

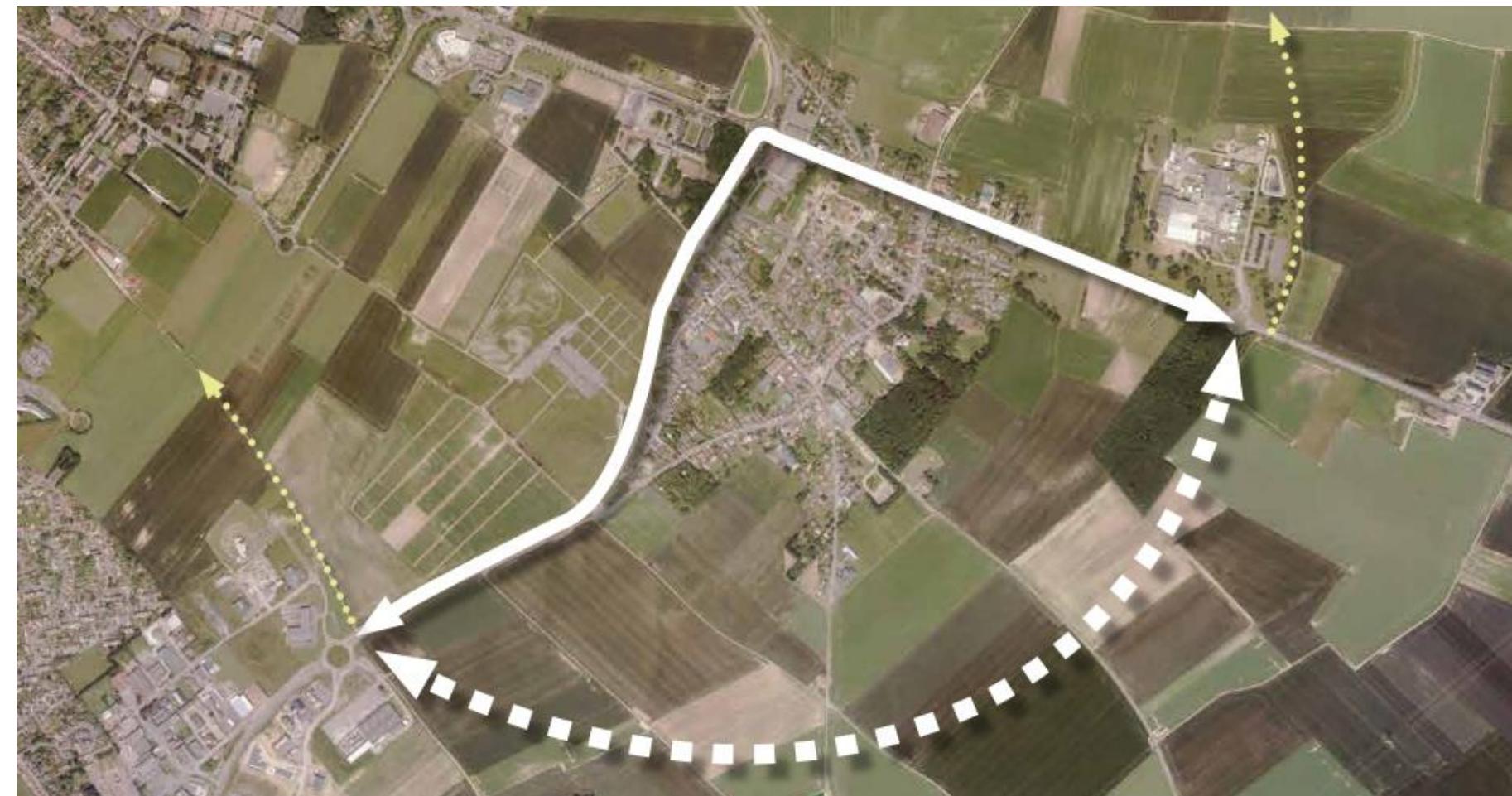
**DIRECTION DE LA MOBILITE ET DU RESEAU ROUTIER
SERVICE MOBILITE ET MAITRISE D'OUVRAGE**

Volume 3
ETUDE D'IMPACT

Chapitre 4

**Evaluation des
impacts du projet et
mesures associées**

Décembre 2023



ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

REVISION DU DOCUMENT

INDICE	DATE	PARTIE	MODIFICATIONS	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROBATION
A	Juillet 2022	Évaluation des impacts du projet et des mesures associées	Création du document	Axelle OTNU	Aurélie PINTE	Florence BORDAS
B	Août 2022	Évaluation des impacts du projet et des mesures associées	Intégration des remarques du MOA et de la partie faune/flore	Axelle OTNU	Aurélie PINTE	Florence BORDAS
C	Octobre 2022	Évaluation des impacts du projet et des mesures associées	Modification suite résultats nouvelle étude de trafic à intégrer	Axelle OTNU	Aurélie PINTE	Florence BORDAS
D	Octobre 2023	Évaluation des impacts du projet et des mesures associées	Modification suite nouvelle étude de trafic + intégration des remarques du MOA et des Services de l'Etat	Axelle OTNU	Aurélie PINTE	Florence BORDAS
E	Décembre 2023	Évaluation des impacts du projet et des mesures associées	Intégration des remarques du MOA	Axelle OTNU	Cathy NIVELLE-DUFOSSE	Florence BORDAS

