 espèces de lépidoptères rhopalocères, 6 espèces d'odonates et 7 espèces d'orthoptères.

La bande enherbée, la friche mésophile ainsi que la friche mésohygrophile constituent des habitats favorables aux lépidoptères rhopalocères et aux orthoptères. Ces habitats correspondent à des zones d'alimentation et de reproduction pour ces deux groupes. Le Vieux Fossé représente un habitat favorable aux odonates, en tant que zone de reproduction notamment.

Toutes les espèces observées sont assez communes à très communes et non menacées nationalement ou en Nord-Pas-de-Calais. **Aucune n'est patrimoniale, déterminante de ZNIEFF ou protégée (arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection).**

Impact résiduel après mesures d'évitement et réduction

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre pour les insectes concluent sur un impact très faible et non significatif du projet sur les insectes, que ce soit en phase chantier ou en phase de fonctionnement.

La mesure de compensation pour les amphibiens (création d'un ensemble de mares) sera même favorable aux insectes et aux odonates en particulier.

Synthèse des insectes protégés impactés par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation:

Aucune espèce protégée d'insecte ne sera impactée par le projet. **La présente demande de dérogation ne concerne pas ce groupe faunistique.**

2. Amphibiens

Espèce(s) protégée(s) inventoriée(s)

Les inventaires réalisés en 2022 et 2023 ont mis en évidence la présence de 6 espèces d'amphibiens sur la zone d'étude ou à proximité immédiate : le Crapaud commun (*Bufo bufo*), la Grenouille rousse (*Rana temporaria*), la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) et la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

Il est toutefois à noter que le Vieux fossé n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens, en raison notamment du courant. Seuls des individus adultes y ont été observés. Le fossé longeant la forêt de Clairmarais, à l'Est de la zone d'étude, accueille la reproduction d'au moins 2 espèces, la Salamandre tachetée et la Grenouille rousse, mais il n'est pas concerné par l'emprise du projet. Le fossé longeant la route forestière, souvent à sec, n'est quant à lui pas favorable aux amphibiens.

Le Crapaud commun, la Salamandre tachetée et les 2 espèces de Tritons sont protégés au titre de l'article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021, qui concerne la protection stricte des individus, pontes et larves.

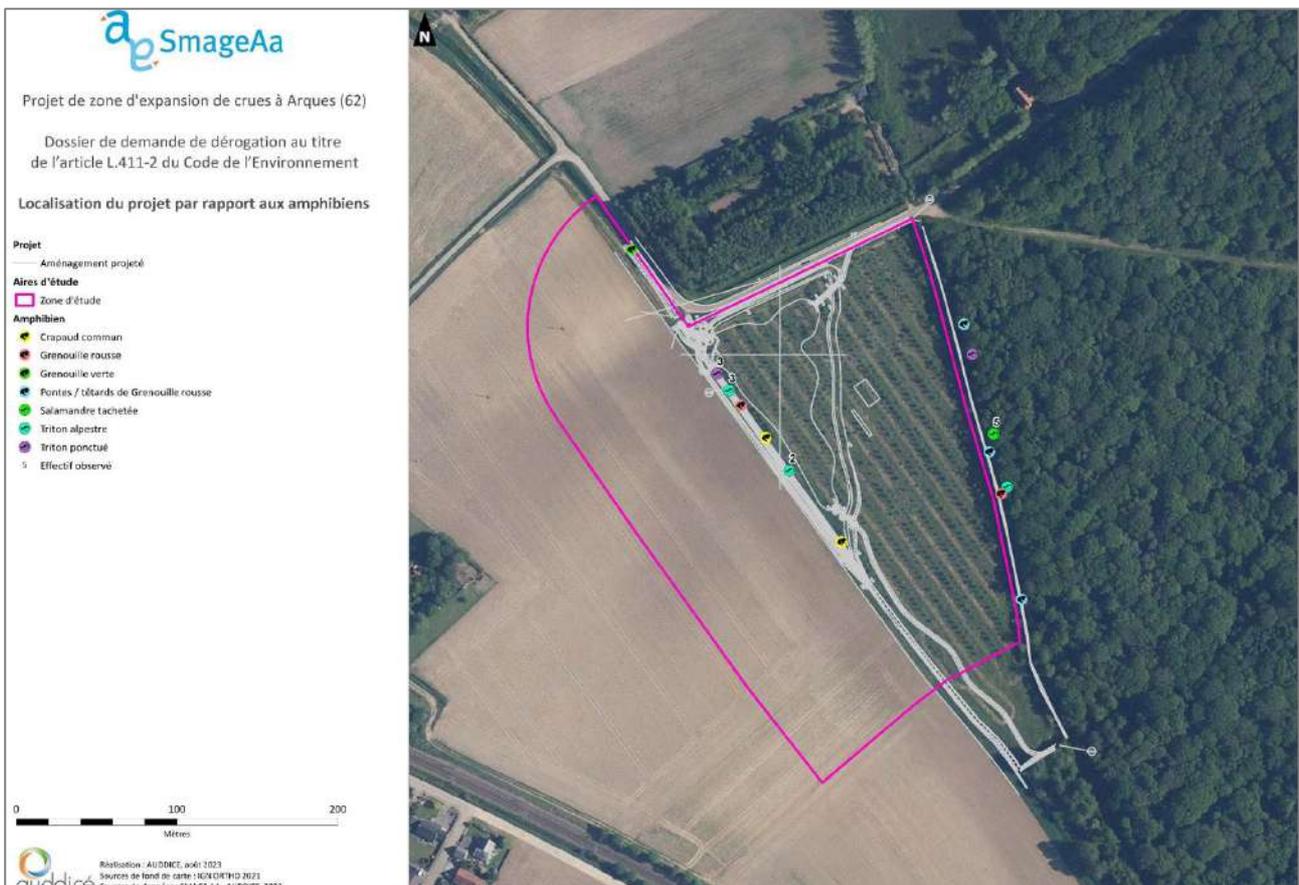
La Grenouille rousse et la Grenouille verte sont, elles, concernées uniquement par l'article 4 (mutilation interdite).

Analyse de l'impact et mesures d'évitement / réduction associées

Un risque d'impact par **destruction directe d'individus** est à considérer en phase travaux. Cet impact concerne essentiellement des individus qui seraient en déplacement dans l'emprise du chantier. **Il s'agit d'un impact direct permanent, il est qualifié de modéré.**

Il est à noter qu'aucun impact des travaux sur les habitats de reproduction des amphibiens n'est à considérer, les seuls habitats favorables identifiés dans les environs étant localisés au niveau du fossé longeant la forêt de Clairmarais, non concerné par les travaux. Pour la même raison, les travaux n'auront pas non plus d'impacts sur les pontes et larves d'amphibiens.

Néanmoins, des travaux de remodelage des berges du Vieux Fossé étant prévus, **un impact par destruction d'habitats d'alimentation et repos des amphibiens est à prendre en compte. Cet impact est qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**



Document n°131 : Localisation du projet par rapport aux amphibiens

D'autre part, en phase de fonctionnement, des amphibiens pourraient venir pondre au fond de la ZEC, en cas de persistance de zones en eau suffisamment longtemps durant leur période de reproduction (mars / juin). **Un risque de destruction de ces pontes ou de têtards est donc à considérer, en cas de mise en eau brutale de la ZEC pendant cette même période.**

Compte-tenu du statut de protection des espèces potentiellement concernées (notamment Crapaud commun, Triton alpestre, Triton ponctué, Salamandre tachetée), **cet impact est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Les impacts du projet sur les amphibiens, et les mesures d'évitement / réduction mises en œuvre, sont synthétisés dans le tableau suivant :

Grp	Nature de l'impact	Direct – indirect	Intensité de l'impact brut	Mesures E et R ³
PHASE CHANTIER				
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
	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 R2.1o : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'amphibiens
PHASE DE FONCTIONNEMENT				
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

Impact résiduel après mesures d'évitement et réduction

En dépit des mesures appliquées, un impact résiduel **faible par destruction accidentelle d'individus d'amphibiens** (notamment Crapaud commun, Triton alpestre, Triton ponctué, Salamandre tachetée) **persiste pendant les travaux**. En effet, de par le caractère mobile de ces espèces, le risque de destruction accidentelle en phase chantier ne peut être totalement exclu.

De même, un impact résiduel **faible par destruction temporaire d'habitats d'alimentation et/ou de repos en phase chantier est à prendre en compte**, compte-tenu des travaux prévus au niveau du Vieux Fossé.

Synthèse des amphibiens protégés impactés par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation :

Quatre espèces d'amphibiens strictement protégés restent impactées par le projet en phase travaux : le Crapaud commun (*Bufo bufo*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*).

Ces 4 espèces sont concernées par la demande de dérogation.

3. Reptiles

Espèce(s) protégée(s) inventoriée(s)

Plusieurs individus de **Lézard vivipare** (*Zootoca vivipara*), à la fois adultes et juvéniles, ont été observés au niveau du fossé à sec en limite Nord-Est de la zone d'étude.

L'espèce utilise probablement la totalité du linéaire de ce fossé, ainsi que les friches à proximité de celui-ci. **Elle est protégée par l'article 3 de l'arrêté du 8 janvier 2021** fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. **De ce fait, la destruction des individus est interdite.**

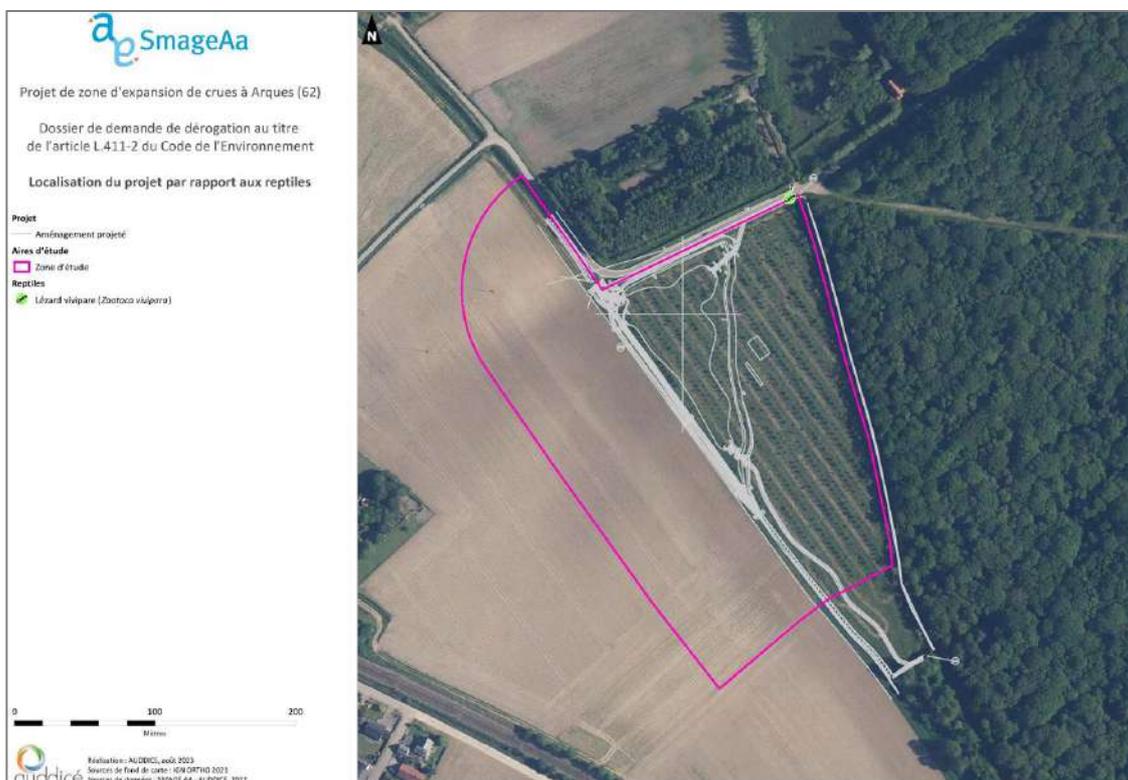
Analyse de l'impact et mesures d'évitement / réduction associées

Le projet en phase chantier impactera directement le fossé localisé le long de la route forestière, puisque celui-ci sera dévié pour aboutir directement dans la zone d'expansion de crues. Ce fossé et ses abords accueillent au minimum 7 individus de Lézard vivipare. Il est probable que les friches à proximité soient également utilisées par l'espèce.

Il s'agit d'un impact en termes de **suppression des habitats du Lézard vivipare. Il est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact permanent.**

La phase chantier impactera également le Lézard vivipare par **destruction accidentelle d'individus, adultes ou juvéniles**, notamment dans le cas où la suppression des habitats favorables aux reptiles serait réalisée en période de reproduction, de mise-bas, d'estivation ou d'hivernation.

Cet impact pourrait également s'exercer dans le cas où des individus se déplaceraient au niveau des emprises du chantier. **Il s'agit d'un impact direct permanent, il est qualifié de modéré.**



Document n°132 : Localisation du projet par rapport aux reptiles

De plus, lors de la phase chantier, de multiples sources de perturbation sont émises et sont perçues par les reptiles (bruit, vibrations, etc.). Ces nuisances peuvent affecter le comportement des individus (fuite notamment).

Les reptiles étant toutefois des animaux très mobiles, qui peuvent facilement s'éloigner des travaux, **l'impact de perturbation d'individus est jugé faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Par ailleurs, en phase de fonctionnement, en fonction des végétations qui s'installeront au sein de la ZEC, celle-ci pourrait constituer un habitat favorable à l'alimentation, au repos, voire à la reproduction du Lézard vivipare. **Un risque de destruction de juvéniles, voire d'adultes, est donc à considérer, en cas de mise en eau brutale de la ZEC. Compte-tenu du statut de protection de l'espèce, cet impact est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Les impacts du projet sur les reptiles, et les mesures d'évitement / réduction mises en œuvre, sont synthétisés ci-dessous :

Grp	Nature de l'impact	Direct – indirect	Intensité de l'impact brut	Mesures E et R ¹
PHASE CHANTIER				
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
	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
	Perturbation d'individus par les travaux	Indirect	Faible / temporaire	E2.1a : Mise en place d'un balisage préventif des habitats à enjeux
PHASE DE FONCTIONNEMENT				
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

Impact résiduel après mesures d'évitement et réduction

Les mesures d'évitement et de réduction d'impact permettront de réduire les impacts résiduels en termes de perturbation du Lézard vivipare pendant les travaux, et en termes de destruction d'œufs, juvéniles ou

adultes de Lézard vivipare en cas de mise en eau brutale de la ZEC en phase d'exploitation, à un niveau très faible voire négligeable.

Néanmoins, deux impacts résiduels persistent sur les reptiles en phase travaux :

- Un impact **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 **faible par destruction d'individus, pontes ou juvéniles de Lézard vivipare pendant les travaux**. En effet, de par le caractère très mobile de cette espèce, le risque de destruction accidentelle en phase chantier ne peut être totalement exclu.

Synthèse des reptiles protégés impactés par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation :

Le Lézard vivipare, strictement protégé, restant impacté par le projet en phase travaux. **Il est donc concerné par la demande de dérogation.**

4. Oiseaux

Espèce(s) protégée(s) inventoriée(s)

L'avifaune a ici été traitée par grands types de cortèges selon les habitats en place et non espèce par espèce. Pour rappel, les enjeux avifaunistiques ont été jugés faibles en période de nidification. Un total de 37 espèces a été observé à cette période, dont 14 espèces patrimoniales. Néanmoins, sur ces 14 espèces patrimoniales, seules 5 sont nicheurs possibles, probables ou certaines sur la zone d'étude (incluant une partie de la parcelle cultivée voisine). Les espèces protégées concernées sont synthétisées dans le tableau suivant (les lignes grisées correspondent aux espèces nicheuses possibles, probables ou certaines) :

Nom scientifique Nom vernaculaire	LRR Nicheurs	LRN Nicheurs	Directive Oiseaux	Nidification sur le site	Effectifs observés en période de nidification	Type de milieu utilisé en nidification sur le site
<i>Prunella modularis</i> Accenteur mouchet	LC	LC	-	Probable	1 couple	Plantation / lisière
<i>Motacilla alba</i> Bergeronnette grise	NT	LC	-	Non nicheur	1 individu	-
<i>Motacilla flava</i> Bergeronnette printanière	VU	LC	-	Possible	1 couple	Parcelle cultivée
<i>Falco tinnunculus</i> Faucon crécerelle	VU	NT	-	Probable	1 couple	Lisière
<i>Sylvia atricapilla</i> Fauvette à tête noire	LC	LC	-	Probable	4 couples	Plantation / lisière
<i>Sylvia communis</i> Fauvette grisette	LC	LC	-	Probable	3 couples	Plantation / lisière
<i>Larus argentatus</i> Goéland argenté	VU	NT	-	Non nicheur	15 individus	-
<i>Phalacrocorax carbo</i> Grand Cormoran	LC	LC	-	Non nicheur	1 individu	-
<i>Certhia brachydactyla</i> Grimpereau des jardins	LC	LC	-	Probable	1 couple	Lisière
<i>Ardea cinerea</i> Héron cendré	LC	LC	-	Non nicheur	1 individu	-
<i>Hirundo rustica</i> Hirondelle rustique	VU	NT	-	Non nicheur	2 individus	-
<i>Aegithalos caudatus</i> Mésange à longue queue	LC	LC	-	Probable	2 couples	Plantation / lisière
<i>Cyanistes caeruleus</i> Mésange bleue	LC	LC	-	Probable	5 couples	Plantation / lisière
<i>Parus major</i> Mésange charbonnière	LC	LC	-	Probable	5 couples	Plantation / lisière
<i>Passer domesticus</i> Moineau domestique	NT	LC	-	Non nicheur	2 individus	-
<i>Chroicocephalus ridibundus</i> Mouette rieuse	LC	NT	-	Non nicheur	4 individus	-
<i>Dendrocopos major</i> Pic épeiche	LC	LC	-	Probable	2 couples	Lisière
<i>Picus viridis</i> Pic vert, Pivert	LC	LC	-	Possible	1 couple	Lisière
<i>Fringilla coelebs</i> Pinson des arbres	LC	LC	-	Probable	3 couples	Plantation / lisière
<i>Anthus pratensis</i> Pipit farlouse	VU	VU	-	Non nicheur	1 individu	-
<i>Phylloscopus trochilus</i> Pouillot fitis	VU	NT	-	Probable	1 couple	Lisière
<i>Phylloscopus collybita</i> Pouillot véloce	LC	LC	-	Probable	3 couples	Plantation / lisière
<i>Luscinia megarhynchos</i> Rossignol philomèle	NT	LC	-	Possible	1 couple	Plantation

Nom scientifique Nom vernaculaire	LRR Nicheurs	LRN Nicheurs	Directive Oiseaux	Nidification sur le site	Effectifs observés en période de nidification	Type de milieu utilisé en nidification sur le site
<i>Erithacus rubecula</i> Rougegorge familier	LC	LC	-	Probable	1 couple	Plantation / lisière
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> Rougequeue à front blanc	NT	LC	-	Non nicheur	1 individu	
<i>Phoenicurus ochruros</i> Rougequeue noir	LC	LC	-	Non nicheur	1 individu	
<i>Acrocephalus palustris</i> Rousserolle verderolle	LC	LC	-	Possible	1 couple	Plantation
<i>Sitta europaea</i> Sittelle torchepot	LC	LC	-	Probable	2 couples	Lisière
<i>Troglodytes troglodytes</i> Troglodyte mignon	LC	LC	-	Probable	4 couples	Plantation / lisière

Analyse de l'impact et mesures d'évitement / réduction associées

L'emprise des travaux va concerner des habitats fréquentés par l'avifaune liée aux milieux semi-ouverts.