SOMMAIRE

1 DEMARCHE EVITER, REDUIRE, COMPENSER : FIL CONDUCTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT	7
1.1 Objectifs de la doctrine « Eviter, réduire, compenser ».....	7
1.2 Prise en compte de la démarche dans la conception du projet	7
1.3 Notion d'impacts.....	7
1.4 Les notions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation	8
1.4.1 La mesure d'évitement	8
1.4.2 La mesure de réduction	8
1.4.3 La mesure de compensation	8
1.4.4 La mesure d'accompagnement	8
1.4.5 La mesure de suivi.....	8
1.5 Remarques préalables sur le contenu et la présentation	8
2 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES	9
2.1 Climat	9
2.1.1 Effets temporaires et mesures associées.....	9
2.1.2 Effets permanents et mesures associées	9
2.2 Relief.....	10
2.2.1 Effets temporaires et mesures associées.....	10
2.2.2 Effets permanents et mesures associées	10
2.3 Géologie.....	10
2.3.1 Effets temporaires et mesures associées.....	10
2.3.2 Effets permanents et mesures associées	11
2.4 Eaux	11
2.4.1 Eaux souterraines	11
2.4.2 Eaux superficielles	17
2.4.3 Suivi et surveillance de la qualité des eaux	33
2.4.4 Synthèse des impacts envisagés sur la ressource en eau et mesures mises en œuvre	34
2.4.5 Analyse de la compatibilité du projet avec les documents de gestion et de préservation de la ressource en eau.....	35
2.5 Risques naturels.....	41
2.5.1 Inondation	41
2.5.2 Sismicité	42
2.5.3 Cavités souterraines et mouvements de terrain.....	42
2.5.4 Retrait – gonflement des argiles	42
2.6 Risques technologiques.....	43
2.6.1 Activités à risque industriel	43
2.6.2 Risques de transport de matières dangereuses	43
2.6.3 Risques liés aux canalisations de gaz.....	43

2.6.4 Risques miniers et engins de guerre	44
3 LES EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES	44
3.1 Identification et évaluation des impacts et incidences du projet sur le milieu naturel	44
3.1.1 Effets directs et indirects.....	44
3.1.2 Effets permanents	45
3.1.3 Effets indirects et induits.....	46
3.1.4 Effets cumulés	46
3.1.5 Synthèse	47
3.1.6 Evaluation des impacts directs du projet par groupe taxonomique	48
3.2 Mesures d'évitement et de réduction et évaluation des impacts résiduels	53
3.2.1 Mesures d'évitement	53
3.2.2 Mesures de réduction	54
3.2.3 Synthèse des impacts résiduels	64
3.2.4 Mesures compensatoires, d'accompagnement et de suivi	71
3.2.5 Synthèse des mesures ERC pour le milieu naturel	72
4 LES EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN ET MESURES ASSOCIEES	73
4.1 Contexte urbanistique	73
4.1.1 Planification du territoire	73
4.1.2 Documents d'urbanisme locaux	73
4.2 Contexte socio-démographique	74
4.2.1 Effets temporaires et mesures associés	74
4.2.2 Effets permanents et mesures associées	74
4.3 Contexte socio-économique	74
4.3.1 Effets temporaires et mesures associées	74
4.3.2 Effets permanents et mesures associées	75
4.4 Réseaux de mobilités	75
4.4.1 Effets temporaires et mesures associées	75
4.4.2 Effets permanents et mesures associées	76
4.5 Equipements	76
4.5.1 Effets temporaires et mesures associées	76
4.5.2 Effets permanents et mesures associées	76
4.6 Servitudes d'Utilités Publiques (SUP)	76
4.6.1 Effets temporaires et mesures associées	76
4.6.2 Effets permanents et mesures associées	77
4.7 Agriculture et boisements	77
4.7.1 Effets temporaires et mesures associées	77
4.7.2 Effets permanents et mesures associées	78
5 CADRE DE VIE ET SANTE	90

5.1 Contexte sonore.....	90
5.1.1 Effets temporaires et mesures associées.....	90
5.1.2 Effets permanents et mesures associées.....	90
5.2 Qualité de l'air	92
5.2.1 Effets temporaires et mesures associées.....	92
5.2.2 Effets permanents et mesures associées.....	93
5.3 Ambiance vibratoire	97
5.3.1 Effets temporaires et mesures associées.....	97
5.3.2 Effets permanents et mesures associées.....	98
5.4 Nuisances lumineuses.....	98
5.4.1 Effets temporaires et mesures associées.....	98
5.4.2 Effets permanents et mesures associées.....	98
5.5 Odeurs	99
5.5.1 Effets temporaires et mesures associées.....	99
5.5.2 Effets permanents et mesures associées.....	99
6 PAYSAGE ET PATRIMOINE.....	99
6.1 Paysage.....	99
6.1.1 Effets temporaires et mesures associées.....	99
6.1.2 Effets permanents et mesures associées.....	100
6.2 Patrimoine culturel et historique	103
6.2.1 Sites archéologiques	103
7 SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES MISES EN ŒUVRES	104

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Démarche intégrée d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet	7
Figure 2 : Localisation des bassins versants naturels interceptés par le projet	20
Figure 3 : Carte représentant les bassins versants routiers	21
Figure 4 : Localisation des essais de perméabilité	24
Figure 5 : Schématisation du système de tamponnement des eaux	25
Figure 6 : Coupe type d'un bassin étanche avec volume mort.....	25
Figure 7 : Carte représentant l'implantation des bassins de gestion des eaux pluviales	26
Figure 8 : Localisation des bassins versants naturels interceptés par le projet	28
Figure 9 : Gestion des bassins versants naturels 1B, 2, 3, 4 et 5 par un bassin d'infiltration.....	32
Figure 10 : Etagement de la végétation sur des berges en pente douce	56
Figure 11 : Vue avant d'un conduit adapté aux mammifères (Source : CMNF)	56
Figure 12 : A gauche Gite à chauve-souris de type Schwegler 1FQ (réf LPO JO0113) ; A droite gîte de type Schwegler 1FQ (réf LPO JO0112). Source : LPO	57
Figure 13 : Localisation des passages à faune	57