En phase travaux, un impact direct par destruction d'habitats est donc à considérer. Il s'agit d'un impact permanent. Son intensité est toutefois jugée très faible, compte-tenu de la nature des habitats en place, de leur faible attractivité pour l'avifaune, et de la présence d'habitats similaires disponibles à proximité immédiate, sur lesquels les espèces concernées pourront aisément se reporter.

D'autre part, s'ils sont réalisés en période de nidification, les travaux de suppression de la végétation et de terrassement pourraient engendrer un impact direct par destruction d'individus, d'œufs ou de nichées. Il s'agit d'un impact permanent. Il est toutefois jugé faible, compte-tenu de l'utilisation très limitée de l'emprise des travaux comme habitat de nidification par l'avifaune.

Les emprises des travaux sont proches d'habitats potentiels de nidification de l'avifaune, en particulier la forêt de Clairmarais. Un **risque de dérangement** (d'espèces protégées et/ou patrimoniales notamment) **en période de nidification** du fait du bruit, de la circulation d'engins et de personnes **est donc également à prendre en compte. L'intensité de cet impact est jugée modérée. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Par ailleurs, en phase de fonctionnement, les végétations qui s'installeront au sein de la ZEC pourraient constituer un habitat favorable à l'alimentation, au repos, voire à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux. Un risque de **destruction de ces pontes ou de nichées est donc à considérer, en cas de mise en eau brutale de la ZEC en période de reproduction de l'avifaune** (avril / juin). Toutefois, des végétations favorables à l'avifaune resteront présentes à proximité immédiate et permettront de minimiser ce risque. Par conséquent, **l'impact est qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire.**

L'entretien de la ZEC (gestion de la végétation...) pourrait avoir un impact sur les oiseaux par destruction d'œufs ou de nichées, s'il est réalisé en période de nidification. La plupart des espèces d'oiseaux utilisant le site à ce jour sont communes et non menacées, mais certaines sont protégées. **Cet impact est donc qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Les impacts du projet sur l'avifaune sont synthétisés, avec les mesures d'évitement / réduction associées, dans le tableau suivant :

Grp	Nature de l'impact	Direct – indirect	Intensité de l'impact brut	Mesures E et R ²
PHASE CHANTIER				
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
	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
	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
PHASE DE FONCTIONNEMENT				
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
	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

Impact résiduel après mesures d'évitement et réduction

Les mesures d'évitement et de réduction permettront de réduire l'ensemble des impacts résiduels du projet sur les oiseaux à un niveau très faible, voire négligeable, tant en ce qui concerne la phase travaux que la phase de fonctionnement.

Il est à rappeler que l'emprise du projet en elle-même est peu favorable à l'avifaune, quelle que soit la période considérée, que les espèces concernées sont peu exigeantes : elles pourront facilement se reporter sur les habitats similaires présents à proximité immédiate.

Synthèse des oiseaux protégés impactés par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation :

Les oiseaux protégés recensés sur la zone d'étude, tous cortèges confondus, ne sont pas concernés par des impacts résiduels significatifs après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact.

Ce groupe faunistique n'est donc pas concerné par la demande de dérogation.

5. Oiseaux

Espèce(s) protégée(s) inventoriée(s)

Six espèces de mammifères ont été contactées dans la zone d'étude ou à proximité (lisière des boisements) lors des investigations de terrain réalisées en 2022 et 2023.

Une espèce protégée a été notée, l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), observée toutefois en lisière du boisement uniquement. Les arbres de la zone d'étude, jeunes et de faible hauteur / diamètre, ne lui sont pas favorables.

Analyse de l'impact et mesures d'évitement / réduction associées

La réalisation des travaux va entraîner la suppression des friches herbacées mésophiles et des friches herbacées mésohygrophiles. Toutefois, ces habitats ne sont pas favorables à l'Écureuil roux. Aucun impact en termes de suppression des habitats de mammifères protégés n'est donc à considérer.

L'Écureuil roux, de même que les autres espèces de mammifères inventoriées sur le site, est très mobile et peut se déplacer facilement. **Aucun impact du projet en phase travaux en termes de destruction directe d'individus n'est à considérer.** De même, pour les raisons mentionnées ci-dessus, **l'impact de perturbation d'espèces lors de la phase de travaux sera également très faible en ce qui concerne l'Écureuil roux.**

Enfin, compte-tenu du très faible intérêt de la zone d'étude et de l'emprise du projet pour l'Écureuil roux, **aucun impact en phase de fonctionnement n'est à prendre en compte pour cette espèce.**

Les impacts du projet sur les mammifères terrestres sont synthétisés, avec les mesures d'évitement / réduction associées, dans le tableau suivant :

Grp	Nature de l'impact	Direct – indirect	Intensité de l'impact brut	Mesures E et R ^e
PHASE CHANTIER				
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
	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
	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
PHASE DE FONCTIONNEMENT				
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

Impact résiduel après mesures d'évitement et réduction

Les mesures d'évitement et de réduction permettront de réduire l'ensemble des impacts résiduels du projet sur les mammifères terrestres à un niveau très faible, tant en ce qui concerne la phase travaux que la phase de fonctionnement.

Il est à rappeler que l'emprise du projet en elle-même n'est pas favorable à l'Écureuil roux, seule espèce de mammifère terrestre protégée inventoriée.

Synthèse des mammifères terrestres protégés impactés par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation :

Les mammifères terrestres, incluant l'Écureuil roux -protégé- recensés sur la zone d'étude, ne sont pas concernés par des impacts résiduels significatifs après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact.

Ce groupe faunistique n'est donc pas concerné par la demande de dérogation.

6. Chiroptères

Espèce(s) protégée(s) inventoriée(s)

Les enjeux concernant les chiroptères au niveau de la zone d'étude ont été qualifiés de modérés, principalement au niveau de la lisière du bois de Clairmarais. Cette lisière est utilisée comme zone de chasse ou de transit. Il en est de même, dans une moindre mesure toutefois, pour le Vieux Fossé.

Un total de 6 espèces a été identifiée avec certitude : **la Pipistrelle commune** (espèce la plus abondante), **le Murin de Natterer, le Murin à moustaches, la Noctule de Leisler, la Noctule commune et l'Oreillard roux**. Elles sont toutes protégées au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Aucun gîte n'a en revanche été identifié au niveau de la parcelle concernée par le projet (arbres jeunes et sans cavités).

Analyse de l'impact et mesures d'évitement / réduction associées

En phase travaux, les travaux d'aménagement du site, en particulier les terrassements, vont entraîner la suppression des habitats en place dans l'emprise du projet, à savoir des friches herbacées mésophiles et mésohygrophiles sous jeune plantation.

La lisière du boisement n'est pas concernée par les travaux et de nombreux habitats de chasse des chiroptères sont présents à proximité immédiate (autres lisières de la forêt, plantations, etc.).

De plus, les mesures de compensation prévues pour les amphibiens et les reptiles sur la partie de la parcelle non concernée par la ZEC, visent à reconstituer des milieux plus fonctionnels qu'actuellement. Cette dernière sera également végétalisée et le Vieux Fossé sera maintenu. L'ensemble de la parcelle pourra donc de nouveau être utilisé comme zone de chasse par les chiroptères après les travaux.

L'impact par destruction d'habitats de chasse et de transit de chiroptères pendant les travaux est donc qualifié de faible. Il s'agit d'un impact temporaire, puisque la zone d'expansion de crues, après son aménagement, pourra de nouveau être utilisé comme zone de chasse par les chiroptères.

L'installation d'un éclairage nocturne du chantier, bien que localisé, pourrait engendrer une modification du comportement des chiroptères présents à proximité en créant, pour les espèces les plus sensibles une barrière lumineuse les dérivant de leur milieu de déplacement.

Le projet s'inscrit dans un contexte naturel, en bordure de massif forestier. Par conséquent, **l'impact de perturbation des chiroptères par un éventuel éclairage du chantier est qualifié de modéré. Il s'agit d'un impact temporaire.**

Concernant la phase de fonctionnement, compte-tenu des modalités d'utilisation actuelle du site par les chiroptères (zone de chasse et de transit), **aucun impact significatif n'est à considérer pour ce groupe faunistique**. Les aménagements prévus ne seront pas de nature à perturber les activités de chasse et de déplacement des espèces, et la ZEC, comme l'ensemble de la parcelle, restera une zone favorable.

Il est à noter qu'aucun éclairage de la zone n'est envisagé. Aucun impact sur les chiroptères n'est donc à prévoir à ce niveau. Les impacts du projet sur les chiroptères sont synthétisés, avec les mesures d'évitement / réduction associées, dans le tableau suivant :

Grp	Nature de l'impact	Direct – indirect	Intensité de l'impact brut	Mesures E et R'
PHASE CHANTIER				
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
	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
PHASE DE FONCTIONNEMENT				
Chiroptères	<i>Aucun impact négatif significatif à considérer</i>			

Impact résiduel après mesures d'évitement et réduction

Après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, **l'impact résiduel du projet sur les chiroptères sera très faible et non significatif.**

Synthèse des chiroptères protégés impactés par le projet et devant faire l'objet d'une demande de dérogation :

Les chiroptères recensés sur la zone d'étude ne sont pas concernés par des impacts résiduels significatifs après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact.

Ce groupe faunistique n'est donc pas concerné par la demande de dérogation.

d) Synthèse des espèces protégées faisant l'objet de la demande de dérogation

Les espèces protégées restant impactées par le projet et faisant l'objet de la demande de dérogation sont les suivantes :

- Pour la flore : **l'Ophrys abeille et l'Orchis de Fuchs**

La demande de dérogation concerne le déplacement des pieds de ces 2 espèces localisés dans l'emprise du projet, mais également le risque de destruction dans le cas d'une non reprise des pieds transplantés.

- Pour les amphibiens : **le Triton ponctué, le Triton alpestre, le Crapaud commun et la Salamandre tachetée**

La demande de dérogation concerne la destruction accidentelle d'individus lors du chantier, la destruction temporaire d'habitats d'alimentation et/ou de repos (Vieux Fossé) en phase chantier, et la capture / le déplacement d'individus dans le cadre de la mesure de réduction R2.1o – amphibiens.

- Pour les reptiles : **le Lézard vivipare**

La demande de dérogation concerne la destruction accidentelle d'individus lors du chantier, la destruction d'habitats de vie pendant les travaux, et la capture / le déplacement d'individus dans le cadre de la mesure de réduction R2.1o – reptiles.

5.9.2.5 Demandes de dérogation

a) Demande de dérogation relative au déplacement et à la destruction de l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et de l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*)

5.9.2.3.1 Présentation des espèces concernées

L'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*)

La description ci-dessous a été réalisée à partir des sources bibliographiques suivantes :

- ✓ Plantes protégées et menacées de la région Nord – Pas-de-Calais, Centre Régional de phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2005
- ✓ www.tela-botanica.org

Description

Hauteur : 15 à 50 cm / Floraison : mai-juillet

L'Ophrys abeille présente une tige dressée et une rosette de feuilles basales généralement desséchée lors de la floraison. Ses feuilles caulinaires sont engainantes, les supérieurs bractéiformes. L'inflorescence est très lâche. Les pièces externes du périgone sont pétaloïdes, roses à blanchâtres, le labelle trilobé (dépourvu d'éperon et rappelant l'aspect d'un insecte velu) est plus court ou égal aux pièces externes. Le lobe médian est fortement convexe, terminé par 2 lobules courts rejetés en arrière et un petit appendice tourné vers le bas (invisible du haut).

Écologie

L'Ophrys abeille s'observe sur les pelouses rases (*Gentianello amarellae*-*Avenulion pratensis*, *Mesobromion erecti*) et les ourlets calcicoles oligotrophes (*Trifolion medii*), plus rarement dans les prairies de fauches mésotrophes sur sol sec (*Centaureo jaceae*-*Arrhenatherenion elatioris*).

Cependant, elle résiste bien à un léger enrichissement du sol en éléments nutritifs et aux perturbations de celui-ci. De caractère pionnier marqué, elle montre parfois des tendances rudérales.

Répartition et menaces

D'après Plantes protégées et menacées de la région Nord/Pas-de-Calais du Conservatoire Botanique National de Bailleul.

De répartition subméditerranéenne (subatlantique), elle est assez répandue dans toute la moitié nord de la France, sauf sur les terrains limoneux ou argileux et dans les zones de grande culture.

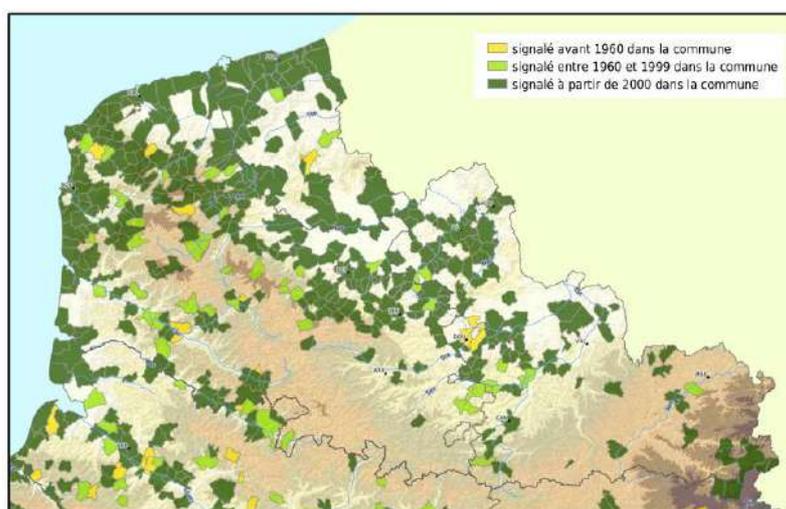


Figure 20. Répartition de l'Ophrys abeille dans le Nord-Pas-de-Calais (source : CBNBI)

L'Ophrys abeille est relativement répandue mais les stations observées en dehors des pelouses calcicoles, qui concernent une bonne partie des observations, sont inconstantes et liées à la nature pionnière de la plante. Au niveau des pelouses, la principale menace réside dans la densification du tapis végétal et l'embroussaillage consécutif à l'abandon du pâturage de nombreux coteaux crayeux.

Quelques sites non encore protégés peuvent aussi être menacés par l'eutrophisation liée aux activités agricoles, notamment dans l'Avesnois et le Boulonnais. La remise en pâturage extensif est de nature à favoriser son habitat. Une extension de cette politique de protection et de gestion aux autres stations de coteaux est souhaitable.

Type de protection et conservation

L'Ophrys abeille figure sur la liste des espèces végétales protégées en région Nord – Pas-de-Calais (arrêté du 1er avril 1991 complétant la liste nationale, paru au Journal Officiel du 17 mai 1991). Néanmoins, elle est considérée comme « assez commune » et « non menacée » en Hauts-de-France.

L'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*)

Description

L'Orchis de Fuchs se reconnaît à sa tige élancée, fine, pleine, feuillée dans sa partie inférieure, portant 2 à 6 feuilles réduites en forme de bractées dans sa partie supérieure. Ses feuilles sont généralement maculées, très étalées, les inférieures oblongues-lancéolées à face inférieure grisâtre brillant.

Son inflorescence est en forme d'épi allongé, dense, comportant 15 à 50 (80) fleurs blanc rosé. Le labelle est profondément découpé en 3 lobes dont le médian est presque aussi large que les 2 latéraux et les dépasse légèrement. L'ornementation du labelle est composée de lignes et de tirets pourpurins nets.

Écologie

L'Orchis de Fuchs se rencontre sur craie plus ou moins marneuse (*Mesobromion erecti*, *Gentianello amarellae* – *Avenulion pratensis*), ainsi que dans des pelouses / ourlets (*Trifolion medii*). Elle est également assez souvent observée en sous-bois de jeunes forêts calcicoles claires (*Carpinion betuli*), dans des pelouses dunaires fixées, des friches et des jachères, plus rarement sur des accotements routiers.

Sa période de floraison est comprise entre juin et juillet.

Répartition et menaces

L'Orchis de Fuchs est assez répandue dans toute la moitié Ouest de la région. Elle est parfois abondante dans ses stations, mais peut être menacée du fait de l'intensification de la gestion des pelouses ou de leur embroussaillage.

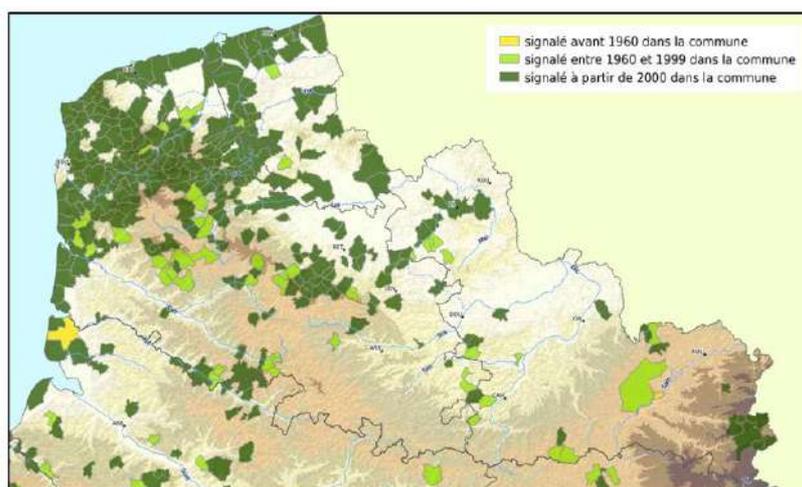


Figure 21. Répartition de l'Orchis de Fuchs dans le Nord-Pas-de-Calais (source : CBNBI)

Type de protection et conservation

L'Orchis de Fuchs figure sur la liste des espèces végétales protégées en région Nord – Pas-de-Calais (arrêté du 1er avril 1991 complétant la liste nationale, paru au Journal Officiel du 17 mai 1991). Néanmoins, elle est considérée comme « assez commune » et « non menacée » en Hauts-de-France.

5.9.2.3.2 Impact du projet sur la flore protégée et objet de la demande de dérogation

Bien que la majorité des stations d'espèces végétales protégées, en particulier du *Silaus des prés* (*Silaum silaus*) soit préservée des travaux (situées hors emprises et faisant l'objet de mesures de réduction permettant d'éviter les impacts indirects en phase chantier), une station d'un pied d'Ophrys abeille et une station de 2 pieds d'Orchis de Fuchs restent impactées. Il s'agit d'un impact par destruction.

Toutefois, une mesure supplémentaire peut être mise en œuvre : **le déplacement des pieds concernés hors emprise du chantier, accompagné d'une récolte et semis de graines**. Compte-tenu du risque de non reprise des pieds concernés, il s'agit d'une mesure d'accompagnement et non d'une mesure de réduction d'impact (source : Guide des mesures ERC).

La demande de dérogation porte donc principalement sur le déplacement d'un pied d'Ophrys apifera et de 2 pieds de Dactylorhiza fuchsii.

Néanmoins, un risque significatif de non reprise des pieds transplantés est à considérer. Une demande de dérogation portant sur la destruction de ces 3 pieds est donc également formulée.

5.9.2.3.3 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Code	Intitulé
C1.1a – espèces végétales	Création ou renaturation d'habitats favorables à l'Ophrys abeille et à l'Orchis de Fuchs
A5.b	Action expérimentale de transplantation d'individus d'Ophrys abeille et l'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 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

Bien qu'acceptées comme mesures de réduction d'impact par certains services de l'État, le déplacement d'espèces végétales ou la récolte et le semis de graines sont officiellement des mesures d'accompagnement selon le Guide d'aide à la définition des mesures ERC (Cerema, 2018, p.41 et 118). C'est notamment le risque d'échec important qui a conduit les experts au classement de ces actions dans les mesures d'accompagnement.

Les échecs de transplantation d'Ophrys apifera lors de précédentes actions de compensation dans la région (source : CBNBI) illustrent l'incertitude de résultats associée à ces opérations de génie écologique.

Ces mesures d'accompagnement seront donc mises en œuvre par le SMAGE Aa, à titre expérimental. À ce titre, la mesure classiquement mise en œuvre sera réadaptée avec un protocole amélioré (voir mesures d'accompagnement A5.b).

Ces mesures sont détaillées au paragraphe 5.9.5.

5.9.2.3.4 Conclusion

Le présent dossier de demande de dérogation a été réalisé dans le cadre du projet de zone d'expansion de crues sur le bassin versant du Vieux Fossé, à Arques.

Le diagnostic écologique, réalisé en 2022-2023 a mis en évidence la présence de 2 espèces végétales protégées en Nord-Pas-de-Calais au niveau de l'emprise du projet : l'Ophrys abeille (Ophrys apifera) -1 pied- et l'Orchis de Fuchs (Dactylorhiza Fuchsii) -2 pieds-. Une seconde station d'Ophrys abeille est présente hors emprise, de même qu'une 3ème espèce protégée, le Silaüs des prés (Silaum silaus).

Deux mesures d'évitement (balisage préventif des stations hors emprise et adaptation du positionnement des zones de stockage / base-vie), ainsi que 3 mesures de réduction (limitation / adaptation des emprises travaux, zones d'accès, etc., limitation des installations de chantier, et optimisation de la gestion des

matériaux) ont permis d'éviter tout impact sur le Silaüs des prés, de réduire en partie les impacts sur les autres espèces.

Cependant, du fait de l'emplacement de la ZEC, une station d'un pied l'Ophrys abeille et une station de 2 pieds d'Orchis de Fuchs demeurent impactées par le projet.

Trois mesures ont été définies afin de compenser l'impact sur ces 2 espèces :

Mesure compensatoire :

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

Mesures d'accompagnements :

- A5.b : Action expérimentale de génie écologique : Récolte et semis de graines d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs
- A5.b : Action expérimentale de transplantation d'individus d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, translocation manuelle et/ou mécanique
- 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

Les opérations de déplacement de l'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, de récolte et de semis des 2 espèces, ainsi que celles visant la restauration d'un habitat favorable, seront suivies sur le terrain par un écologue et un suivi des mesures sera ensuite réalisé afin de vérifier leur efficacité et évaluer le succès des opérations.

Les différentes mesures mises en place permettront de garantir le maintien de l'état de conservation de l'Ophrys abeille et de l'Orchis de Fuchs à l'échelle locale.

b) Demande de dérogation relative à la destruction accidentelle d'individus d'amphibiens, au déplacement d'individus dans le cadre des mesures de réduction d'impact et à la destruction temporaire de leurs habitats

5.9.2.3.5 Présentation des espèces concernées

Les descriptions ci-dessous ont été élaborées à partir des sources bibliographiques suivantes :

- ✓ <https://inpn.mnhn.fr>
- ✓ <http://wiki.chainedesterrils.eu>

Le Crapaud commun (Bufo bufo)

Description

Le Crapaud commun (Bufo bufo) est un amphibien de taille moyenne atteignant une dizaine de centimètres chez les mâles et une quinzaine de centimètres pour les plus grosses femelles.

L'espèce présente un corps trapu, avec une tête large et aplatie ; les membres sont courts et robustes. L'iris est dorée ou cuivrée, parfois rougeâtre ; la pupille est horizontale. La peau est épaisse et très verruqueuse, avec la présence de deux volumineuses glandes parotoïdes en arrière des yeux. La coloration dorsale est très

variable, en général brunâtre (noirâtre chez les juvéniles), parfois vert olive, parfois plutôt rougeâtre, avec des taches sombres plus ou moins marquées ; le ventre est gris marbré de sombre.



Tableau 30. Crapaud commun (*Bufo bufo*)

Écologie

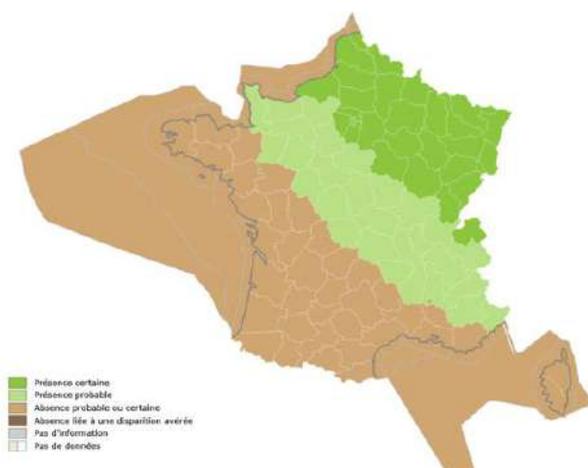
La période d'activité du Crapaud commun s'étale de février-mars à octobre-novembre. Son activité est crépusculaire et nocturne, et peut s'étendre dans la journée lorsqu'il est dans l'eau au moment de la reproduction ou par temps orageux.

Pendant la période hivernale, elle trouve refuge à terre, parfois simplement enfoui dans le sol sous les feuilles ou alors dans des anfractuosités, dans des souches ou des terriers de rongeurs.

Le Crapaud commun migre vers ses habitats de reproduction entre février et avril selon les endroits, sur des distances de quelques centaines de mètres jusqu'à 1 km. Les œufs sont déposés dans l'eau, attachés les uns aux autres en un cordon. Prolifique, chaque femelle peut ainsi produire 5 000 à 7 000 œufs. Cette espèce chasse à l'affût toute sorte de petits invertébrés, essentiellement des arthropodes (insectes, mille-pattes, araignées).

Répartition

On rencontre cette espèce dans presque toute l'Europe, très au nord jusqu'en Finlande. On la rencontre aussi dans le nord-ouest de l'Afrique et dans une partie de l'Asie. Cette espèce est nettement inféodée au milieu forestier, mais on peut la rencontrer dans une grande variété de paysages, jusque dans le milieu urbain. Ses habitats de reproduction peuvent être assez variés, mais elle présente une nette préférence pour les étangs.



Document n°133 : Répartition du Crapaud commun à l'échelle nationale (INPN)

Le crapaud commun est l'espèce d'amphibien la plus commune au niveau de la région Nord-Pas de Calais. Dans le bassin minier, cette espèce se reproduit sur le secteur au niveau des pièces d'eau de grandes étendues que celles-ci contiennent ou non des poissons, que l'eau y soit de bonne ou mauvaise qualité.

Les effectifs au sein des pièces d'eau sont très variables, pouvant atteindre plusieurs centaines d'individus. Les connexions entre les sites de reproduction du territoire sont bonnes, la colonisation de nouveaux sites par cette espèce est fortement potentielle.

Type de protection

Le Crapaud commun (*Bufo bufo*) est protégé au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

L'espèce figure à l'Article III de l'Arrêté qui fixe la liste des espèces pour lesquelles :

1. Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
 - la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;
 - la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
1. Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Menace et conservation

Le Crapaud commun n'est pas en danger à court terme. Cependant, il apparaît nécessaire de se préoccuper de la qualité de la ressource en eau des nappes superficielles et des eaux de surfaces de la région dont la dégradation peut nuire aux populations de l'espèce.

Sur la liste rouge nationale et la liste rouge du Nord-Pas-de-Calais, l'espèce est classée LC (non menacée).

La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)

Description

La Salamandre tachetée mesure entre 11 et 21 cm. Elle possède 4 membres épais terminés par des doigts et orteils non palmés. Sa queue est cylindrique et arrondie à son extrémité. La tête, bien distincte du cou, présente en arrière des glandes parotoïdes proéminentes.

La coloration dorsale, très caractéristique, est constituée d'une base de taches jaune vif (parfois orangées) plus ou moins étendues et nombreuses sur fond noirâtre.

Écologie

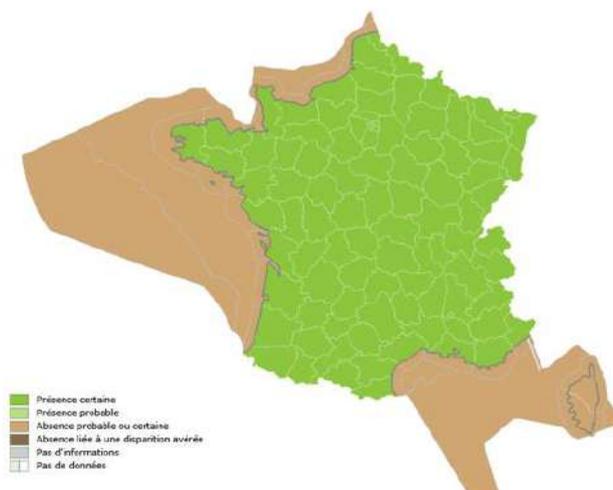
Cette espèce privilégie les forêts de feuillus ou mixte. On peut la rencontrer jusqu'à 2300 m d'altitude dans les Pyrénées et 1800 m ailleurs.

Son activité est nocturne et se déroule de février-mars à octobre-novembre, mais peut également avoir lieu en décembre-janvier selon la douceur des températures hivernales. Elle hiverne le reste du temps, seule ou en groupe, dans les mêmes abris que ceux utilisés en période d'activité, à savoir sous des pierres, dans divers trous (terrier de rongeurs, trou de taupe etc.) ou dans des cavités de bois morts.

Les accouplements ont lieu en milieu terrestre ; la femelle met bas entre janvier-février et mai jusqu'à une cinquantaine de petites larves qu'elle dépose dans l'eau en une seule ou plusieurs fois, après une période de gestation de plusieurs mois débutée en été. Les jeunes sont autonomes à la naissance et acquièrent leur maturité sexuelle à l'âge de 3 à 6 ans. La longévité approche une vingtaine d'années. L'adulte s'alimente de toutes sortes d'invertébrés trouvés au sol (coléoptères, chenilles, vers de terre...) ; les larves, très voraces, sont opportunistes et consomment des invertébrés aquatiques pour l'essentiel, mais peuvent aussi être cannibales.

Répartition

La Salamandre tachetée colonise de vastes parties d'Europe centrale et d'Europe du Sud. Elle est absente de Grande-Bretagne, de Scandinavie, et des anciennes républiques soviétiques. Les Alpes marquent la limite entre les deux sous-espèces indigènes.



Document n°134 : Répartition de la Salamandre tachetée à l'échelle nationale (INPN)

Type de protection

Comme le Crapaud commun, la Salamandre tachetée est protégée au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. L'espèce figure à l'Article III de l'Arrêté.

Menace et conservation

Encore largement distribuée sur l'ensemble du territoire métropolitain, la Salamandre tachetée souffre de la destruction de ses habitats aquatiques de reproduction et par la destruction des forêts de feuillus. Elle pâtit grandement de la circulation routière lors des migrations de reproduction.

Elle est considérée comme non menacée (LC) sur la liste rouge nationale, mais est toutefois « quasi-menacée » (NT) en Nord-Pas-de-Calais.

Le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)

Description

Le Triton ponctué mesure entre 7 et 10 cm. Il présente une queue aplatie latéralement, une peau lisse, et une tête couverte de rangées de pores avec 5 à 7 bandes longitudinales sombres. Sa gorge est souvent tachetée avec un aspect « sale ».

Le ventre est orangé sur la partie centrale et blanc-jaune sur les côtés, ponctué de taches noires circulaires.

En phase aquatique, le mâle adulte a une haute et continue crête dorsale et caudale ondulée de couleur jaunâtre à brunâtre. Le bas de la queue présente des tons bleus et oranges. Les orteils sont frangés de replis de peau. La femelle n'a ni crête, ni franges aux orteils et le bas de sa queue est orangé sans nuance bleutée. Sa face ventrale est plus terne et comporte des taches plus petites que le mâle. De même, sa face dorsale est moins tachetée. Elle est un peu plus petite que le mâle.

En phase terrestre, la crête disparaît et devient presque impossible à voir. La peau reste lisse et devient imperméable.

Écologie

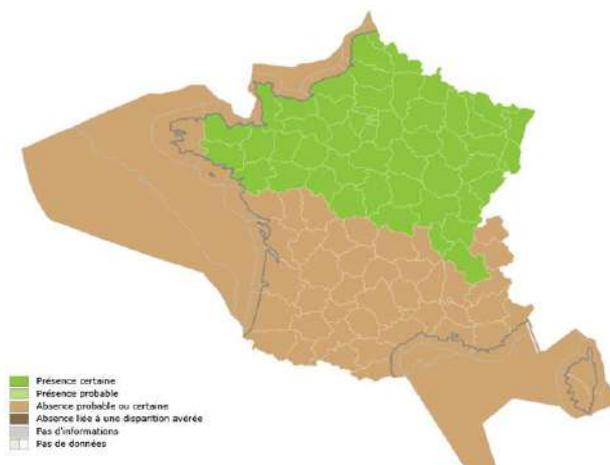
On trouve le triton ponctué autour et dans des étangs, des lacs, des canaux, des marais de préférence ensoleillés. Il évite les trop petits points d'eau comme par exemple les ornières.

En phase terrestre, il se cache sous des pierres et du bois humide. En hiver, il recherche des abris isolés du gel. Il peut aussi exceptionnellement se réfugier dans une grotte qui assure une forte humidité et des températures positives. Les carrières sont également fréquentées. En phase aquatique, il semble éviter les endroits sans végétation aquatique et privilégier les eaux calmes en milieu ouvert.

Il se déplace moins que le triton alpestre (il s'éloigne rarement à plus de quelques centaines de mètres d'une mare), ce qui le rend plus vulnérable que ce dernier à la fragmentation des habitats potentiels. On le trouve jusqu'à quelques centaines de mètres d'altitude (il semble préférer les altitudes basses).

Répartition

Le Triton ponctué est une espèce européenne, présent de l'Irlande à l'Oural et de la Scandinavie à l'Italie, la Grèce et la Turquie. Il est en revanche absent de la péninsule ibérique. En France, on le rencontre au Nord de la Loire.



Type de protection

Comme les autres espèces concernées par la dérogation, le Triton ponctué est protégé au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. L'espèce figure à l'Article III de l'Arrêté.

Menace et conservation

Le Triton ponctué est soumis à la prédation de nombreuses espèces, dont des insectes aquatiques comme les dytiques, et des arthropodes comme l'écrevisse invasive de Louisiane. Certains oiseaux et les poissons sont aussi susceptibles de s'attaquer aux tritons, en particulier à leurs larves et à leurs œufs.

D'autres menaces liées aux activités humaines pèsent sur le Triton ponctué, comme la pollution par les pesticides et les engrais liés à l'agriculture, la pollution par les activités industrielles et les rejets d'eau non traitée des particuliers, ainsi que les noyades dans les piscines au chlore et à l'eau salée.

Le Triton ponctué est considéré comme non menacé (LC) sur la liste rouge du Nord-Pas-de-Calais, mais est toutefois « quasi-menacé » (NT) au niveau national.

Le Triton alpestre (Ichthyosaura alpestris)

Description

Le Triton alpestre présente un corps est assez trapu avec une tête un peu plus longue que large. Il mesure 8 à 9 cm de long pour le mâle, la femelle pouvant atteindre 13 cm. La queue est aplatie latéralement.

Le dos, est généralement de couleur gris bleu avec un ventre et une gorge orange, parfois jaune, sans taches. Le dos de la femelle est marbré de vert foncé. Les pattes, courtes, ne sont pas palmées et sont parsemées de taches noires arrondies. La peau est lisse, finement granulée.

Pendant la période de reproduction, les deux sexes montrent un fort dimorphisme sexuel :

- ✓ Le mâle présente une petite crête jaune tachée de noir, de la nuque à l'extrémité de la queue. Les flancs, marqués d'une ligne bleu ciel, sont blanchâtres, ainsi que l'extrémité de la queue, et tachés de noir. Le cloaque est très dilaté avec une fente allongée au centre,
- ✓ Chez la femelle, plus terne, les marbrures dorsales sont plus marquées. Il n'y a ni crête dorsale, ni ligne bleue sur les flancs.

Écologie

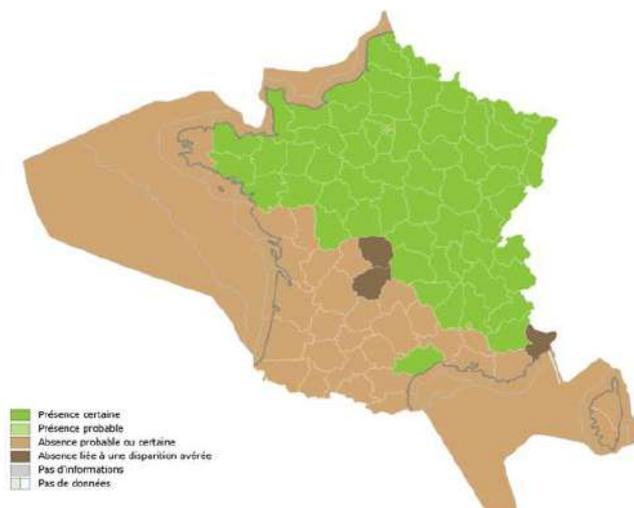
Le Triton alpestre affectionne tous les milieux proches d'un point d'eau, même artificiel : les eaux stagnantes des mares, étangs et marécages, les fossés et ruisseaux en forêt, mais aussi les anses calmes et les cuvettes des cours d'eau, surtout sur les plateaux et en moyenne montagne. Mais on le trouve aussi en plaine. Il fréquente ces points d'eau une grande partie de l'année.

La présence de végétation aquatique n'est pas un facteur déterminant.

En montagne, il préfère les zones ensoleillées. Il est présent dans les Alpes jusqu'à plus de 2000 m d'altitude.

Répartition

Le Triton alpestre est présent dans toute l'Europe moyenne et méridionale, du sud de la péninsule scandinave au nord de l'Espagne et de l'Italie, jusqu'à la Grèce. En France, il est surtout fréquent au nord, à l'est ainsi que dans les Alpes et le Massif Central. Il est présent un peu partout en Belgique.



Document n°136 : Répartition du Triton alpestre à l'échelle nationale (INPN)

Type de protection

Comme les autres espèces concernées par la dérogation, le Triton alpestre est protégé au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. L'espèce figure à l'Article III de l'Arrêté.

Menace et conservation

Comme les autres amphibiens, les Tritons alpestres sont susceptibles d'être infectés par un champignon appelé chytridiomycose et qui se développe sur leur peau. La mortalité liée au trafic routier peut être forte à proximité des lieux de reproduction, en particulier dans les habitats favorables près de petites routes et pendant la période de migration.

L'espèce souffre aussi de la destruction des milieux aquatiques (assèchement des zones humides, comblement des mares, pollution, urbanisation) et des habitats forestiers, ainsi que de l'introduction de poissons dans ses lieux de reproduction.

Le Triton alpestre est toutefois considéré comme non menacé (LC) sur la liste rouge du Nord-Pas-de-Calais, tout comme sur la liste rouge nationale.

5.9.2.3.6 Impact du projet sur les amphibiens et objet de la demande de dérogation

Comme présenté précédemment, les impacts résiduels du projet sur les amphibiens concernent la destruction accidentelle d'individus lors des travaux.

En effet, de par le caractère mobile de ces espèces, le risque de présence ponctuelle d'individus dans l'emprise des travaux, en dépit des mesures mises en œuvre, ne peut être totalement exclu.

La présente demande de dérogation concerne donc la destruction accidentelle d'individus de Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton ponctué et Triton alpestre.