Figure 14 : Choix du type de clôture en fonction des groupes d'espèces (source : SETRA, 2008) ..	58
Figure 15 : Grillage à petite section de type 6 (source : SETRA, 2005)	58
Figure 16 : Echappatoire à sangliers (source : internet)	58
Figure 17 : Principe du tremplin vert lorsque la voirie est au niveau du terrain naturel (Source : Cerema – Est).....	59
Figure 18 : Principe de gestion de la végétation à l'approche des ouvrages inférieurs (Source : CEREMA,2016)	59
Figure 19 : Coupe de principe pour la pose de la bâche (Rainette)	63
Figure 20 : Coupe de principe pour la mise en place d'échappatoires (Rainette)	63
Figure 21 : Mise en place d'une barrière à amphibiens	64
Figure 23 : Emprise chantier du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines.....	78
Figure 24 : Exploitations impactées par le tracé du projet	79
Figure 25 : Tableau des caractéristiques des exploitants impactés par le tracé du projet	80
Figure 26 : Sièges d'exploitations et sites secondaires situés à proximité du tracé du projet	81
Figure 27 : Exploitations impactées par le tracé du projet	82
Figure 28 : Exploitations impactées par le tracé du projet	83
Figure 29 : Exploitation n°17 coupées par le projet.....	84
Figure 30 : Parcels de l'exploitation n°8 et n°10 coupées par le projet	84
Figure 31 : Exploitation n°6 coupées par le projet	84
Figure 32 : Chemins utilisées par les exploitants agricoles impactées par le tracé du projet.....	85
Figure 33 : Tracé en plan du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines (phase travaux et phase exploitation)	87
Figure 34 : Bassins de gestion des eaux pluviales du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines	87
Figure 35 : Profil en travers de la section courante	88
Figure 36 : Exemple giratoire Häagen Dazs.....	88
Figure 37 : Profil en travers du futur contournement routier sous les ouvrages d'art de la rue de Neuville et de la RD37E1	88
Figure 38 : Ouvrages d'art de rétablissements prévus sur le projet de contournement routier	88
Figure 39 : Chemins non rétablis	89
Figure 40 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier.....	93
Figure 41 : Trafics routiers considérés aux horizons 2026 et 2046 (Source : Conseil Départemental du Pas-de-Calais, 2022)	94
Figure 42 : Répartition des kilomètres parcourus par gamme de vitesse en 2026 – mise en service	95
Figure 43 : Répartition des kilomètres parcourus par gamme de vitesse en 204 - + 20 ans.....	95
Figure 44 : Principe général d'aménagement.....	100
Figure 45 : Coupe de principe des séquences.....	102

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des types d'impacts et des effets associés.....	47
Tableau 2 : impacts bruts du projet sur les habitats et les espèces floristiques associées.....	48
Tableau 3 : impacts bruts du projet sur l'avifaune (1/3)	49
Tableau 4 : impacts bruts du projet sur l'avifaune (2/3)	50

Tableau 5 : impacts bruts du projet sur l'avifaune (3/3)	51
Tableau 6 : Impacts bruts du projet sur l'herpétofaune	51
Tableau 7 : Impacts bruts du projet sur l'entomofaune	52
Tableau 8 : Impacts bruts du projet sur les mammifères.....	52
Tableau 9 : liste des espèces d'arbres et arbustes de la charte végétale (Source : CBNBL ; Rainette)	55
Tableau 10 : Périodes de sensibilité des différents groupes étudiés	60
Tableau 11 : impacts résiduels du projet sur les habitats et les espèces floristiques associées	65
Tableau 12 : impacts résiduels du projet sur l'avifaune (1/3)	66
Tableau 13 : impacts résiduels du projet sur l'avifaune (2/3)	67
Tableau 14 : impacts résiduels du projet sur l'avifaune (3/3)	68
Tableau 15 : Impacts résiduels du projet sur l'herpétofaune.....	68
Tableau 16 : Impacts résiduels du projet sur l'entomofaune	69
Tableau 17 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères	70
Tableau 18 : Synthèse des mesures ERC	72
Tableau 19 : Caractéristiques des exploitations impactées par le projet	81
Tableau 20 : Bâts agricoles impactés par le projet.....	82
Tableau 21 : Surfaces des exploitations agricoles impactées par l'emprise du projet	83
Tableau 22 : Surémissions liées aux équipements automobiles	93
Tableau 23 : Surémissions liées à l'entretien de la voirie	93
Tableau 7 : Evolution du trafic sur l'aire d'étude	95
Tableau 8 : Bilan de la consommation énergétique journalière dans le réseau d'étude	96
Tableau 9 : Bilan des émissions journalières du réseau d'étude (polluants généraux et gaz à effet de serre (CO ₂ et CH ₄))	97
Tableau 10 : Bilan des émissions journalières du réseau d'étude (gaz à effet de serre : CO ₂ , PRG, CH ₄ et N ₂ O)	97
Tableau 28 : Synthèse des impacts du projet et mesures mises en œuvre.....	123