Elle concerne également la capture et le déplacement d'individus de ces 4 espèces dans le cadre de la mesure de réduction R2.1o – amphibiens.

Par ailleurs, un impact résiduel faible des travaux au niveau du Vieux Fossé, en termes de destruction temporaire d'habitats d'alimentation et de repos des amphibiens, est à considérer. De ce fait, et bien que les habitats des espèces concernées en soient pas légalement protégés, **une demande de dérogation est également formulée pour la destruction temporaire d'habitats de ces espèces.**

5.9.2.3.7 Mesures compensatoires et d'accompagnement

Code	Intitulé
C1.1a - amphibiens	Création d'habitats favorables aux amphibiens. Création d'un ensemble de mares
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 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 d'amphibiens qui pourraient être impactés 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.

Ces mesures sont détaillées au paragraphe 5.9.5.

5.9.2.3.8 Conclusion

Le présent dossier de demande de dérogation a été réalisé dans le cadre du projet de zone d'expansion de crues sur le bassin versant du Vieux Fossé, à Arques.

Le diagnostic écologique, réalisé en 2022-2023 a mis en évidence la présence de 4 amphibiens protégés : le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

Les mesures d'évitement (balisage des habitats à enjeux, adaptation du positionnement des zones de stockage et base-vie), ainsi que les mesures de réduction d'impact (limitation-adaptation des emprises, zones d'accès et de circulation, limitation des installations de chantier, optimisation de la gestion des matériaux, mise en place de clôtures et dispositifs de franchissement provisoires, prélèvement et sauvetage de spécimens, adaptation de la période de travaux) permettent de réduire l'impact sur les amphibiens en termes de destruction d'individus.

En phase de fonctionnement, un dispositif permettant d'éloigner les espèces de la zone d'expansion de crues permet de réduire à un niveau non significatif le risque de destructions d'œufs ou de larves en cas de mise en eau brutale.

Cependant, **un impact résiduel faible par destruction accidentelle d'individus d'amphibiens** (notamment Crapaud commun, Triton alpestre, Triton ponctué, Salamandre tachetée) **persiste pendant les travaux.** En

effet, de par le 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 repos pendant les travaux au niveau du Vieux Fossé est également à considérer.

De plus, la mesure de capture / déplacement d'individus, définie afin de pouvoir sauver les individus éventuellement présents dans les emprises travaux, est également soumise à dérogation.

Les mesures compensatoire et d'accompagnement suivantes ont donc été définies afin de compenser l'impact sur les amphibiens :

Mesure compensatoire :

- **C1.1a - amphibiens : Création d'habitats favorables aux espèces cibles. Création d'un ensemble de mares**

Mesure d'accompagnement :

- **A61a : 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**

L'opération de création de mares compensatoires, et son efficacité sur les espèces ciblées, sera suivie par un écologue. Il en sera de même pour les mesures de réduction, notamment pour les opérations d'installation de barrières. Durant ces opérations, des captures de sauvetage (avec relâcher immédiat en zone sûre) sont à prévoir.

Les différentes mesures mises en place permettront de garantir le maintien des populations locales de Crapaud commun, Triton ponctué, Triton alpestre et Salamandre tachetée dans un bon état de conservation. Elles leur apporteront un habitat de reproduction complémentaire au fossé présent en lisière de la forêt (et non concernés par l'emprise des travaux).

c) Demande de dérogation relative à la destruction accidentelle d'individus de Lézard vivipare, au déplacement d'individus dans le cadre des mesures de réduction d'impact et à la destruction de ses habitats

5.9.2.3.9 Présentation de l'espèce concernée : le Lézard vivipare (Zootoca vivipara)

La description ci-dessous a été élaborée à partir des sources bibliographiques suivantes :

- <https://inpn.mnhn.fr> ;
- <https://infofauna.ch/fr> ;
- Vacher J.6P. & Geniez M (coords), 2010. – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Description

Le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) est un reptile de petite taille, ne dépassant pas 15 cm, avec une tête courte, un museau peu pointu, des pattes très courtes et une queue épaisse peu allongée. A l'âge adulte, la coloration dorsale est généralement brunâtre ou grisâtre. La coloration des flancs est habituellement plus foncée que celle du dos. L'ornementation dorsale est très variable. Seule la coloration ventrale permet une

distinction. Chez le mâle, le ventre, et plus spécialement l'intérieur des cuisses et le dessous de la queue, ont une teinte orangée ou rouge vermillon tachetée de noir, se détachant nettement des couleurs claires de la gorge. Chez la femelle, les parties correspondantes sont pâles, moins intensivement colorées et à peine tachetées et le passage de la gorge au ventre est beaucoup plus progressif. Les nouveau-nés sont foncés, souvent totalement noirs. Cette coloration s'éclaircit peu à peu durant la première année.



Tableau 31. *Zootoca vivipara* (photo *in-situ*)

Écologie

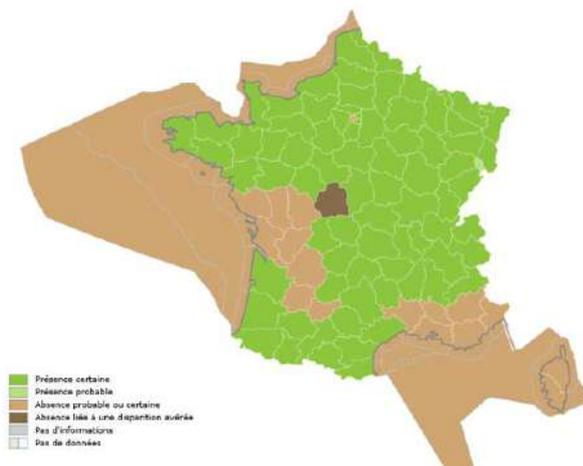
La période d'activité du Lézard vivipare va de mars à octobre. La période d'accouplement débute trois semaines après la sortie d'hibernation des femelles soit entre avril et mai. Les femelles produisent une seule portée (en moyenne cinq à six jeunes) par an. La mise-bas intervient début juillet. Les femelles donnent naissance à des jeunes déjà formés et prêts à survivre. Les juvéniles sortent emballés dans une coque membraneuse qu'ils brisent quelques minutes à quelques heures suivant leur naissance. La forme vivipare de cette espèce se rencontre des zones littorales à 2500 m d'altitude dans les Alpes tandis que la forme ovipare est présente au niveau de la mer jusqu'à 2200 m dans les Pyrénées.

Cette espèce est notamment présente dans les environnements humides et ensoleillés. Ainsi, elle tend à s'établir à l'intérieur ou en lisière de formations végétales hygrophiles telles que les tourbières acides à sphaignes ou les landes et zones herbacées humides localisées aux abords des ruisselets, des fossés forestiers et des marécages tant que ces habitats offrent quelques emplacements secs et ensoleillés. Le Lézard vivipare est une espèce diurne. Elle s'expose à la chaleur du soleil dans l'herbe sèche ou sur un promontoire (souche, piquet, pierre) lui permettant également de s'abriter et se reposer.

Le lézard vivipare a un régime alimentaire opportuniste essentiellement composé d'arthropodes (araignées, mollusques, cloportes, fourmis, coléoptères ou encore chenilles).

Répartition

La forme vivipare de cette espèce présente une très vaste extension septentrionale. L'espèce est très largement représentée dans les régions montagneuses humides mais est absente des massifs les plus secs. La limite sud de l'aire de répartition correspond à la limite nord des climats relativement secs, de type méditerranéen ou steppique.



Document n°137 : Répartition du Lézard vivipare à l'échelle nationale (INPN)

Type de protection

Le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) est protégé au titre de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

L'espèce figure à l'Article III de l'Arrêté qui fixe la liste des espèces pour lesquelles :

1. Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
 - la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;
 - la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

2. Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
 - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
 - dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

Menace et conservation

Le Lézard vivipare fait partie des reptiles les moins menacés. Les populations de Lézard vivipare les plus menacées sont celles situées en marge méridionale de l'aire et à basse altitude. Les pertes auxquelles sa population est exposée sont principalement dues à la destruction de ses habitats, comme les tourbières, landes, jachères ou bordures de chemins. Lorsque de petites structures sont éliminées, comme le bois mort au sol ou des tas de pierres, son habitat perd aussi de précieux éléments. La protection du Lézard vivipare passe avant tout par le développement de réseau de clairières, d'allées et de lisières plus ensoleillées en forêts humides, souvent trop ombragées ainsi que par la sauvegarde des tourbières.

Sur les listes rouges nationale et régionale, l'espèce est classée LC (non menacée).

5.9.2.3.10 Impact du projet sur l'espèce et objet de la demande de dérogation

Comme présenté précédemment, les impacts résiduels du projet sur le Lézard vivipare concernent la destruction accidentelle d'individus, adultes ou juvéniles.

Cet impact pourrait principalement s'exercer dans le cas où des individus se déplaceraient au niveau des emprises du chantier. Il s'agit d'un impact direct permanent, il est qualifié de modéré. L'impact résiduel du projet sur le Lézard vivipare en termes de suppression des habitats est qualifié de faible. Il s'agit d'un impact permanent.

La présente demande de dérogation concerne donc la destruction accidentelle d'individus de Lézard vivipare.

Elle concerne également la capture et le déplacement d'individus de cette espèce dans le cadre de la mesure de réduction R2.1o – reptiles.

Par ailleurs, un impact résiduel faible par destruction d'habitats du Lézard vivipare pendant les travaux a également été identifié. De ce fait, et bien que les habitats de cette espèce en soient pas légalement protégés, **une demande de dérogation est également formulée pour la destruction d'habitats du Lézard vivipare.**

5.9.2.3.11 Mesures compensatoires et d'accompagnement

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

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.

Ces mesures sont détaillées au paragraphe 5.9.5.

5.9.2.3.12 Conclusion

Le présent dossier de demande de dérogation a été réalisé dans le cadre du projet de zone d'expansion de crues sur le bassin versant du Vieux Fossé, à Arques.

Le diagnostic écologique, réalisé en 2022-2023 a mis en évidence la présence d'un reptile protégé : le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*).

Les mesures d'évitement (balisage des habitats à enjeux, adaptation du positionnement des zones de stockage et base-vie), ainsi que les mesures de réduction d'impact (limitation-adaptation des emprises, zones d'accès et de circulation, limitation des installations de chantier, optimisation de la gestion des matériaux, mise en place de clôtures et dispositifs de franchissement provisoires, prélèvement et sauvetage de spécimens, adaptation de la période de travaux) permettent de réduire à un niveau non significatif l'impact sur les reptiles en termes de perturbation d'individus, et en partie celui l'impact par destruction d'individus.

De plus, en phase de fonctionnement, un dispositif permettant d'éloigner les espèces de la zone d'expansion de crues, associé à la mise en place d'échappatoire, permettront de réduire à un niveau non significatif le risque de destructions d'œufs, juvéniles ou adultes en cas de mise en eau brutale.

Cependant, **un impact résiduel faible par destruction accidentelle d'individus de Lézard vivipare persiste pendant les travaux**. En effet, de par le caractère mobile de cette espèce, le risque de destruction accidentelle en phase chantier ne peut être totalement exclu.

Un impact résiduel **faible par destruction d'habitats du Lézard vivipare pendant les travaux est également à considérer** au niveau du fossé saisonnier et des friches plantées.

De plus, la mesure de capture / déplacement d'individus, définie afin de pouvoir sauver les individus éventuellement présents dans les emprises travaux, est également soumise à dérogation.

Les mesures compensatoire et d'accompagnement suivantes ont donc été définies afin de compenser l'impact sur le Lézard vivipare :

Mesure compensatoire :

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

Mesure d'accompagnement :

- **A61a : 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**

L'opération de valorisation de la partie de la parcelle non concernée par les travaux pour les reptiles, avec suppression de la majorité des arbres de la plantation, création d'andains, tas de bois et murets de pierres sèches, ainsi que la gestion de la zone en prairie dense extensive (fauche tous les 2 ans), et de son efficacité sur l'espèce ciblée, sera suivie par un écologue.

Il en sera de même pour les mesures de réduction, notamment pour les opérations d'installation de barrières. Durant ces opérations, des captures de sauvetage (avec relâcher immédiat en zone sûre) sont à prévoir.

Les différentes mesures mises en place permettront de garantir le maintien de la population locale de Lézard vivipare dans un bon état de conservation.

d) Conclusion

Trois conditions préalables doivent donc être réunies pour qu'une dérogation puisse être envisagée :

- Que la demande s'inscrive dans l'un des cas listés à l'article L411-2 du Code de l'Environnement,
- Qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre sur les espèces protégées,

- Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

5.9.2.3.12 Condition n°1 : Cadre réglementaire

Le projet, tel que prévu, répond à l'alinéa 4c de l'article L411.2 du Code de l'Environnement : « Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».

La justification est présentée aux paragraphes 1.2 « Présentation et justification du projet », et 1.4 « Raison impérative d'intérêt public majeur » du dossier de dérogation. **Le projet, tel que prévu, répond donc à la première condition.**

5.9.2.3.13 Condition n°2 : Absence de solutions alternatives

La justification est présentée au paragraphe 1.3 du dossier de dérogation « Choix du site et absence de solutions alternatives ». **Le projet, tel que prévu, répond donc à la seconde condition.**

5.9.2.3.14 Condition n°3 : Non atteinte à l'état de conservation des espèces

La justification est présentée dans les Chapitres 4 « Description des mesures d'évitement et de réduction », 5 « Demandes de dérogation et 6 « Présentation des mesures compensatoires et d'accompagnement » du dossier de dérogation.

Les aménagements compensatoires prévus sont compatibles avec les exigences écologiques des espèces cibles. La mise en œuvre de ces mesures in situ, au plus près des populations des espèces concernées, permette de réduire le risque d'erreur et d'échec des mesures compensatoires.

La mise en œuvre des différents suivis permettra de garantir leur réelle efficacité. **Le projet ne porte donc aucune atteinte à l'état de conservation favorable des populations des espèces cibles dans leur aire de répartition naturelle. Le projet, tel que prévu, répond donc à la troisième condition.**

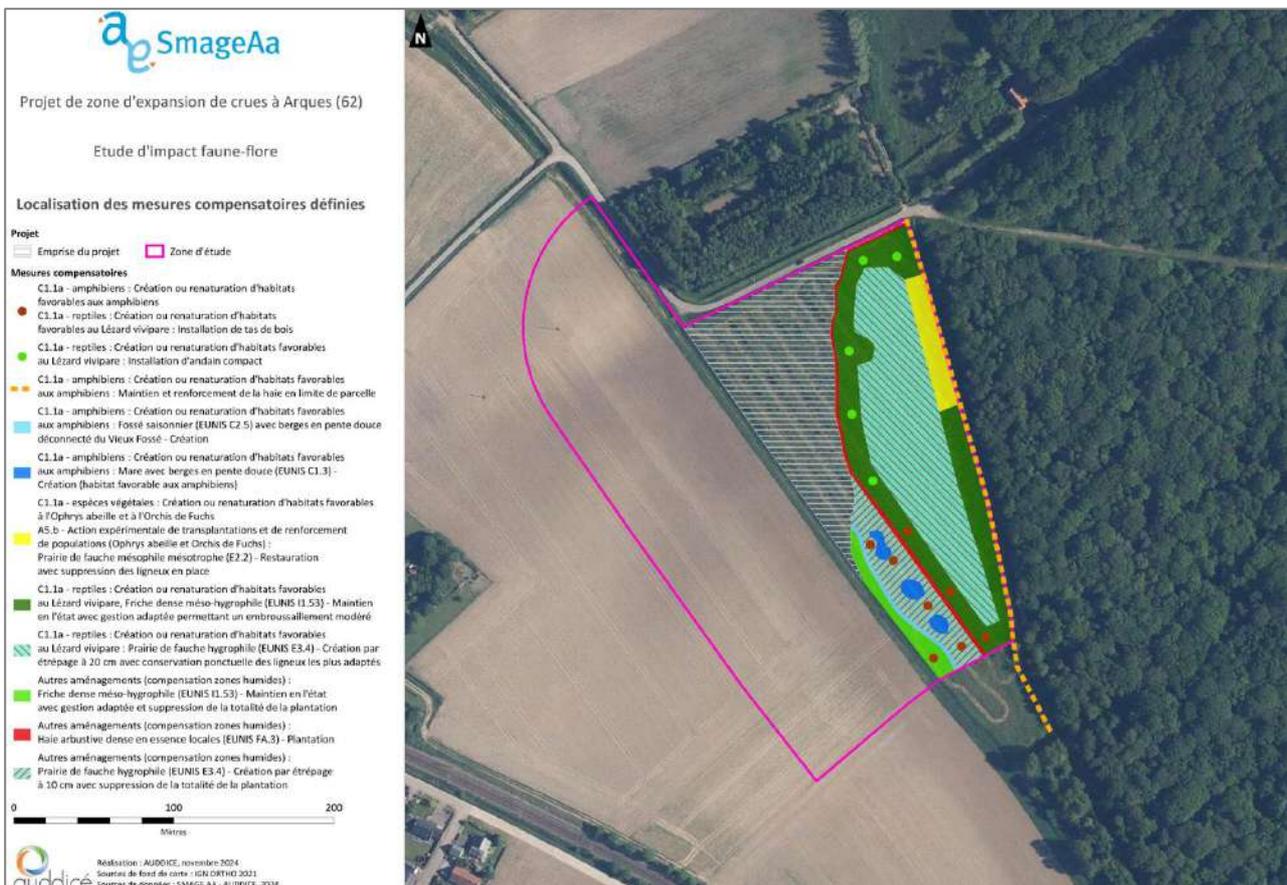
5.9.2.6 Description des mesures compensatoires et des mesures d'accompagnement

a) Présentation du projet de compensation et bilan fonctionnel

5.9.2.4.1 Localisation

Les mesures relatives à la compensation des impacts résiduels sur les espèces protégées seront réalisées sur la partie de la parcelle du projet non concernée par l'aménagement de la ZEC.

La parcelle a été acquise par la commune d'Arques en juin 2024. La maîtrise foncière du terrain est donc assurée à long terme.



Document n°138 : Localisation des mesures compensatoires définies

5.9.2.4.2 Principes de compensation

- **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** ».

5.9.2.4.3 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 mésotrophe	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**.

b) 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 le 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'invasion 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°139 : 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 hydroclines 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°140 : 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°141 : 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.

c) Planning de mise en œuvre

Les mesures compensatoires seront mises en œuvre **avant la destruction des habitats concernés par les travaux, selon le planning suivant** :

Ophrys abeille et Orchis de Fuchs :

1. Balisage et piquetage des stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, dans l'emprise des travaux et dans l'emprise des aménagements compensatoires (+ quantification), suivi des stations et récolte des graines : entre mai et juillet 2025
2. Suppression des ligneux de la plantation avec coupe des parties aériennes puis dessouchage : septembre / octobre 2025
3. Préparation du site d'accueil avec délimitation de la zone de transplantation et étrepage pour accueillir les « dalles » supportant les stations : septembre / octobre 2025
4. Prélèvement et transferts des pieds d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs localisés dans les emprises travaux, semi des graines récoltées : octobre / novembre 2025
5. Mise en place de la gestion préconisée : à partir du printemps 2026

Amphibiens :

1. Suppression des ligneux de la plantation avec coupe des parties aériennes puis dessouchage : septembre / octobre 2025
2. Étrepages relatifs à la compensation des impacts sur les zones humides : octobre / novembre 2025
3. Création des mares et du nouveau fossé saisonnier avec berges en pentes douces : novembre / décembre 2025
4. Installation des tas de bois à proximité des mares : janvier 2026

Lézard vivipare :

1. Délimitation de la zone de friche dense méso-hygrophile à restaurer pour le Lézard vivipare et sélection des ligneux à conserver : été 2025
2. Suppression des ligneux non sélectionnés au niveau de la friche méso-hygrophile et de la future zone de prairie de fauche hygrophile, avec coupe des parties aériennes puis dessouchage : septembre / octobre 2025

3. Installation des andains compacts : septembre / octobre 2025
4. Étrépage de la future zone de prairie de fauche hygrophile : octobre / novembre 2025
5. Mise en place de la gestion préconisée : printemps 2026

5.9.2.7 Détail des 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 ensemercer. Il est préférable de semer les capsules dans la semaine qui suit leur récolte.

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

- 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 balisés 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.

5.9.2.8 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.

5.9.3 Impacts du projet sur le réseau Natura 2000 et sur les autres zones naturelles d'intérêt reconnu

5.9.3.1 Analyse des incidences potentielles sur la ZSC

Les ZSC présentes dans un périmètre de 20 km autour du projet ont été désignées en raison de la présence de plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Ces habitats et espèces sont synthétisées dans le tableau suivant, avec leurs « aires d'évaluation spécifiques » définies dans les guides mis à disposition par l'ex-DREAL Picardie (Fiches EI2 « Méthodes et techniques des inventaires et de caractérisation des éléments nécessaires à l'évaluation d'incidences Natura 2000 sur les espèces animales et leurs habitats » et EI4 « Aire d'évaluation spécifique des habitats génériques et élémentaires inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitats »).

Code Natura 2000 - Intitulé	ZSC FR3100495	ZSC FR3100487	ZSC FR3100488	ZSC FR3100498	Aire d'évaluation spécifique	Distance minimale entre le projet et le site Natura 2000
3110 - Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
3130 - Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isaeto-Nanojuncetea</i>		X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	4650 m
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharitton</i>	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>		X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	4650 m
4010 - Landes humides septentrionales à <i>Erica tetralix</i>		X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	4650 m
4030 - Landes sèches européennes	X	X			3 km autour du périmètre de l'habitat	500 m
5130 - Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires		X	X	X	3 km autour du périmètre de l'habitat	4650 m
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire (<i>Festuco-Brometalia</i>)		X	X	X	3 km autour du périmètre de l'habitat	4650 m
6230 - Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *		X			3 km autour du périmètre de l'habitat	4650 m
6410 - Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	X	X	X		3 km autour du périmètre de l'habitat	500 m
7230 - Tourbières basses alcalines	X				Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard		X			3 km autour du périmètre de l'habitat	4650 m
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme		X			3 km autour du périmètre de l'habitat	4650 m
9120 - Hêtraies atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	X				3 km autour du périmètre de l'habitat	500 m
9130 - Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>		X	X	X	3 km autour du périmètre de l'habitat	4650 m
9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du <i>Carpinion betuli</i>	X				3 km autour du périmètre de l'habitat	500 m
9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m
91D0 - Tourbières boisées*		X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	4650 m
91E0 - Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) *	X	X			Zone influençant les conditions hydriques favorables à l'habitat	500 m

Le projet se trouve hors de l'aire d'évaluation spécifique des habitats 5130, 6210, 6230, 8160, 8310 et 9130 : la distance séparant le projet du site Natura 2000 le plus proche, comportant ces habitats, est supérieure au périmètre de leur aire d'évaluation spécifique. **Ces habitats ne sont pas susceptibles d'être concernés par le projet.**

De plus, le projet est localisé dans le bassin versant de la rive droite de l'Aa, tandis que le site Natura 2000 FR3100487 est situé en rive gauche de l'Aa et en amont. Les conditions hydriques favorables aux habitats humides présents au sein de ce site (et absents du site FR3100495), à savoir les habitats 3130, 3260, 4010 et 91D0, ne sont donc pas susceptibles d'être impactées et **ces habitats ne sont donc pas non plus concernés.**

Le projet est localisé dans l'aire d'évaluation spécifique des habitats non humides 4030, 6510, 9120 et 9160 (moins de 3 km du site Natura 2000 les abritant). Toutefois, le projet reste strictement limité à la parcelle définie pour l'accueillir, et n'est pas de nature à avoir un quelconque impact sur les habitats hors de cette parcelle. **Les habitats non humides 4030, 6510, 9120 et 9160 ne sont donc pas susceptibles d'être concernés.**

Les habitats 3110, 3140, 3150, 6410, 6430, 7230, 9190 et 91E0 sont des habitats aquatiques ou hygrophiles, inclus dans le site Natura 2000 (FR3100495) dont les entités les plus proches du projet sont localisées à 500 m de celui-ci.

D'après le DOCOB du site (PNR Caps et Marais d'Opale, 2013), ces entités ne comportent que l'habitat 6430 (mégaphorbiaies hygrophiles). Les autres habitats aquatiques ou humides cités ci-dessus sont notamment répertoriés dans la partie Nord de la forêt de Clairmarais ou dans la Réserve des étangs du Romelaère, secteurs qui ne sont pas localisés sur le même bassin versant que le projet. **Ils ne sont pas concernés par celui-ci.**

Le projet (zone d'expansion de crues) a pour objectif de limiter les inondations en aval du bassin versant du Vieux Fossé, en particulier lors de précipitations importantes et subites (orages par exemple). Son influence sur le fonctionnement hydraulique du secteur reste donc ponctuelle, et il n'est pas de nature à modifier durablement celui-ci. **Par conséquent, on peut conclure que l'habitat 6430 ne sera pas non plus impacté.**

Les habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des ZSC présentes dans un périmètre de 20 km autour du projet ne sont donc pas susceptibles d'être concernés.

Groupe	Nom latin Nom vernaculaire	ZSC FR3100495	ZSC FR3100487	ZSC FR3100488	ZSC FR3100498	Aire d'évaluation spécifique	Distance minimale séparant la commune du site Natura 2000 abritant l'espèce
Chiroptère	<i>Myotis myotis</i> Grand Murin		X	X		5 km autour des gîtes de parturition, 10 km autour des sites d'hibernation	4650 m
Chiroptère	<i>Myotis bechsteinii</i> Murin de Bechstein			X		5 km autour des gîtes de parturition, 10 km autour des sites d'hibernation	12 800 m

Groupe	Nom latin Nom vernaculaire	ZSC FR3100495	ZSC FR3100487	ZSC FR3100488	ZSC FR3100498	Aire d'évaluation spécifique	Distance minimale séparant la commune du site Natura 2000 abritant l'espèce
Insecte	<i>Euphydryas aurinia</i> Damier de la Succise		X			1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	4650 m
Mollusque	<i>Anisus vorticulus</i> Planorbe naine	X				Bassin versant, nappe phréatique liée à l'habitat	500 m
Mollusque	<i>Vertigo moulinsiana</i> Vertigo de Des Moulins	X	X			Bassin versant, nappe phréatique liée à l'habitat	500 m
Poisson	<i>Rhodeus amarus</i> Bouvière	X				Bassin versant, nappe phréatique liée à l'habitat	500 m
Poisson	<i>Cobitis taenia</i> Loche de rivière	X				Bassin versant, nappe phréatique liée à l'habitat	500 m
Poisson	<i>Cottus gobio</i> Chabot		X			Bassin versant, nappe phréatique liée à l'habitat	4650 m
Poisson	<i>Lampetra planeri</i> Lamproie de Planer		X			Bassin versant, nappe phréatique liée à l'habitat	4650 m
Amphibien	<i>Triturus cristatus</i> Triton crêté	X	X			1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	500 m
Chiroptère	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Grand Rhinolophe	X	X	X		5 km autour des gîtes de parturition, 10 km autour des sites d'hibernation	500 m
Chiroptère	<i>Myotis emarginatus</i> Murin à oreilles échancrées	X	X	X		5 km autour des gîtes de parturition, 10 km autour des sites d'hibernation	500 m
Chiroptère	<i>Myotis dasycneme</i> Murin des marais		X	X		5 km autour des gîtes de parturition, 10 km autour des sites d'hibernation	4650 m

Le projet se trouve hors de l'aire d'évaluation spécifique du Damier de la Succise, du Murin des marais, du Grand Murin et du Murin de Bechstein. **Les populations de ces espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 (ZSC) dans un périmètre de 20 km ne sont donc pas susceptibles d'être concernées.**

Comme mentionné plus haut, le projet est localisé dans le bassin versant de la rive droite de l'Aa, tandis que le site Natura 2000 FR3100487 est situé en rive gauche de l'Aa et en amont. Les conditions hydriques favorables aux espèces d'intérêt communautaire liées aux milieux humides, présentes au sein de ce site (et absentes du site FR3100495), à savoir le Chabot et la Lamproie de Planer, ne sont donc pas susceptibles d'être impactées et **ces espèces ne sont donc pas non plus concernées.**

Le projet est localisé dans l'aire d'évaluation spécifique du Triton crêté (moins de 1 km du site Natura 2000 où il est mentionné), du Grand Rhinolophe et du Murin à oreilles échancrées (moins de 5 km). Toutefois, le projet reste strictement limité à la parcelle définie pour l'accueillir, et n'est pas de nature à avoir un quelconque impact hors de cette parcelle. Il est également à noter que ces espèces n'ont pas été contactées lors des investigations de terrain. **Elles ne sont donc pas susceptibles d'être concernées.**

Enfin, le projet est localisé à moins de 500 m à l'amont des entités du site Natura 2000 FR3100495 les plus proches. Néanmoins, d'après le DOCOB du site, ces entités n'abritent pas la Planorbe naine, le Vertigo de Des Moulins, la Bouvière ou la Loche de rivière.

Concernant la Planorbe naine, la station la plus proche se situe dans les marais en lisière Nord de la forêt de Clairmarais (à plus de 2,5 km du projet et sur un bassin versant différent). Concernant le Vertigo de Des Moulins, les localisations connues les plus proches sont au niveau de la Réserve des étangs du Romelaère. La Loche de rivière et la Bouvière sont quant à elles répertoriées au niveau des entités du site au Nord de Saint-Omer (à plus de 5 km du projet).

Compte-tenu de ces distances, on peut considérer que la Planorbe naine, le Vertigo de Des Moulins, la Bouvière et la Loche de rivière ne sont pas susceptibles d'être concernées par le projet.

L'absence d'incidences sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des ZSC localisées dans un périmètre de 20 km autour du projet ayant été démontrée, on peut en conclure que ce dernier n'aura pas d'incidences sur ces sites Natura 2000.

5.9.3.2 Analyse des incidences potentielles sur la ZPS

La ZPS FR3112003 a été désignée en raison de la présence de plusieurs espèces aviaires d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux). Ces espèces sont présentées dans le tableau suivant, avec leurs aires d'évaluation spécifiques définies dans les guides mis à disposition par l'ex-DREAL Picardie (Fiche EI2 « Méthodes et techniques des inventaires et de caractérisation des éléments nécessaires à l'évaluation d'incidences Natura 2000 sur les espèces animales et leurs habitats ») :

Nom scientifique Nom vernaculaire	FR3112003 Marais Audomarois	Aire d'évaluation spécifique	Distance minimale entre le projet et le site Natura 2000
<i>Acrocephalus paludicola</i> Phragmite aquatique	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Alcedo atthis</i> Martin-pêcheur d'Europe	Concentration Hivernage Reproduction	Bassin versant. 1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Ardea purpurea</i> Héron pourpré	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Asio flammeus</i> Hibou des marais	Concentration Hivernage	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Aythya nyroca</i> Fuligule nyroca	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Botaurus stellaris</i> Butor étoilé	Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Branta leucopsis</i> Bernache nonnette	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Caprimulgus europaeus</i> Engoulevent d'Europe	Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Chlidonias hybridus</i> Guifette moustac	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Chlidonias niger</i> Guifette noire	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Ciconia ciconia</i> Cigogne blanche	Concentration	15 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Ciconia nigra</i> Cigogne noire	Concentration	15 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Circus aeruginosus</i> Busard des roseaux	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Circus cyaneus</i> Busard Saint-Martin	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Cygnus cygnus</i> Cygne chanteur	Concentration	Non évaluée	3030 m

Nom scientifique Nom vernaculaire	FR3112003 Marais Audomarois	Aire d'évaluation spécifique	Distance minimale entre le projet et le site Natura 2000
<i>Egretta alba</i> Grande Aigrette	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Egretta garzetta</i> Aigrette garzette	Concentration	5 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Falco columbarius</i> Faucon émerillon	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Falco peregrinus</i> Faucon pèlerin	Concentration	4 km autour de l'aire	3030 m
<i>Gavia stellata</i> Plongeon catmarin	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Grus grus</i> Grue cendrée	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i> Mouette mélanocéphale	Concentration	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Ixobrychus minutus</i> Blongios nain	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Acrocephalus paludicola</i> Phragmite aquatique	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Alcedo atthis</i> Martin-pêcheur d'Europe	Concentration Hivernage Reproduction	Bassin versant. 1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Ardea purpurea</i> Héron pourpré	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Asio flammeus</i> Hibou des marais	Concentration Hivernage	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Aythya nyroca</i> Fuligule nyroca	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Botaurus stellaris</i> Butor étoilé	Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Branta leucopsis</i> Bernache nonnette	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Caprimulgus europaeus</i> Engoulevent d'Europe	Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Chlidonias hybridus</i> Guifette moustac	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Chlidonias niger</i> Guifette noire	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Ciconia ciconia</i> Cigogne blanche	Concentration	15 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Ciconia nigra</i> Cigogne noire	Concentration	15 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Circus aeruginosus</i> Busard des roseaux	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Circus cyaneus</i> Busard Saint-Martin	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Cygnus cygnus</i> Cygne chanteur	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Egretta alba</i> Grande Aigrette	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Egretta garzetta</i> Aigrette garzette	Concentration	5 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Falco columbarius</i> Faucon émerillon	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Falco peregrinus</i> Faucon pèlerin	Concentration	4 km autour de l'aire	3030 m
<i>Gavia stellata</i> Plongeon catmarin	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Grus grus</i> Grue cendrée	Concentration	Non évaluée	3030 m

Nom scientifique Nom vernaculaire	FR3112003 Marais Audomarois	Aire d'évaluation spécifique	Distance minimale entre le projet et le site Natura 2000
<i>Luscinia svecica</i> Gorgebleue à miroir	Concentration Reproduction	1 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Mergus albellus</i> Harle piette	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Milvus migrans</i> Milan noir	Concentration	10 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Milvus milvus</i> Milan royal	Concentration	10 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Nycticorax nycticorax</i> Bihoreau gris	Concentration	5 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Pernis apivorus</i> Bondrée apivore	Concentration	3,5 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Platalea leucorodia</i> Spatule blanche	Concentration	5 km autour des sites de reproduction	3030 m
<i>Pandion haliaetus</i> Balzard pêcheur	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Phalaropus lobatus</i> Phalarope à bec étroit	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Philomachus pugnax</i> Combattant varié	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Pluvialis apricaria</i> Pluvier doré	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Porzana parva</i> Marouette poussin	Concentration	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Porzana porzana</i> Marouette ponctuée	Concentration	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Porzana pusilla</i> Marouette de Baillon	Concentration	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Recurvirostra avosetta</i> Avocette élégante	Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Sterna albifrons</i> Sterne naine	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Sterna hirundo</i> Sterne pierregarin	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Tringa glareola</i> Chevalier sylvain	Concentration	Non évaluée	3030 m
<i>Ichthyophaga melanocephalus</i> Mouette mélanocéphale	Concentration	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m
<i>Ixobrychus minutus</i> Blongios nain	Concentration Reproduction	3 km autour des sites de reproduction et des domaines vitaux	3030 m

Le projet est localisé hors de l'aire d'évaluation spécifique du Martin-pêcheur, du Hibou des marais, du Butor étoilé, de l'Engoulevent d'Europe, du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin, de la Mouette mélanocéphale, du Blongios nain, de la Gorgebleue à miroir, de la Marouette poussin, de la Marouette ponctuée, de la Marouette de Baillon, de l'Avocette élégante et de la Sterne pierregarin : la distance séparant le projet du site Natura 2000 FR3112003 est supérieure au périmètre de leur aire d'évaluation spécifique.

Il est à noter que ces espèces n'ont pas été observées sur la zone d'étude lors des investigations de terrain, et les habitats en place dans l'emprise du projet ne leur sont pas favorables. **Ces espèces ne sont donc pas susceptibles d'être concernées par le projet.**

Par ailleurs, le projet est localisé dans l'aire d'évaluation spécifique de la Cigogne blanche, de la Cigogne noire, de l'Aigrette garzette, du Faucon pèlerin, du Milan noir, du Milan royal, du Bihoreau gris, de la Bondrée apivore et de la Spatule blanche. Toutefois, les aires d'évaluation spécifique de ces espèces concernent les

populations nicheuses, et ces espèces ne se reproduisent pas dans la ZPS (elles sont uniquement de passage ou hivernantes). De plus, elles n'ont pas été contactées lors des investigations de terrain et les habitats en place ne leur sont pas particulièrement favorables. **On peut donc considérer qu'elles ne sont pas susceptibles d'être concernées par le projet.**

Enfin, les aires d'évaluation spécifiques du Phragmite aquatique, du Héron pourpré, du Fuligule nyroca, de la Bernache nonnette, de la Guifette moustac, de la Guifette noire, du Cygne chanteur, de la Grande Aigrette, du Faucon émerillon, du Plongeon catmarin, de la Grue cendrée, du Harle piette, du Balbuzard pêcheur, du Phalarope à bec étroit, du Combattant varié, du Pluvier doré, de la Sterne naine et du Chevalier sylvain n'ont pas été définies par l'ex-DREAL Picardie. Ces espèces ne se reproduisent pas dans la région et ne sont présente qu'occasionnellement en halte migratoire ou en hivernage. **Compte-tenu de la nature du projet, elles ne sont pas susceptibles d'être concernées par celui-ci.**

L'absence d'incidences sur les espèces aviaires ayant justifié la désignation de la ZPS située dans un périmètre de 20 km autour du projet ayant été démontrée, on peut en conclure que ce dernier n'aura pas d'incidences sur le site Natura 2000 FR3112003.

5.9.3.3 Autres zones naturelles d'intérêt reconnu

Plusieurs zones naturelles d'intérêt reconnu sont présentes à moins de 5 km du projet. Ce dernier est notamment localisé dans la ZNIEFF de type 1 « Forêt domaniale de Clairmarais », et dans la ZNIEFF de type 2 « Le complexe écologique du Marais Audomarois et de ses versants ».

Les autres zones naturelles d'intérêt reconnu sont toutes à plus d'1,5 km.

Du point de vue floristique et phytocénotique, ces zones ont été inventoriées pour :

- Des habitats forestiers humides ou non : lisières, frênaies-chênaies, chênaies-charmaies, hêtraies acidiphiles, saussaies marécageuses, bois marécageux d'Aulnes,
- Des habitats ouverts hygrophiles : landes humides à Molinie, peuplements de grandes Laïches, mégaphorbiaies, prairies à Molinie,
- Des habitats ouverts mésophiles : prairies de fauche, pelouses sèches.

Plusieurs espèces végétales déterminantes de ZNIEFF sont présentes, notamment des espèces aquatiques / subaquatiques (*Baldellia ranunculoides*, *Butomus umbellatus*, *Hottonia palustris*, *Juncus subnodulosus*, *Oenanthe aquatica*, *Potamogeton natans* ...), des espèces hygrophiles (*Calamagrostis canescens*, *Carex binervis*, *Carex strigosa*, *Salix aurita*, *Silaum silaus*), des espèces forestières acidiphiles (*Danthonia decumbens*, *Luzula sylvatica*, *Juncus bulbosus*, *Scutellaria minor*, *Vaccinium myrtillus* ...), des espèces de pelouses et ourlets calcicoles (*Orchis mascula*, *Polygala serpyllifolia* ...)