LISTE DES ACRONYMES

AEP : Alimentation en Eau Potable
BVN : Bassin Versant Naturel
BVR : Bassin Versant Routier
CBNBI : Conservatoire Botanique National de Bailleul
CR : Coefficient de ruissellement
CUA : Communauté Urbaine d'Arras
EARL : Exploitation agricole à responsabilité limitée
EPA : Environment Protection Agency
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
ERC : Eviter, Réduire, Compenser

GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun

GES : Gas à Effet de Serre

OA : Ouvrage d'Art

OAP : Orientation d'Aménagement et Programmation

OH : Ouvrage hydraulique

PADD : Plan d'Aménagement et de Développement Durable

PAE : Plan d'Assurance Environnement

PL : Poids Lourds

PLUI : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

PRAD : Plan Régional de l'Agriculture Durable

SAU : Surface Agricole Utile

SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale

SUP : Servitude d'Utilité Publique

S.O.P.A.Q : Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité

SOPRE : Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement

VP : Véhicule Particulier

VUL : Véhicule Utilitaire Léger

GLOSSAIRE

Anthropophage : En écologie, une espèce anthropophage est une espèce qui ne vit pas à proximité des activités humaines, qui fuit les humains.

Bassin versant : Bassin hydrographique correspondant à l'espace drainé par un fleuve.

Tamponnement : Rétention des eaux pluviales collectée (bassin de tamponnement).

Perméabilité : Propriété d'un corps pouvant être pénétré ou traversé par un liquide ou un gaz.

Ruisseau : phénomène physique d'écoulement non organisé de l'eau sur un bassin-versant suite à des chutes de pluies. Il perdure jusqu'au moment où il rencontre une rivière, un réseau d'assainissement ou un marais.

Accotement : Bordure de la route, entre la chaussée et le fossé.

Aquifère : En termes géologiques, un aquifère est une formation géologique souterraine qui retient l'eau.

Assainissement : Il s'agit d'un système de collecte des eaux usées rejetées par les bâtiments individuels ou collectifs ainsi que les infrastructures linéaires (routes). Il enlève la pollution présente dans ces eaux et reverse l'eau nettoyée dans le milieu naturel.

Bandé de Dérasée : La bande dérasée est une partie de l'accotement située directement au contact des voies de circulation, et qui a été stabilisée afin de recevoir potentiellement un véhicule.

Bassin versant : Bassin hydrographique correspondant à l'espace drainé par un fleuve.

Battance : La battance est l'action de fortes pluies sur la surface du sol, et par extension, il s'agit de l'évolution de la structure de surface des sols par la désagrégation des mottes et la formation de structures appelées croûtes de battance.

Buse : Tuyau de gros diamètre fabriqué en béton et qui est destiné à faire circuler des fluides.

Déblais : Terre, matière enlevée pour niveler le sol.

Débit de fuite : Le débit de fuite est le débit qui s'évacue du bassin tampon. Cette fuite peut être par infiltration : fond du bassin relativement perméable, ou infiltration par des puits creusés jusqu'à une couche perméable.

Décantation : Séparation, par différence de gravité, de produits non miscibles, dont l'un au moins est liquide.

Entomofaune : L'entomofaune ou faune entomologique est la partie de la faune constituée par les insectes et les autres arthropodes. Elle comprend les ptérygotes, qui se caractérisent par la présence d'ailes et les aptérygotes, qui n'en ont pas.

Etanchéité : Caractère de ce qui est imperméable.

Exutoire : Il s'agit d'une ouverture, un tube ou un tunnel, pouvant servir à l'écoulement des eaux.

Formations affleurantes : Les roches affleurantes (affleurements rocheux) sont définies comme des expositions visibles de la formation géologique sur laquelle reposent les terrains ou les artéfacts servant de référence, (substratum) ou d'autres formations géologiques à la surface de la Terre.

Heptérofaune : L'herpétofaune ou faune herpétologique est la partie de la faune constituée par les amphibiens et les reptiles.

Imperméabilisation : Opération de rendre imperméable à l'eau

Merlon : Il s'agit d'un ouvrage consistant en une levée de terre destinée à servir d'écran phonique et/ou visuel.

Noue : Une noue est une sorte de fossé peu profond et large, végétalisé, avec des rives en pente douce, qui recueille provisoirement de l'eau de ruissellement, soit pour l'évacuer via un trop-plein, soit pour la laisser s'évaporer (évapotranspiration) et/ou s'infiltrer sur place permettant ainsi la reconstitution des nappes phréatiques.

Oligotrophe : Une zone oligotrophe est un milieu, généralement une masse d'eau, pauvre en nutriments (substances nutritives) et en humus.

Période de retour : La période de retour, ou temps de retour, est la durée moyenne au cours de laquelle, statistiquement un événement d'une même intensité se reproduit.

Perméabilité : Propriété d'un corps pouvant être pénétré ou traversé par un liquide ou un gaz

Pluviométrie : Mesure de la quantité d'eau de pluie tombée dans un lieu donné.

Profil en long : Un profil en long est la représentation d'une coupe verticale suivant l'axe d'un projet linéaire (route, voie ferrée, canalisation, etc.).

Profil en travers : Le profil en travers est défini comme étant la coupe suivant un plan vertical perpendiculaire à l'axe du projet. La détermination du profil en travers constitue à définir la largeur de la chaussée et ses annexes. On distingue deux types de profils en travers : le profil en travers en déblai et le profil en travers en remblai.

Remblais : Action de rapporter de la terre pour combler ou surélever le niveau du sol.