Du point de vue faunistique, les principaux critères ayant conduit à leur désignation sont :

- Des lépidoptères rhopalocères, notamment des espèces forestières : Grand Mars changeant, Tabac d'Espagne, Petit Sylvain, Thécla du Chêne, Thécla du Bouleau ...), ou de lisières (Collier de corail, Azuré des Nerpruns ...),
- Des odonates : Aeschna isocèle, Aeschna printanière, Leste fiancé, Libellule fauve, Sympétrum jaune d'or, Sympétrum de Fonscolombe, Sympétrum vulgaire,

- Des orthoptères : Criquet marginé, Criquet des clairières, Conocéphale des roseaux, Gomphocère roux, Decticelle bariolée, Criquet noir-ébène, Phanéroptère commun,
- Des amphibiens : Triton crêté, Alyte accoucheur, Triton alpestre
- Des oiseaux de milieux humides : Phragmite des joncs, Sarcelle d'hiver, ou de milieux forestiers : Engoulevent d'Europe, Bondrée apivore,
- Des chiroptères : Murin de Brandt, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, Oreillard gris.

La plus grande partie des habitats concernés par le projet ne correspondent pas aux habitats à l'origine de l'inventaire de la ZNIEFF de type 1. L'emprise est en effet occupée par des friches mésophiles à mésohygrophiles sous une jeune plantation de Chênes et d'Aulnes. Des végétations de type mégaphorbiaies sont présentes au niveau des berges du Vieux fossé, qui seront remodelées dans le cadre des travaux, mais le linéaire concerné est faible (200 m) et ces végétations pourront se réinstaller après la fin du chantier.

De plus, le projet n'aura pas d'incidences notables sur le fonctionnement hydraulique du secteur, étant destiné uniquement à ralentir les crues du Vieux Fossé en cas d'épisodes pluvieux forts et soudains (orages).

La quasi-totalité des espèces végétales à l'origine de l'inventaire de la ZNIEFF de type 1 n'ont pas été observées sur la zone d'étude. En revanche, plusieurs stations de Silaüs des prés (Silaum silaus) sont présentes, mais elles ne sont pas directement concernées par l'emprise de travaux, et une mesure de balisage permettra de les préserver de tout impact indirect.

En ce qui concerne la faune, aucune espèce d'insecte ou d'oiseau à l'origine de l'inventaire de la ZNIEFF de type 1 n'a été observée. L'Oreillard roux a en revanche été identifié en transit, et quelques contacts de chiroptère obtenus pourraient correspondre à la Pipistrelle de Nathusius mais sans certitude (complexe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius). Un amphibien déterminant de ZNIEFF a été contacté, le Triton alpestre (adultes dans le Vieux Fossé et dans le fossé en lisière de la forêt).

L'analyse des impacts menée au chapitre 2, et la proposition de mesures d'évitement et de réduction appropriées, permettent de réduire l'impact résiduel du projet sur les chiroptères à un niveau très faible. Concernant les amphibiens, un impact résiduel faible persiste, par destruction accidentelle d'individus d'amphibiens en phase travaux. Des mesures compensatoires appropriées vont être mises en œuvre.

Par conséquent, la réalisation du projet n'aura pas d'impacts négatifs significatifs sur les habitats, les espèces végétales et les espèces animales à l'origine de l'inventaire de la ZNIEFF.

5.9.4 Impacts sur la végétation des berges en phase chantier

Le passage des engins peut entraîner des dégâts aux arbres : les modalités de réalisation du chantier devront imposer une intervention « soignée ». Un constat de l'état de la végétation des berges avant et après travaux, et des pénalités dissuasives imposées en cas de détériorations des arbres contribueront à limiter ce risque.

Ce risque sera par ailleurs limité par la délimitation des zones aménagées et accès.

5.9.5 Impacts sur la végétation hygrophile, invertébrés benthiques et peuplement piscicole

La végétation aquatique du Vieux fossé est présentée au paragraphe 5.9.2. Cependant, les invertébrés benthiques et les poissons n'ont pas étudiés.

Concernant la faune piscicole, on peut toutefois estimer que les potentialités 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 évènements météorologiques particuliers) et la présence de plusieurs busages en aval contraignant fortement la continuité piscicole.

5.10 Valorisation écologique et paysagère

Une valorisation paysagère est prévue du fait de l'établissement d'un site de compensation pour la zone humide sur le site du projet.



L'aménagement réalisé apportera ainsi une plus-value non négligeable pour l'environnement et le paysage. Ce dernier sera intégré de façon optimale dans le paysage.

A noter qu'il n'est pas prévu de valorisation écologique dans la ZEC elle-même, afin de ne pas attirer des espèces animales, en particulier des espèces protégées (amphibiens, reptiles, oiseaux), qui risqueraient d'être impactées en cas de mise en eau brutale.

MESURES ASSOCIEES :

Les mesures spécifiques destinées à réduire ce risque sont les suivantes (détaillées dans le rapport de l'étude d'impact faune-flore) :

- R.2.1i - Mise en place un dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
- R.2.2j – Mise en place d'échappatoires pour la faune
- R.3.2a - Adaptation des périodes d'entretien sur l'année

5.11 Milieu humain

5.11.1 Population et santé humaine

Le projet possède de fortes externalités positives (biodiversité, qualité de vie, sobriété énergétique ...). Il propose une meilleure gestion de l'eau et une limitation du risque inondation qui cause de nombreux dégâts principalement humains et matériels.

Le projet n'a pas d'impact négatif, ni sur l'activité agricole, ni sur le logement ou la population.

5.11.2 Patrimoine architectural et culturel

Le projet n'impacte pas de monuments historiques ni de sites archéologiques connus.

MESURES ASSOCIEES :

Le service archéologie préventive (DRAC) a été consulté dans le cadre du projet de l'aménagement d'une zone d'expansion de crue, préalablement au démarrage des travaux pour connaître les prescriptions. Le projet ne donnera pas lieu à une prescription d'archéologie préventive (voir courrier en annexe 7).

5.11.3 Occupation des sols et document d'urbanisme

✓ **Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal**

Le projet est compatible avec le zonage, le règlement et prend en compte les Orientations d'Aménagement et de Programmation du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer en cours de révision.

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 »).

Le projet prend en compte l'Orientation d'Aménagement et de Programmation du PLUi.

Dans le sous-secteur Ap, sont seules autorisées : les affouillements et exhaussements du sol s'ils sont indispensables pour la réalisation des types d'occupation et d'utilisation du sol autorisés,

✓ **Le SCOT du Pays de Saint-Omer**

L'aménagement d'une ZEC répond aux objectifs du SCOT du Pays de Saint-Omer :

Ce document a été approuvé le 26 juin 2019. Le S.C.O.T. permet la mise en œuvre du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) par des prescriptions réglementaires. Le PADD a pour objet la

définition des grandes orientations et objectifs en matière d'habitat, de développement économique, de loisirs, de déplacements, d'environnement issus de la volonté des élus et des partenaires.

Orientation 94 : Réduire la vulnérabilité au risque d'inondation hors PPRI

Sur les territoires concernés par un risque d'inondation mais en l'absence de PPRI approuvé, les documents de porter à connaissance existants (atlas des zones inondables, zones inondées constatées, zones d'aléas, ...) seront pris en compte. Ils seront actualisés en fonction des études et travaux réalisés et en partenariat avec les structures compétentes en la matière. Sur cette base, les PLU identifieront les zones soumises à risque d'inondation connu et évalueront l'impact de l'urbanisation prévue au regard des risques identifiés. Les secteurs à protéger de toute urbanisation seront identifiés au zonage et le règlement écrit encadrera les constructions possibles en fonction du type d'aléa. Ainsi, en zone d'aléa fort à très fort, les zones d'urbanisation future et les nouvelles constructions sont interdites. Les extensions limitées de constructions ou d'activités existantes et la reconstruction après sinistre (hors sinistre pour cause d'inondation) y seront permises en fonction du porter-à-connaissance édicté par l'Etat. En cas de projet de construction en zone d'aléa faible à moyen, les principes constructifs seront adaptés à la nature du risque afin de réduire la vulnérabilité (interdiction de sous-sols, rehaussement...).

Par ailleurs, en cas de projet d'aménagement en zone d'aléa, celui-ci sera justifié et conçu de façon à garantir son adaptation à la nature de l'aléa. Les OAP constitueront à cet égard un outil à mobiliser pour assurer l'intégration du risque dans le projet et les facultés de résilience du site. Cet objectif est particulièrement important pour les centres des communes de fond de vallée concernées par le risque d'inondation et par des enjeux forts de renouvellement urbain.

En zone inondable, les projets d'équipements sensibles (établissements ou bâtiments accueillant du public : hôpitaux, maisons de retraite, crèches, écoles, foyers, clubs, etc...) seront limités le plus possible (quel que soit le niveau d'aléa) et la conception des espaces publics permettra d'intégrer le risque d'inondation en privilégiant des espaces perméables (jardins publics, espaces sportifs...).

Orientation 95 : Limiter le ruissellement et assurer la poursuite des actions de prévention

D'un point de vue général, la préservation des zones naturelles d'expansion de crue (classement en A ou N) et des zones humides revêt un caractère essentiel pour retenir les eaux de ruissellement et ainsi limiter les crues. Les possibilités d'évolution des exploitations agricoles existantes en zone inondable (extension, nouveaux bâtiments et installations à usage agricole) seront analysées et réglementées au document d'urbanisme afin de permettre la pérennité de l'activité tout en limitant la vulnérabilité des biens et personnes. Dans le même ordre d'idée, la préservation des éléments du paysage (boisements, haies, mares, fossés, talus...) joue un rôle majeur pour limiter les ruissellements et l'érosion des sols. A ce titre, les programmes de lutte contre l'érosion des sols engagés sur le territoire seront poursuivis et les PLU pourront identifier les aménagements réalisés (haies, fascines²⁷, bandes enherbées...) dans ce cadre afin de les protéger au plan de zonage.

En complément, en milieu urbain, la prévention du risque d'inondation lié aux ruissellements s'appuiera sur la limitation de l'imperméabilisation des sols et sur des mesures de gestion des eaux pluviales. En ce sens, les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales seront encouragées si la nature du sol le permet (récupération, infiltration à la parcelle, noues, chaussées drainantes...). Enfin, il convient de souligner l'importance de la gouvernance et de la sensibilisation des populations en matière de risque

d'inondation. Ainsi, les actions menées sur le territoire dans le cadre des PAPI et des Stratégies Locales de Gestion du Risque d'Inondation seront poursuivies.

5.11.4 Réseaux divers et d'eau

Sans objet

5.11.5 Gestion des déchets

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

La gestion des déchets sera importante pendant la réalisation des travaux. Les déchets engendrés seront de plusieurs natures, et seront traités conformément aux réglementations en vigueur. Ils seront triés sur chantier :

- Les déchets industriels, en très faible quantité. Ils seront liés à la fois à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères), et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques...). Ces volumes sont difficiles à évaluer mais ils ne devraient pas excéder quelques mètres cubes au total.
- Les déchets industriels spéciaux (D.I.S.) seront engendrés en très faibles quantités, ce sont essentiellement les contenants de produits toxiques (graisses, huiles, peintures...).

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Le projet ne générera pas de déchets.

MESURES ASSOCIEES :

Les entreprises en charge des travaux et des opérations de maintenance gèreront leurs déchets conformément aux normes en vigueur

5.11.6 Equipements de transport

Le projet a peu d'incidences sur le trafic routier. De plus, le chantier entrainera peu de perturbation sur le réseau routier à proximité du site.

✓ TRAFIC DE VEHICULES :

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

La période de travaux sera une source de trafic supplémentaire sur les routes du secteur. Toutefois les plus gros engins restent sur place pendant toute la durée des travaux et ne transiteront pas par les voiries publiques.

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Le projet aura très peu d'incidence sur le trafic routier.

LES OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT DEVRONT INTEGRER LES ENJEUX SUIVANTS :

Perturber au minimum la fluidité du trafic sur le réseau viaire existant lors de la phase de travaux et de la phase exploitation.

MESURES ASSOCIEES :

Mise en œuvre d'une signalisation et d'itinéraires annexes pour limiter l'impact du chantier sur la circulation des usagers voisins

5.11.7 Impacts socio-économiques et sur la population

Sans objet

5.11.8 Activités agricoles

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.

5.11.9 Activités annexes

Auparavant, le site avait comme vocation la pratique de la chasse. Cependant, cette activité n'est actuellement plus pratiquée par le propriétaire actuel. De ce fait, le projet ne nécessitera pas de dispositions particulières nécessaires au maintien de cette activité annexe.

5.11.10 Emissions sonores

Le site d'étude est donc à caractère essentiellement rural, voire périurbain, influencé par quelques sources de bruit ponctuelles ou diffuses, qui ne présente pas de contraintes particulières en la matière.

Les travaux pourront être source de bruit et de vibrations supplémentaires notamment par la présence des engins de chantier. Cependant, ces incidences resteront temporaires. Les aménagements en eux-mêmes ne provoqueront aucune pollution sonore.

Impacts lors des travaux / effets temporaires :

Impacts indirects : 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.

Impacts directs : la réalisation des travaux pourra être une source de nuisances acoustiques. Les premières habitations se situent à environ 230 m à l'ouest du bord de la zone.

MESURES PROPOSEES :

- 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

Impacts en phase d'exploitation / effets permanents :

Sans objet.

MESURES ASSOCIEES :

Pendant la période de travaux :

Les mesures particulières suivantes pourront être envisagées pendant le chantier, afin de protéger au mieux l'environnement et le voisinage :

Les nuisances acoustiques doivent être prises en compte à deux échelles. En effet, elles peuvent nuire au confort et à la santé des riverains, et aussi des personnels de chantier. Ces nuisances sont majoritairement générées par le chantier et proviennent des engins, des livraisons et des déchargements et enfin des bruits émis par les ouvriers.

La protection des travailleurs s'organise autour du code du Travail qui impose les dispositions à prendre pour tous les entrepreneurs en matière de protection contre le bruit. Il s'agit plus précisément de l'application des articles R.232-8-1 à R232-8-7.

Tous les objets susceptibles de provoquer des nuisances sonores élevées doivent être insonorisés et homologués. Les articles R571-1 et R571-2 du code de l'environnement, concernant les objets bruyants et les dispositifs d'insonorisation renvoient à des arrêtés le soin de fixer, matériels par matériels, les niveaux limites admissibles et la mesure correspondante.

L'arrêté du 18 mars 2002, relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, fixe les conditions d'utilisation des matériels utilisés pendant les chantiers. Le matériel porte le marquage « CE » et l'indication du niveau de puissance acoustique garanti.

Le Maître d'Ouvrage pourra limiter les travaux durant les périodes diurnes de 8 heures à 18 heures en dehors des jours fériés et des week-ends. La circulation des engins de chantier sur les voies publiques devra être étudiée pour éviter les risques d'accidents des usagers et limiter les perturbations aux heures de pointes ou en période d'affluence.

5.12 Coûts et synthèse des mesures de réduction, évitement et compensation

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
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 spécifiquement monétisables. Ces derniers ont été intégrés globalement dans le prix projet, à hauteur de 110 000,00 € HT pour les aménagements de végétalisation et paysagement relatifs à l'accompagnement paysager du projet et aux compensations zones humides.

5.13 Analyse coûts – bénéfiques

L'objectif de l'analyse coût bénéfice (ACB) est d'identifier les mesures rentables d'un point de vue économique. Pour cela, elle compare les coûts de mise en œuvre d'une mesure et les bénéfices que l'on en retirera. Si ces bénéfices sont supérieurs aux coûts, la mesure est dite rentable.

Ici les bénéfices correspondent aux dommages évités obtenus grâce à la mesure. Par exemple, la ZEC peut permettre de mettre hors d'eau un bâtiment et/ou de diminuer les hauteurs d'eau dans les bâtiments jusqu'à une certaine période de retour. Ces modifications d'impacts de l'aléa devraient théoriquement diminuer les dommages, cette diminution sera considérée comme un bénéfice.

Le scénario de lutte contre les inondations proposé est mis en comparaison avec la situation de référence initiale avant travaux.

L'ACB repose, quelle que soit la méthode, sur sept étapes :

- la définition du périmètre d'étude (secteur dit du Rossignol) ;
- la caractérisation de l'aléa (crues dommageables) ;
- le recensement des enjeux (les enjeux humains notamment) ;
- l'évaluation des dommages évités par le projet considéré (logements sur le secteur du Rossignol) ;
- l'évaluation des coûts de mise en œuvre de la mesure (construction du projet et son coût d'entretien)
- l'analyse des résultats ;
- l'évaluation de l'incertitude et de la sensibilité de l'analyse produite.

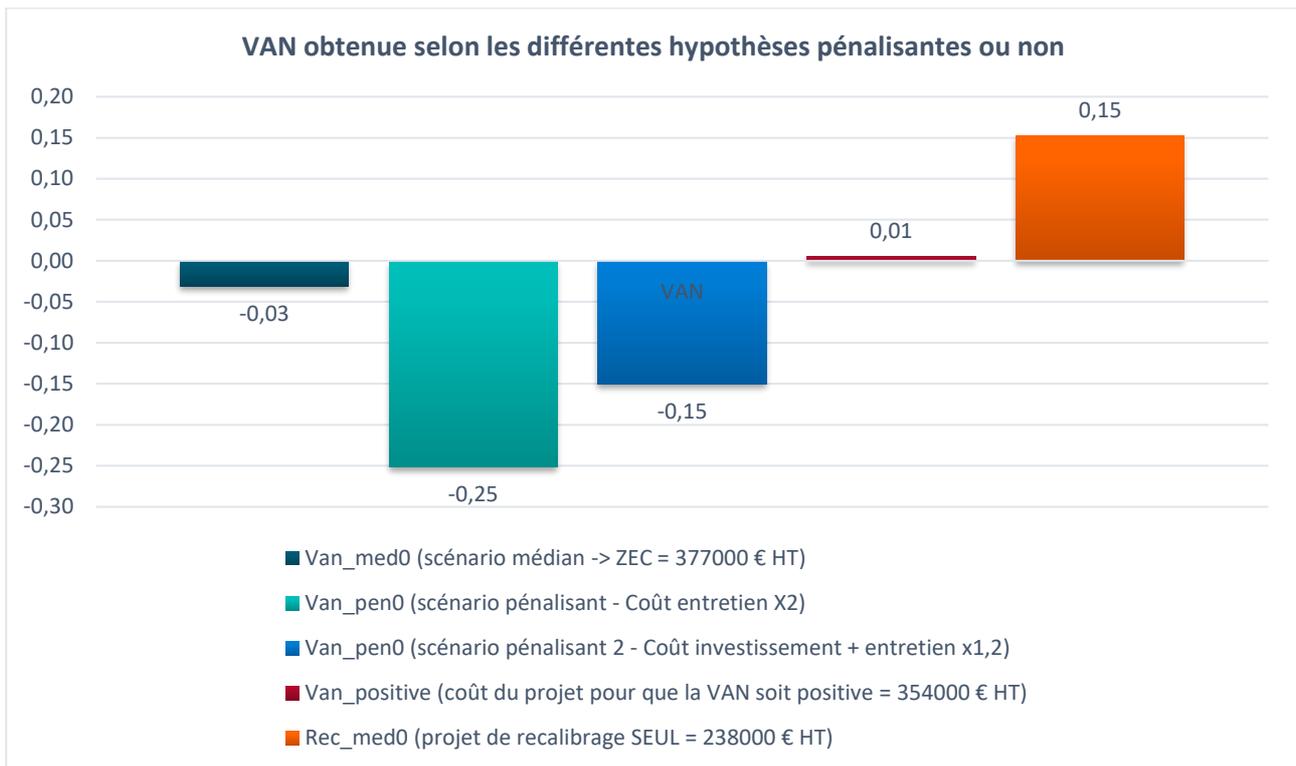
Pour effectuer cette analyse, nous nous sommes basés sur les données existantes et connues en termes de coûts pour les crues de 2016 sur le secteur d'étude.