Ruisseaulement : Le ruissellement est un phénomène physique d'écoulement non organisé de l'eau sur un bassin-versant suite à des chutes de pluies.

Section courante : C'est la coupe transversale de la chaussée et de ses dépendances.

Surface active : On appelle surface active, la surface d'un catalyseur solide en contact avec des réactifs gazeux ou en solution aqueuse

Tamponnement : Propriété d'un corps pouvant être pénétré ou traversé par un liquide ou un gaz.

Terre végétale : En agriculture, horticulture et foresterie, la terre végétale est un mélange terreux essentiellement composé d'humus, très riche en nutriments facilement assimilables par les plantes vertes

Terrassement : Le terrassement est le travail consistant à déplacer des quantités importantes de matériaux (sols, roches, sous-produits, etc.).

Transparence hydraulique : Il s'agit d'un ouvrage hydraulique permettant le libre écoulement des eaux.

Volume mort : Le volume mort est, dans un système, le volume de fluide (liquide ou gaz) qui occupe un espace du système inaccessible pour des fonctions utiles (analyse, échanges, réactions, etc.).

1 DEMARCHE EVITER, REDUIRE, COMPENSER : FIL CONDUCTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT

1.1 Objectifs de la doctrine « Eviter, réduire, compenser »

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement a défini une doctrine relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts en mars 2012.

Conformément à cette doctrine, la prise en compte des enjeux environnementaux fait partie intégrante des données de conception du projet, au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc.

Leur intégration dès la phase d'études préliminaires permet d'éviter, dans la mesure du possible, certains impacts sur l'environnement. Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum les effets négatifs d'un projet, et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels s'ils subsistent.

La démarche « éviter, réduire, compenser » concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement. Elle s'inscrit dans une démarche de développement durable qui intègre trois dimensions : environnementale, sociale et économique, et vise principalement à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement dans les décisions.

1.2 Prise en compte de la démarche dans la conception du projet

La définition des mesures d'évitement et de réduction des impacts s'inscrit dans une démarche progressive et itérative, propre à l'évaluation environnementale. Au sein de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC), la première étape consiste à chercher en priorité, et au regard de la faisabilité technique, à éviter ces enjeux.

La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de moindres impacts à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possibles.

Enfin, en dernier lieu, si des impacts résiduels significatifs demeurent, la solution la plus appropriée est envisagée pour assurer la compensation de ses impacts. La démarche d'évitement et de réduction des impacts est présentée dans l'étude d'impact dans son état d'avancement. C'est un processus itératif qui perdure tout au long des différentes étapes de conception du projet, jusqu'à sa mise en service, comme l'explique le schéma ci-après. Des marges d'adaptation sont encore possibles et seront exploitées dans les étapes d'élaboration suivant l'étude d'impact, afin de réduire davantage les effets négatifs qui peuvent l'être.

En particulier, la démarche de concertation volontaire initiée dès la conception du projet par le maître d’Ouvrage est toujours en cours : elle favorise la co-construction du projet et l’inscrit dans une démarche collaborative.

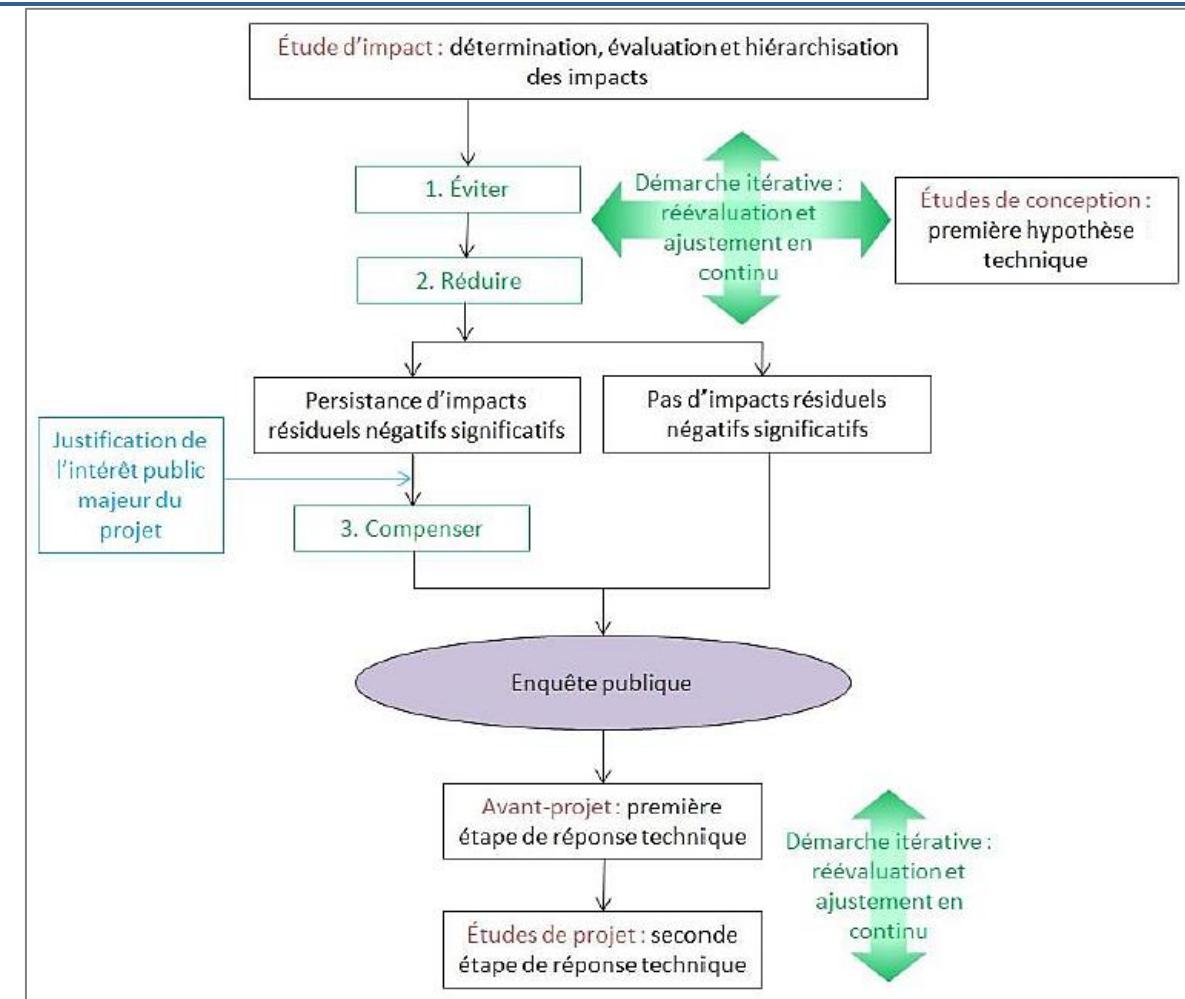


Figure 1 : Démarche intégrée d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet

(Source : Ingérop)

1.3 Notion d'impacts

Un impact est qualifié de négatif lorsqu'il est dommageable pour l'environnement et/ou les populations, et de positif lorsqu'il est bénéfique pour l'environnement et/ou les populations. La description des impacts doit être proportionnée aux enjeux et permettre de les hiérarchiser en identifiant notamment les impacts négatifs significatifs. Le caractère significatif d'un impact est noté quand celui-ci est considéré comme non acceptable par le milieu et qu'il est de ce fait, suffisamment important pour devoir être nécessairement compensé.

Un impact temporaire est souvent lié à la phase de réalisation des travaux ou à des opérations ponctuelles de maintenance/d'entretien lors de l'exploitation de l'infrastructure. Il peut être d'une durée variable dans le temps, mais s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Par opposition, un impact permanent est durable dans le temps et ne disparaît pas complètement.

Un impact direct a un lien de cause à effet directement attribuable aux travaux et aux aménagements projetés ; ils sont le plus généralement présents dans l'emprise des travaux. Un impact indirect résulte indirectement des travaux et aménagements projetés et de leur entretien.

Les impacts sont qualifiés de bruts lorsqu'ils se basent sur la réalisation du projet brut, sans réflexion autour de leur évitement et de leur réduction. À l'opposé, les impacts résiduels sont ceux résultant après que les mesures d'évitement et de réduction aient été prises.

1.4 Les notions de mesures d'évitement, de réduction et de compensation

1.4.1 La mesure d'évitement

Une mesure d'évitement, ou encore de suppression, consiste à modifier le projet afin de supprimer un impact négatif identifié engendré par le projet. Il peut s'agir de « faire ou ne pas faire », de « faire moins », de « faire ailleurs » ou de « faire autrement ». Une mesure d'évitement vise un impact brut, tandis que les mesures de réduction ou de compensation n'interviennent que lorsque cet impact négatif n'a pu être totalement supprimé ou réduit. Le terme d'évitement regroupe deux aspects différents :

- L'évitement géographique : la localisation alternative d'un projet permet d'éviter totalement certains impacts sur l'environnement. L'évitement géographique peut consister à changer le site d'implantation ou le tracé. Il peut aussi comporter des mesures propres à la phase chantier (site d'implantation des bases vie ou des zones de stockage temporaires...).
- L'évitement technique : il s'agit de retenir la solution technique la plus favorable pour l'environnement s'appuyant sur les meilleures techniques disponibles, à un coût économiquement acceptable. Certaines mesures d'évitement technique peuvent également être propres à la phase chantier (choix des engins...).

1.4.2 La mesure de réduction

La réduction intervient dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Une mesure de réduction vise à réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts d'un projet sur l'environnement qui ne peuvent pas être complètement évités, notamment en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Elles sont mises en place au niveau du projet ou à sa proximité immédiate. Elles peuvent être classées en deux grandes catégories :

- Mesures de réduction concernant la phase chantier (ex : mise en place de dispositifs temporaires de traitement des eaux de ruissellement du chantier, réduction des emprises des travaux...) ;
- Mesures de réduction concernant la phase d'exploitation (ex : optimiser les emprises du projet sur une zone humide non évitable...).

1.4.3 La mesure de compensation

Elles sont nécessaires lorsque le projet n'a pas pu éviter complètement les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire que les impacts résiduels peuvent être qualifiés de significatifs. La qualification des impacts résiduels comme significatif ou non, est faite au regard des règles propres à chaque réglementation ou à défaut, en fonction d'une analyse propre.

Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des effets qui présentent un caractère pérenne lorsque l'impact compensé est permanent, et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux concernés à l'échelle territoriale pertinente.

1.4.4 La mesure d'accompagnement

Les mesures compensatoires peuvent être complétées de mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place de protection supplémentaire, maîtrise d'usage des sols, ...), qui ont pour but d'améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

1.4.5 La mesure de suivi

Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement doivent faire l'objet d'un suivi de leur bonne mise en œuvre, ainsi que d'un suivi de leurs effets afin de s'assurer qu'elles présentent bien l'efficacité escomptée.