Rappelons que cette analyse coût bénéfice est un simple outil informatif qui ne tient pas compte des paramètres et dommages non monétarisables d'une crue dommageable :

- Dommages psychologiques (pertes d'objets à valeur sentimentale, peur de la crue...)
- Inflation a posteriori du coût des assurances ;
- Déflation du coût des habitations ;

Le coût des travaux de la ZEC revient à 377 000 €. Cela comprend l'acquisition des travaux, les aménagements compensatoires zone humide, le paysagement, etc.

Les graphiques ci-dessous permettent de comparer la différence de coûts avant et après la réalisation de l'aménagement pur différents scénarios et ce en fonction de la fréquence de la crue :



La VAN (Valeur Actualisée Nette) est calculée comme suit $\rightarrow VAN = -Co + \sum_{(i=0 \text{ à } n)} (DEMA-Ci)/(1+Ri)^i$

Avec :

- Co = coût initial du programme de lutte contre les inondations ;
- DEMAs = dommage évité moyen annuel ;
- Ci = coûts de fonctionnement du projet à l'année i ;
- n = Horizon temporel de la mesure (60 ans, correspondant à la période de retour de crue gérée par le projet avant fonctionnement des déversoirs)
- ri = Taux d'actualisation (avec r=4% pour i jusqu'à 30 ans et $r=[1,04^{30} \times 1,02^{(i-30)}]^{(1/i)}-1$ pour i au-delà de 30 ans).

Ainsi, pour le projet, la VAN calculée est de l'ordre de -0,03. La VAN étant nulle, le projet n'est donc pas rentable d'un point de vue strictement économique.

6. DISPOSITIONS RELATIVES A L'ENTRETIEN ET LA GESTION

6.1 Accès

6.1.1 En phase chantier

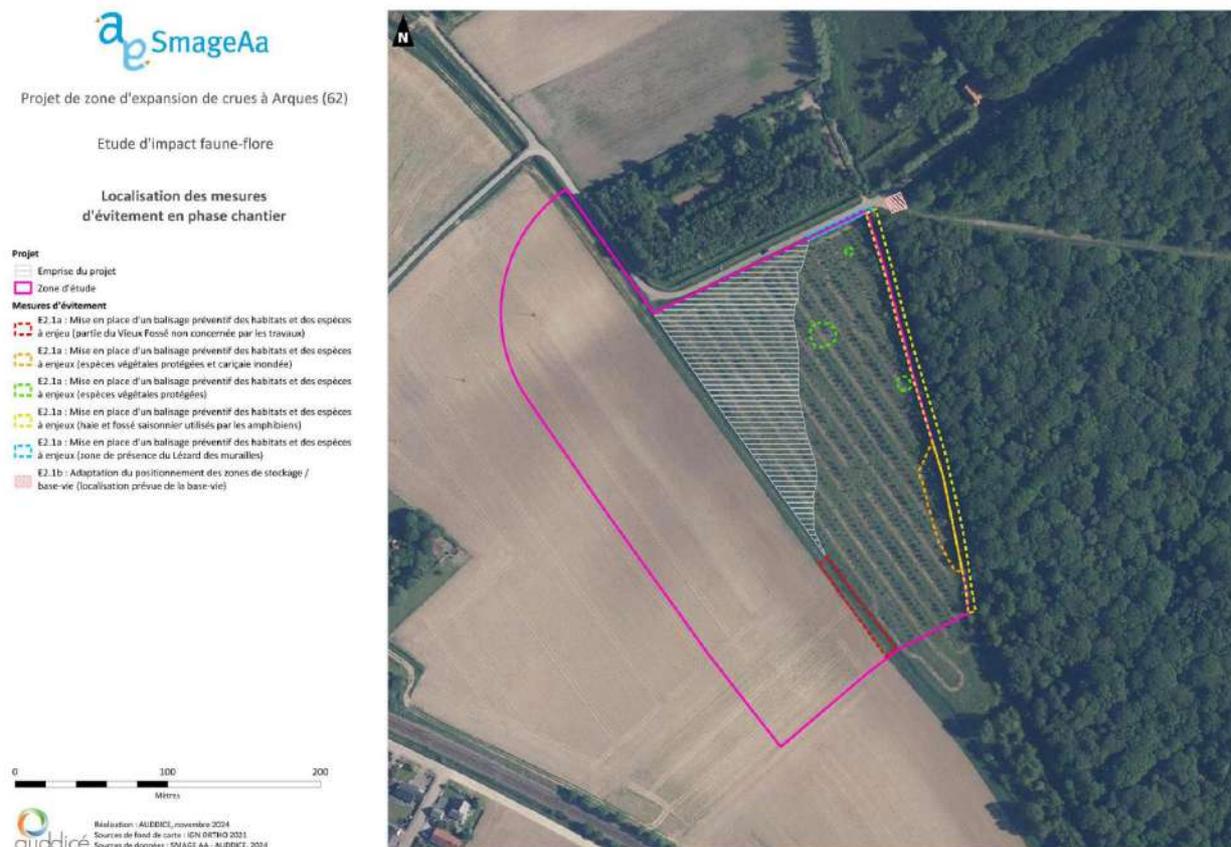
La réalisation de cette ZEC donnera lieu à la création de pistes d'accès à l'ouvrage qui se raccorderont aux voies existantes. Elles seront réalisées de façon à minimiser l'emprise nécessaire et se raccorder au mieux aux chemins existants.

Les points d'accès préconisés sont les suivants (flèches jaunes en pointillés sur la figure ci-dessous) :

- Piste d'accès en rive droite par la rue Jean Jaurès
- Piste d'accès le long de la ZEC depuis le rue Jean Jaurès

A noter que les zones suivantes seront évitées :

- Les stations de Silaüs des prés et d'Ophrys abeille (espèces végétales protégées) localisées hors emprise de la ZEC,
- L'extrémité Nord du fossé saisonnier où a été observé le Lézard vivipare,
- La haie marquant la limite de la parcelle plantée concernée par le projet,
- La friche mésohygrophile et la cariçaie non inondée, situées hors emprise du projet.



La base de vie du chantier (zones de stockage, stationnement des engins, etc.) sera installée à une distance d'environ 85 m du Vieux Fossé, et sur des emprises sans enjeux écologiques (parcelle cultivée, zone déjà artificialisée, etc.).

Les accès au site seront limités par la mise en place d'une barrière relevable anti-intrusion.

6.1.2 En phase fonctionnement

Afin de limiter l'accès au site uniquement aux personnes autorisées, des barrières anti-intrusion seront mises en place. Elles seront localisées en bordure du site et seront relevables pour permettre l'accès à la ZEC aux véhicules d'entretien.

De plus, des panneaux interdisant l'accès au site seront installés.

6.2 Gestion écologique

Comme mentionné au paragraphe 5.10.2, il n'est pas prévu de gestion écologique dans la ZEC elle-même afin de ne pas attirer des espèces animales, en particulier des espèces protégées, qui risqueraient d'être impactées en cas de mise en eau brutale.

De ce fait, l'entretien de la ZEC fait l'objet des mesures suivantes :

Mise en place d'échappatoires pour la faune

La phase de fonctionnement de la ZEC présente un risque de mortalité pour les mammifères, dans le cas où des individus tomberaient dans la zone au moment où celle-ci est inondée.

Cette mesure a donc pour objectif de mettre en place des échappatoires, permettant aux animaux de sortir par eux-mêmes de la zone en eau. Ces échappatoires peuvent prendre la forme de bandes de terre modelées directement dans les berges, avec une pente suffisamment faible pour permettre leur utilisation par la moyenne et grande faune (lièvre, chevreuil ...), ou de rampes en bois ou en grillage pour la petite faune (amphibiens, reptiles, petits mammifères).

Adaptation des périodes d'entretien sur l'année

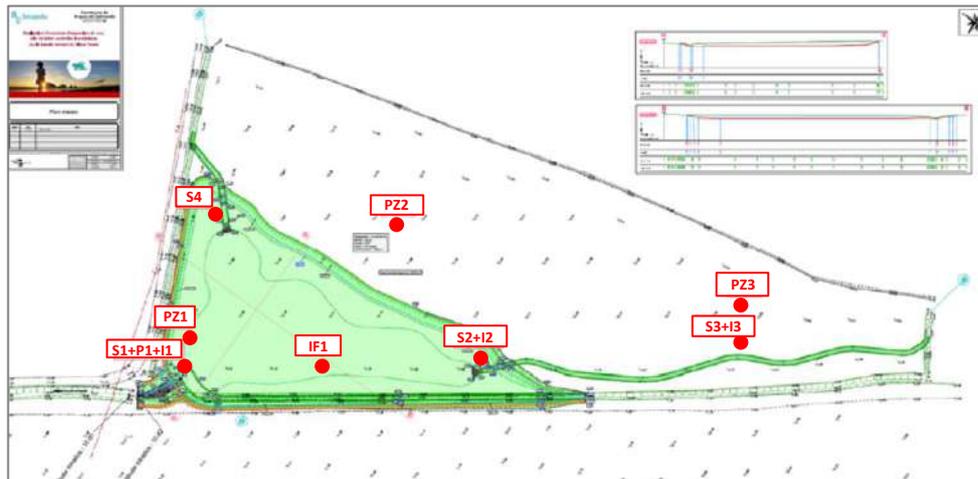
Cette mesure vise à décaler les travaux d'entretien de la ZEC (gestion de la végétation, reprise des sédiments accumulés) en dehors des périodes pendant lesquelles les insectes et oiseaux sont les plus vulnérables.

Ces travaux devront donc être réalisés en période automnale, soit à partir de mi-septembre. Si nécessaire, et afin de respecter la mesure R.2.1i présentée ci-dessus, une fauche pourra être prévue en début de printemps (mi-mai au plus tard), après vérification de l'absence de nidification d'oiseaux.

6.3 Gestion technique du site

Les modalités de gestion de la ZEC restent minimales et aucune intervention n'est nécessaire en période de crue. Cependant, il semble intéressant d'améliorer la connaissance du fonctionnement de la ZEC via la mise en place d'un piézomètre. C'est pourquoi la gestion de la ZEC est associée à la conservation du piézomètre PZ3 sur le site du projet.

Pour rappel, dans le cadre de l'étude géotechnique, trois équipements piézométriques PZ1 à PZ3 ont été posés jusque 4,00 m de profondeur sous le niveau du terrain actuel afin de connaître le niveau de la nappe.



Document n°145 : Localisation des piézomètres sur le site du projet (Source : Fondasol)

L'exploitation des données de ce piézomètre (via une récupération périodique des données tous les 15 jours environ ou à la suite d'événements pour une analyse spécifique) permettra de vérifier le bon fonctionnement de la ZEC et d'optimiser la régulation le cas échéant. De plus, un limnimètre avec télétransmission enverra des données en direct au SmageAa sur le fonctionnement de la ZEC.

6.4 Suivi technique et entretien de la zone décaissée

Les principes de surveillance et d'entretien technique de la zone décaissée sont repris ci-dessous :

La surveillance et l'entretien régulier de l'ouvrage projeté dans la présente procédure sera assuré par le SmageAa. La régularité et la qualité de l'entretien sont garants :

- Du maintien de l'ouvrage à un niveau satisfaisant de sécurité
- De la détection précoce des amorces de désordre dont une réparation immédiate, et généralement peu coûteuse, prévient l'apparition de désordres plus importants, aux conséquences dommageables.

Les principales nécessités de surveillance et d'entretien se décomposent en 2 parties distinctes :

- Surveillance et entretien régulier (mensuel) : elle comprend en particulier la surveillance par inspection visuelle de l'ouvrage, de l'accès, des berges, de la végétation et la lutte contre les animaux fouisseurs. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations ou opérations de confortement.
- Surveillance ou entretien particulier (événementiel) : elle comprend en particulier la surveillance en crue, l'inspection post-crue, le nettoyage de la ZEC. Elle peut mener à la réalisation d'un diagnostic complet et à des travaux de réparations, opérations de confortement ou transparence.

La surveillance régulière associée à la surveillance en période de crue seront garantes de l'état du système de gestion en temps normal et pendant les périodes critiques permettant ainsi d'éviter les risques de

dysfonctionnement mécanique (ex : embâcles de taille importante entraînés en crue ...) entraînant des problèmes d'assec ou de chasse.

L'extraction périodique des boues dans le fond de l'ouvrage sera nécessaire à son bon fonctionnement. Après analyse, si les teneurs en éléments toxiques des boues sont inférieures aux valeurs limites fixées par les arrêtés du 8 janvier 1998 et du 3 juin 1998 (pris en application du décret n°97-113 du 8 décembre 1997 relatif à leur épandage), elles peuvent être utilisées comme produits d'épandage. Dans le cas contraire elles seront évacuées en décharge adaptée.

L'entretien de la végétation permettra également de maintenir l'efficacité de l'ouvrage de façon pérenne. La présence d'arbres peut nuire à l'ouvrage car leurs réseaux de racines créeront autant de conduits qui seront des voies potentielles de renards hydrauliques pendant les périodes de hautes eaux. Un enherbement bien entretenu améliore la résistance des talus à la surverse. Le premier objet de l'entretien, est donc d'assurer le maintien d'une couverture herbacée homogène sur l'ouvrage. Les déchets verts en provenance de l'entretien pourront être transformés en compost pour utilisation sur place ou dans d'autres aménagements paysagers.

En ce qui concerne les animaux fouisseurs, le fauchage ou le débroussaillage régulier, troublant la quiétude des lieux et empêchant le développement de zones couvertes, limite les risques d'installations de populations de certains fouisseurs.

La surveillance requière principalement des personnes averties en dehors de tout matériel complexe. Son importance est cependant considérable puisqu'elle peut mener à des travaux lourds. Un suivi de la surveillance doit être réalisé par écrit.

Ensuite, les opérations d'entretien nécessitent du matériel plus conséquent :

- Entretien de l'ouvrage : pelle mécanique ou camion hydrocureur /unité mobile de déshydratation et engin de stockage
- Entretien des pistes : pelle mécanique et engin de stockage
- Entretien de la végétation : matériel de faucardage
- Lutte contre les animaux fouisseurs : matériel de piégeage

Les fréquences de surveillance et d'entretien régulier sont reprises de façon générale dans le tableau ci-dessous :

Interventions régulières	Type	Zone d'action	Fréquence
Inspection visuelle de l'ouvrage et des pistes de service	Surveillance	Ouvrage et pistes	12 fois/an
Entretien de l'ouvrage	Entretien	Ouvrage	2 fois/an
Entretien de la végétation (faucardage, fauchage)	Entretien	ZEC	2 fois/an
Lutte contre les animaux fouisseurs	Entretien	Ouvrage	1 fois/an

6.5 Suivi faunistique et floristique en phase de fonctionnement

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).

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.

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.

6.6 Mesures de sécurité pendant la première mise en eau

L'aménagement hydraulique constitué par la ZEC n'est pas destiné à retenir des eaux à long terme mais à stocker les crues pouvant toucher les zones à enjeux en aval.

La première mise en eau de l'ouvrage sera donc liée à un événement pluvieux d'importance dont il n'est pas possible d'anticiper la date.

Cependant, le piézomètre présent sur le site permettra de déterminer le premier remplissage et le gestionnaire apportera une attention particulière à cette première mise en eau avec une présence sur site lors du remplissage (en bordure du site et pas sur le site en lui-même).

En effet, un système d'alerte par SMS sera intégré au système de mesure du niveau d'eau et permettra d'alerter le gestionnaire des mises en eau. A cette occasion, le gestionnaire sera dans le capacité de faire intervenir les secours et les moyens techniques éventuellement nécessaire à une intervention d'urgence.

Cette présence sera maintenue jusqu'à la vidange de la ZEC.

7. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE

7.1 Objectifs et principes

L'objectif de ce chapitre est d'évaluer les conséquences sanitaires pouvant découler de l'activité considérée. Il s'agit donc d'identifier les sources de dangers, leurs conséquences potentielles sur la santé, la manière dont ces conséquences peuvent s'exprimer dans le contexte du projet et les risques sanitaires prévisibles sur la base de ces éléments.

Pour évaluer les risques sur la santé humaine liés à l'activité, il est nécessaire de bien cerner :

- Le danger (D) des sources de polluants et leurs caractéristiques physiques et toxicologiques.
- Le transfert (T) des polluants, les voies de migration et l'exposition des cibles aux pollutions.
- Les cibles (C) de la pollution, notamment l'homme, qui peut être exposé directement ou indirectement.

Le risque (R) qu'apporte une pollution sur un site donné est fonction de ces trois facteurs : $R = f(D, T, C)$

Classiquement, quatre étapes sont décrites dans la méthodologie d'évaluation des risques sur la santé (ERS)

- ✓ L'identification du potentiel dangereux ou identification des dangers. C'est l'identification des effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer.
- ✓ La recherche des indices toxicologiques de relation dose/effet, c'est-à-dire choisir dans les bases de données toxicologiques les paramètres les plus récents et les plus appropriés sur la relation entre la dose ou le niveau d'exposition à une substance et l'incidence et la gravité de cet effet.
- ✓ L'évaluation de l'exposition qui consiste à déterminer le devenir du polluant (transfert et dégradation) et de calculer les concentrations / doses auxquelles les populations humaines sont exposées ou susceptibles de l'être.
- ✓ La caractérisation des risques, c'est-à-dire une quantification des effets indésirables sur une population humaine en raison de l'exposition, réelle ou prévisible à des polluants.

7.2 Identification des dangers induits par l'activité

Les différents types de dangers présents sur le site étudié sont dans un premier temps inventoriés en fonction de leurs effets potentiels sur la santé. Ils sont généralement classés en plusieurs catégories :

- Effets liés à la pollution de l'air.
- Effets liés à la pollution des sols.
- Effets liés à la pollution de l'eau.
- Effets liés au bruit.
- Effets liés au stockage de produits et déchets.
- Autres effets liés à l'exploitation du site et aux diverses activités connexes, notamment le transport et la circulation des véhicules.

L'activité liée au projet induit les dangers suivants, rencontrés uniquement de manière temporaire en phase de chantier :

- Les substances dangereuses présentes identifiées sont :
 - Les produits dangereux nécessaires au chantier en faible quantité.
 - Les hydrocarbures de type gazole contenus dans les réservoirs des engins présents.
 - Les eaux sanitaires des baraquements de chantier.
- Les émissions dangereuses sont :
 - Le bruit en phase travaux.
 - Les envols de poussières.
 - Les gaz d'échappement des véhicules et engins.

L'ensemble des sources de risques pour la santé et les milieux concernés est synthétisé dans le tableau suivant :

N°	Nature des émissions	Milieu récepteur potentiel	Etat	Quantité	Identification de la source	Mode d'élimination	Nature du risque sanitaire
A	Gasoil	Sol et eaux superficielles et souterraines	Liquide	Au maximum 100 litres (correspondant à un réservoir d'engin)	Réservoir des véhicules et engins	Consommation	Pollution du sol et des eaux en cas de déversement. Nocif par voie respiratoire et risque d'ingestion
B	Eaux sanitaires	Sol et eaux superficielles et souterraines	Liquide	5 m ³ / semaine	Utilisation des sanitaires chimiques	Pompage par une société spécialisée	Pollution du sol et des eaux en cas de dysfonctionnement. Risque de pathologie en cas d'ingestion
C	Poussières	Air	Pulvérulent	Indéfinie	Déplacement des véhicules en période de travaux	Arrosage des pistes en période sèche	Atteindre du cadre de vie, éventuelle gêne respiratoire, à très long terme pathologie pulmonaire du type silicose possible
D	Gaz d'échappement des véhicules	Atmosphère	Gazeux	Non déterminée	Véhicules	Dispersion dans le milieu	Irritation des voies respiratoires

A. LE GAZOLE

Il n'y a pas de stock de gazole réalisé sur le site pendant ou après les travaux. En revanche, durant la période de travaux un déversement accidentel de carburant des engins peut se produire, par exemple en cas de rupture de flexible d'alimentation. Les quantités susceptibles de se déverser dans l'environnement sont donc faibles (inférieures à 100 litres maximum).

Par ailleurs, le personnel de chantier aura à sa disposition un kit antipollution comprenant des matériaux absorbants destinés à cet usage, de sorte qu'un maximum d'hydrocarbures puisse être récupéré en cas d'écoulement. Enfin, les consignes opérations en cas de déversement comprendront les mesures de récupération et d'élimination des sols pollués par écoulement d'hydrocarbures.

B. LES EAUX SANITAIRES

Les eaux sanitaires n'existeront que pendant les travaux. Le risque qui leur est lié est essentiellement bactériologique. Toutefois les sanitaires retenus pour les baraquements n'entraîneront aucun écoulement dans les milieux.

C. DEGAGEMENTS DE POUSSIÈRES

Le dégagement de poussières induit un risque sanitaire faible lié à l'irritation des voies respiratoires et à très long terme peut induire le développement de pathologie de type silicose. Dans le cadre de travaux temporaires toutefois, cette possibilité est écartée par la brièveté des travaux. De plus, en cas de travaux en période sèche un arrosage des pistes sera réalisé si les envols sont significatifs.

D. LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES VÉHICULES

Les gaz d'échappements des véhicules et engins pendant le chantier ont un impact sanitaire reconnu, notamment lié à la présence de COV, de NOx et donc indirectement d'ozone.

7.3 Sélection des substances dangereuses à étudier

A. LE GAZOLE

Là encore, les faibles volumes mis en jeu et les mesures préventives et correctives mises en place sont adéquates et suffisantes pour maîtriser le risque sanitaire. La probabilité de dispersion dans l'environnement est très faible et la récupération et l'élimination des sols contaminés est prévue. En effet, l'enlèvement et l'élimination des sols pollués permet de supprimer le vecteur de transfert vers les cibles (élevage, culture, population humaine). En conséquence, il ne semble pas adapté de retenir ce danger pour la suite de l'étude sanitaire.

B. LES EAUX SANITAIRES

Les eaux sanitaires sont une source potentielle de danger bactériologique. Toutefois, le système retenu pour le chantier, transitoire et sans rejet, n'autorise aucune contamination des populations avoisinantes. En conséquence, il ne nous semble pas adéquat de retenir ce danger dans la suite de l'étude sanitaire.

C. DEGAGEMENTS DE POUSSIÈRES

Le dégagement de poussières peut entraîner des conséquences sanitaires, en particulier en cas d'exposition à long terme. Ici, le dégagement de poussières ne se produira que pendant la période de travaux et si celle-ci a lieu en période sèche. En cas de travaux en fin de printemps un système d'arrosage des pistes sera mis en place si les dégagements de poussières deviennent significatifs. En conséquence, ce danger ne sera pas retenu dans la suite du volet sanitaire.

D. LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES VÉHICULES

Ces émissions sont faibles et ne nécessitent pas de calcul spécifique, le trafic engendré par le chantier étant faible. Il y aura une courte période nécessitant un trafic plus important lors du démarrage des travaux pour

les phases de terrassement. Pendant le chantier en lui-même, les flux de véhicules resteront faibles au regard des flux de circulation sur les routes communales et départementales voisines.

De ce fait, le peu de sources de danger sanitaire existant sur le site étant bien maîtrisé par les mesures préventives et correctives, il n'apparaît pas nécessaire de poursuivre la démarche d'évaluation des risques sanitaires telle que décrite en début de chapitre et conformément à l'esprit des guides de mise en œuvre.

7.4 Conclusion

L'analyse des dangers permet d'établir qu'il n'y a pas d'effet sanitaire à attendre sur les populations par la création du projet. Les moyens de prévention et de maîtrise des pollutions mise en œuvre sur le site sont autant de garanties pour le maintien de la qualité de vie des riverains et pour la protection de leur santé.

8. ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Le Code de l'Environnement demande que le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés soit effectué, en tenant compte, le cas échéant, des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt du dossier :

- i. Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R214-6 et d'une enquête publique ;
- ii. Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Il n'y a pas de projets de ce type concernés à proximité du projet susceptible d'avoir un impact cumulé.

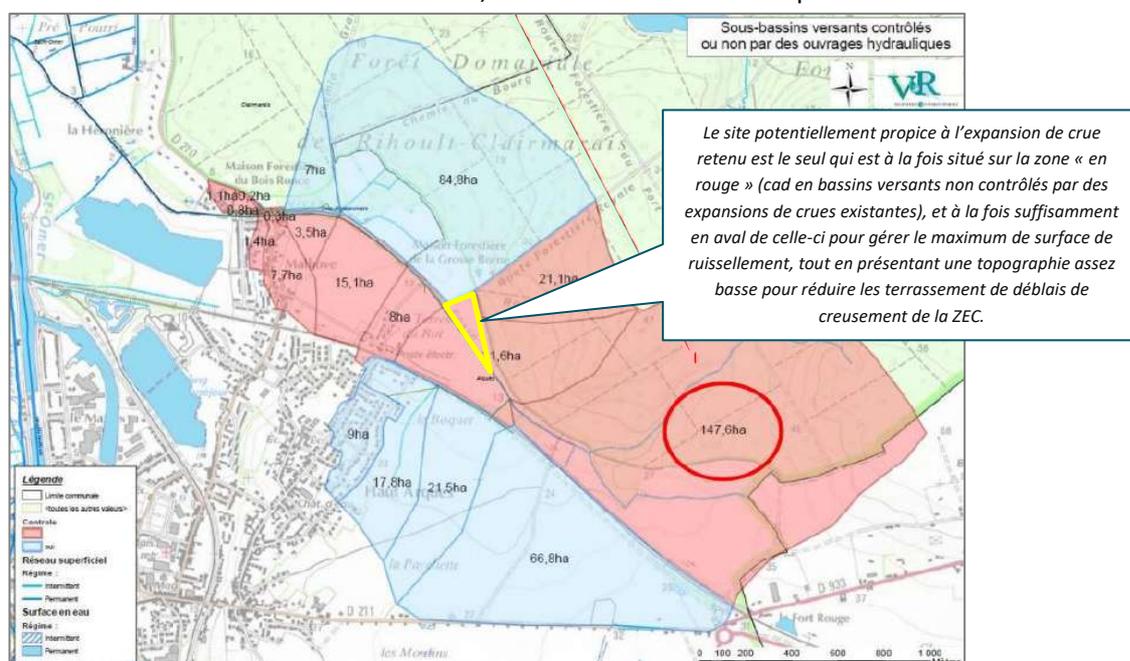
9. ANALYSE ENVIRONNEMENTALE MULTICRITERES HIERARCHISEES POUR DU PROJET : ANALYSE DES VARIANTES

Il n'y a pas de variante hydraulique étudiée pour les raisons développées au chapitre 2 (notamment 2.2) et 3.5.

La démonstration y est faite que l'état des lieux du fond de vallée et du bassin versant ne permettent pas la mobilisation de volume d'expansion de crue à un autre endroit que celui retenu sauf à perdre une très grande partie de son efficacité (pas assez de surface de bassin versant gérée en amont du site proposé, ou encore site déjà mobilisé par une expansion de crue à l'état actuel du réseau hydrographique).

On retient notamment cette cartographie qui localise :

- En bleu les bassins versants actuellement contrôlés par des zones d'expansions de crue déjà mobilisées à l'état actuel ;
- En rouge les bassins versants non contrôlés actuellement et dont les ruissellements augmentent fortement les débits du cours d'eau du Vieux Fossé, sans ralentissement ni expansion de crue.



En amont du site retenu, le fond de vallon est situé dans la Forêt Domaniale (donc avec de forts enjeux de protection écologiques et des boisements denses) ; et en aval ce sont des zones cultivées dont la topographie est plus haute que celle du site retenu par rapport au fond du cours d'eau, et donc nécessiterait davantage de terrassement pour creuser l'ouvrage hydraulique.

Rappelons également que le site retenu est actuellement occupé par un boisement récent (une quinzaine d'années environ), composé d'essences pour la plupart non adaptées aux milieux humides et qui se développent mal, avec une faible croissance. C'est l'occasion de requalifier ce site en lisière de forêt et le valoriser avec des essences plus adaptées aux milieux humides (aulnes, saules) et de permettre une meilleure expression de la biodiversité.

10.METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LA REDACTION DE L'ETUDE D'IMPACT

10.1 Elaboration du dossier

La réalisation de l'étude d'impact a été faite d'octobre 2023 novembre 2023 par le Bureau d'Etudes V2R INGENIERIE & ENVIRONNEMENT :

Rédacteurs et responsables d'étude : A. Hernault – Chargée d'études.

Direction d'étude : M. Lootens – Chef de projet



V2R Ingénierie & Environnement

48bis Route de Desvres – BP 950 - 62 280 ST-MARTIN-BOULOGNE

Tél. : 03.21.10.42.42 / Fax : 03.21.10.42.43

E-mail : contact@v2r.fr

V2R a intégré dans l'étude d'impact d'autres études effectuées par :

Le Bureau d'Etudes Auddicé Biodiversité pour l'étude d'impact faune / flore et l'étude de caractérisation zone humide, finalisées respectivement en juillet et avril 2023 (direction et coordination de l'étude Delphine Crespel, Cheffe de projet et liste des personnes ayant travaillé sur le projet dans le tableau ci-dessous) :

Étude d'impact faune-flore	
Rédaction	Camille PELLET – Chargée d'études – Entomologiste Lise KNIOLA - Chargée d'études – Entomologiste Romain BOURRIEZ – Chargé d'études - Ornithologue Delphine CRESPEL – Cheffe de projet - Botaniste
Validation	Delphine CRESPEL – Cheffe de projet - Botaniste
Étude de caractérisation de zone humide	
Rédaction	Delphine CRESPEL – Cheffe de projet – Botaniste Jean-Benoît MOREL – Chargé d'études zone humide
Validation	Delphine CRESPEL – Cheffe de projet - Botaniste

AUDDICE BIODIVERSITE

5 rue des Molettes – 59286 ROOST-WARENDIN

Tél. : 06.32.11.23.63

E-mail : <https://auddice.com/>



V2R Ingénierie & Environnement

Page 360 sur 364

SmageAa – Dossier d'Autorisation Environnemental Unique

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

10.2 Organismes contactés et bibliographie

Consultation de services :

- Agence de l'Eau Artois-Picardie (AEAP) (données hydrographiques et hydrogéologiques)
- Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) (données géologiques et sur les cavités souterraines)
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) (données sur les Z.N.I.E.F.F. et autres sites d'intérêt écologiques et données sur les installations SEVESO)
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM)
- Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer (données économiques, urbanistiques, historiques, sur le patrimoine)
- Météo France, DREAL (données climatologiques)

Bibliographie :

- Carte géologique 1/50000ème, feuille de Saint-Omer, BRGM ;
- P.L.U.I de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer
- S.D.A.G.E. Artois-Picardie ;
- S.A.G.E. de l'Audomarois ;
- S.C.O.T. du Pays de Saint-Omer ;
- PCAET de la CAPSO ;
- Etude géotechnique G1 PGC + G2 AVP, Fondasol, 2023

Sites internet :

- Agence de l'Eau Artois-Picardie (www.eau-artois-picardie.fr)
- Géoportail (www.geoportail.gouv.fr)
- ADEME (www.ademe.fr)
- ATMO Hauts de France (www.atmo-hdf.fr)
- BRGM (www.infoterre.brgm.fr)
- Code de l'Environnement (www.legifrance.gouv.fr)
- DREAL Hauts de France (www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr)
- INSEE (www.insee.fr)
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (www.georisques.gouv.fr/)
- Ministère de la culture (www.culture.gouv.fr)
- Géorisques ([www. http://www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))
- Aires d'Alimentation de Captage (<https://aires-captages.fr>)

10.3 Méthodes utilisées et leurs limites

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DE LA CLIMATOLOGIE :

L'ensemble des données climatologiques est issu de Météo France et de la D.R.E.A.L.

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DE L'HYDROLOGIE :

La connaissance hydraulique a été abordée d'après les documents et les études existantes.

Nous avons effectué une analyse détaillée du milieu aquatique superficiel à l'état actuel par une démarche de visites sur le terrain et le recueil d'informations.

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DE LA GEOLOGIE ET L'HYDROGEOLOGIE :

La connaissance géologique et hydrogéologique du site a été abordée d'après les documents et études disponibles (études de sols, cartes géologiques du BRGM, Agence de l'Eau Artois Picardie).

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DE L'OCCUPATION DES SOLS ET DE L'URBANISME :

L'occupation des sols aux abords du projet a été précisée à partir des documents consultés (cartes topographiques, photos aériennes, IGN au 1/25000ème...) et des investigations de terrain. L'existence d'éléments architecturaux classés ou inscrits, ainsi que les sites archéologiques connus, a été précisée auprès des documents d'urbanisme et des bases de données des services de l'Etat (DREAL, Service de l'Architecture, site du gouvernement « MERIMEE »).

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DU MILIEU HUMAIN :

Les statistiques concernant les populations et l'habitat sont issues de la consultation du site de l'INSEE et des documents d'urbanismes comme le SCOT et le PLUi.

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DES MILIEUX NATURELS (FAUNE / FLORE) :

Le Bureau d'études Auddicé Biodiversité, a réalisé l'étude d'impact faune-flore ainsi que l'étude de caractérisation de zone humide. Les personnes investies dans le dossier ont été :

- Camille PELLET – Chargée d'études – Entomologiste
- Lise KNIOLA - Chargée d'études – Entomologiste
- Romain BOURRIEZ – Chargé d'études – Ornithologue
- Delphine CRESPEL – Cheffe de projet – Botaniste
- Jean-Benoît MOREL – Chargé d'études zone humide

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DES PAYSAGES :

L'analyse paysagère caractérise un site par la description et la compréhension du milieu physique, biologique et humain et décrit la géomorphologie, la pédologie, l'hydrographie, la typologie du bâti, les infrastructures. Elle a été réalisée à partir de consultations bibliographiques (études de l'Atlas régional des paysages, du SCOT, du PLUi), et d'observations et parcours sur le terrain.

METHODES SUIVIES POUR L'ANALYSE DE LA QUALITE DE L'AIR :

Les données obtenues sont issues du réseau de mesures ATMO-HDF. Compte tenu de la nature du projet, nous n'avons pas poussé la réflexion de manière détaillée concernant les impacts sur la qualité de l'air qui sont réduits à la seule phase de chantier.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Etude hydraulique sur le bassin versant du « Vieux-Fossé » sur les communes d'Arques et de Clairmarais – V2R Ingénierie & Environnement (2018)

Annexe 2 : Plan masse du projet + coupes

Annexe 3 : Etude géotechnique

Annexe 4 : Cartes des zones naturelle d'intérêt reconnu

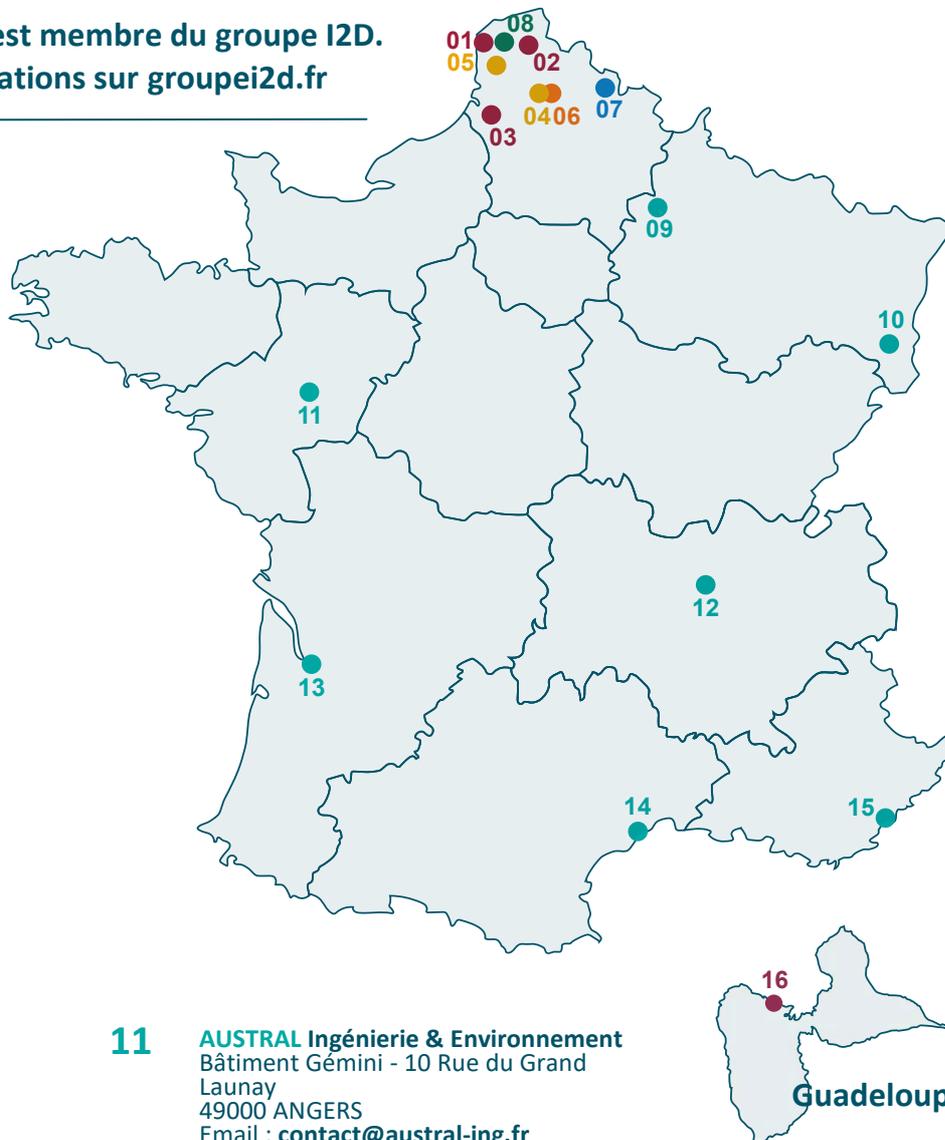
Annexe 5a : Etude d'impact faune-flore

Annexe 5b : Etude de caractérisation zone humide

Annexe 6 : Dossier de dérogation

Annexe 7 : Archéologie préventive

V2R Ingénierie & Environnement est membre du groupe I2D.
Retrouver nos différentes implantations sur groupei2d.fr



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 **SB20 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 MULLHOUSE
 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

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 **AGO Ingénierie & Environnement**
 22 Lotissement Canne-En-Fleurs Bois
 Rada
 97115 SAINTE-ROSE
 Email : scubini@agoa-ing.fr