1.5 Remarques préalables sur le contenu et la présentation

Dans ce chapitre, la présentation des impacts du projet est couplée à celle des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Cette organisation permet de montrer directement le lien de cause à effet entre l'impact et la ou les mesures associées.

Sont présentés d'abord les effets temporaires et les mesures associées, puis les effets permanents et les mesures associées. Le choix de cette distinction tient à la nature du projet, qui implique des effets majoritairement temporaires car liés à la phase chantier ou à l'entretien de l'infrastructure.

2 EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES

2.1 Climat

2.1.1 Effets temporaires et mesures associées

2.1.1.1 Impacts

Du point de vue des gaz à effet de serre, la phase travaux est à l'origine d'un trafic d'engins de chantier. Les gaz à effet de serre (GES) contribuent à l'échelle planétaire au changement climatique. Le chantier sera émetteur de GES de manière directe du fait :

- Du fonctionnement des engins de chantier ;
- Du fret nécessaire au transport des matériels et matériaux ;
- Des déplacements nécessaires pour la mise en décharge des déchets non valorisables par du réemploi ou du recyclage ;
- Du rallongement des temps de parcours des véhicules au niveau des itinéraires de substitution mis en place dans les secteurs où les travaux nécessitent une coupure de voirie, ce qui sera susceptible d'augmenter localement la production de gaz à effet de serre.

Cette production de gaz à effet de serre est cependant à relativiser vis-à-vis des gaz produits par les véhicules empruntant quotidiennement l'infrastructure.

La production de gaz à effet de serre est due au fonctionnement du chantier, ainsi qu'aux véhicules utilisant habituellement les voiries au niveau de Tilloy-lès-Mofflaines. Les émissions de GES inhérentes sont cependant à relativiser vis-à-vis :

- Des gaz produits par les véhicules empruntant quotidiennement l'actuelle RD60 et RD939 au niveau de la commune de Tilloy-lès-Mofflaines ;
- Du nombre restreint d'engins de chantier en comparaison avec le trafic de quotidien de la RD60 et de la RD939.

La réalisation de la phase de terrassement associée à conditions climatiques particulières (vent fort, sécheresse des sols) peut conduire à un envol de poussières.

L'impact est donc moyen.

2.1.1.2 Mesures

Mesure de réduction

La mise en œuvre de bonnes pratiques de chantier contribuera à réduire la production de gaz à effet de serre (GES) : réemploi de matériaux de déblais dans la mesure du possible, approvisionnement en matériaux en priorité dans les carrières les plus proches ; respect des normes en termes d'émissions directes de polluants liés aux gaz d'échappement...

Une procédure de surveillance météorologique lors des travaux permettra d'anticiper les conditions favorisant l'envol des poussières et déclencher les mesures à mettre en œuvre (arrosage préventif des pistes et zones de terrassement, report de manœuvre de déchargement de matériaux ou de traitement à la chaux...).

Une réflexion sur l'optimisation des itinéraires des engins de chantier permettra de réduire les consommations de carburants et les émissions de GES.

2.1.2 Effets permanents et mesures associées

2.1.2.1 Impacts

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état de l'atmosphère (température, humidité, vent, pression, etc.) en un lieu donné et sur des périodes de temps longues (plusieurs mois au minimum). La morphologie, les aspérités et la nature de la surface définie par le relief, la végétation ou par diverses infrastructures humaines modifient le comportement des variables météorologiques et caractérisent le microclimat (source : *La climatologie appliquée aux échelles fines*, Quenol, 2002).

La construction de remblais, les modifications opérées en termes de plantations ou boisements et déboisements induits par l'aménagement d'une infrastructure, peuvent perturber localement l'écoulement des masses d'air et avoir des effets ponctuels sur le climat. Ces effets sont toutefois difficilement qualifiables et quantifiables, ils dépendent essentiellement de la taille du projet et de son insertion dans le site d'accueil.

Le projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines ne prévoit pas la réalisation de remblais ou de déblais majeurs, ni de boisements ou déboisements conséquents. Il ne prévoit pas non plus des modifications significatives de l'occupation du sol. Le projet n'est donc pas de nature à engendrer une perturbation des masses d'air ou des modifications microclimatiques.

En ce qui concerne sa phase exploitation, l'augmentation de la vitesse de circulation possible grâce à la fluidification du trafic entraînera une augmentation des émissions de gaz à effets de serre. Cependant, le report des trafics de transit de PL sur le contournement permettra d'améliorer la qualité de l'air dans la traversée de Tilloy-lès-Mofflaines.

L'impact est donc faible.

2.1.2.2 Mesures

Mesure de réduction

Le projet n'est pas de nature à engendrer des incidences directes ou indirectes significatives sur le climat.

Des mesures seront toutefois mises en œuvre pour maîtriser les émissions de gaz à effets de serre principalement basées sur le recyclage des déchets provenant de l'entretien des chaussées :

- Recyclage des déchets de rabotage des chaussées (fraisât) pour la production d'enrobés
- Recyclage des glissières et autres matériaux métalliques, ;
- Recyclage du béton pour la construction de structure de chaussée.

Le choix de la provenance des matériaux utilisés pour l'entretien de l'infrastructure permet également de réduire les émissions dues à leur transport.

2.2 Relief

2.2.1 Effets temporaires et mesures associées

2.2.1.1 Impacts

Le projet pourra entraîner quelques modifications temporaires du relief qui se limiteront aux abords immédiats de l'infrastructure (dépôts provisoires dans l'emprise travaux).

Les effets engendrés seront directs, temporaires et localisés.

L'impact est donc faible.

2.2.1.2 Mesures

Mesure de réduction

Le stockage temporaire se fera dans les emprises des travaux. La hauteur maximale des dépôts sera de 4m. Ces dépôts seront réalisés au sein des emprises futures du projet de contournement.

Les dépôts provisoires seront implantés hors milieux sensibles vis-à-vis de l'écologie et de l'hydraulique.

2.2.2 Effets permanents et mesures associées

2.2.2.1 Impacts

La création de la nouvelle infrastructure routière va avoir des incidences sur le relief limité car :

- Le relief traversé par le futur contournement est peu marqué : les variantions d'altitudes sont faibles malgré le fait que le projet se trouve majoritairement sur une butte (plateau)
- Le franchissement des voiries interceptées par le contournement (RD37E1 et ru de Neuville) par les nouveaux ouvrages d'art constituent les principaux impacts du projet sur le relief.
- Au droit de ces futurs ouvrages, des remblais devront être réalisés afin de respecter le profil de l'infrastructure engendrant ainsi des modifications localisées du relief existant. Ces modifications ponctuelles du relief seront cependant très limitées.
- Réalisé majoritairement en profil rasant, l'aménagement du contournement de Tilloy-lès-Mofflaines ne nécessite pas d'importants déblais/remblais.

Ces effets permanents sont cependant restreints à l'emprise du projet.

L'impact est donc faible

2.2.2.2 Mesures

Mesure de réduction

La réalisation de l'infrastructure en profil majoritairement rasant permet d'éviter des impacts importants sur le relief.

Le contournement routier fait également l'objet d'une insertion paysagère (modelés de talus, végétalisation) qui permettra de l'intégrer au mieux au sein du relief du site actuel.

2.3 Géologie

2.3.1 Effets temporaires et mesures associées

2.3.1.1 Impacts

Les travaux de génie civil réalisés dans le cadre du projet respectent un ensemble de dispositions et de contraintes techniques (études géotechniques, choix techniques, ...) permettant de garantir la stabilité des aménagements dans le temps.

Le contournement routier est majoritairement réalisé en profil rasant ce qui permet d'éviter des impacts importants sur les sols. Dans les secteurs en profil rasant, l'intervention minimale est le décapage de la terre végétale et la purge des sols en cas de présence de matériaux non portants.

Les talus et merlon sont globalement de faible hauteur (entre 2 et 3 m) à l'exception de quelques déblais importants. En conséquence, seules les couches superficielles des sols seront affectées par les travaux. Les secteurs occupés temporairement pour les besoins du chantier (bases travaux, zones de stockage temporaires) affecteront également les couches superficielles des sols.

2.3.1.1.1 Effets sur la qualité des sols

Les risques de pollution en phase chantier peuvent également impacter le sol. En effet, bien que toutes les précautions soient prises pour l'éviter, le déversement accidentel de produits polluants peut atteindre le sol et indirectement les eaux superficielles lorsqu'elles sont géographiquement proches, ou les eaux souterraines en fonction de la nature des sols et la profondeur de la nappe.

2.3.1.1.2 Effets sur la ressource minérale

Le projet en phase chantier peut également impacter la ressource minérale. Ils sont liés aux :

- Besoins en matériaux qui ne pourront être couverts par le réemploi des matériaux issus des zones de déblais et qui nécessiteront l'approvisionnement en carrière (consommation supplémentaire de matériaux) ;
- Matériaux excédentaires qui ne pourront être valorisés (mise en dépôt définitif ou mise en décharge)

2.3.1.1.3 Effets sur la stabilité des sols

Les études de sols réalisés à ce jour ne montre pas de signe d'instabilité du sol du site actuel.

Les terrassements et la mise à nu temporaire des sols pourront augmenter l'instabilité de la couche superficielle en cas de forte pluie.

L'impact est donc moyen.

2.3.1.2 Mesures

2.3.1.2.1 Mesure en faveur de la ressource minérale

Les **mesures de réduction** des impacts sur les ressources minérales sont les suivantes :

- Utilisation raisonnée des matériaux : le réemploi des matériaux de déblais provenant du chantier plutôt que l'apport de matériaux extérieurs sera privilégié.
- L'utilisation des liants hydrauliques sera conditionnée à des prescriptions météorologiques et de dosage pour éviter le risque de diffusion dans les sols et l'envol de poussières irritantes
- L'approvisionnement en matériaux d'apport se fera en priorité dans les carrières les plus proches des zones où des besoins auront été identifiés

2.3.1.2.2 Mesures en faveur de la stabilité des sols

Des dispositions constructives seront mises en œuvre :

- **En zone de déblai :**

- Une interception des venues d'eau amont par la mise en œuvre de fossés de crête et drainage en cas de résurgence d'eau souterraine sur les talus.
- En cas de découverte d'un vide karstique, une étude spécifique sera menée afin de définir les dispositions de mise en sécurité les plus adaptées : injection, dalle ou matelas de répartition ou matériaux dilatants.

1.1.

- **En zone de remblai :**

- Les venues d'eau seront collectées par des fossés en pieds de remblais
- Les talus seront réalisés avec une pente de 3/2.

2.3.1.2.3 Mesures en faveur de la qualité des sols

La protection de la qualité des sols est principalement axée sur la mise en œuvre de mesures d'évitement des pollutions accidentelles pendant le chantier : règles de circulation et de manœuvre des engins, règles de stockage des produits polluants.

Les installations nécessaires à la réalisation des travaux (parc de stockage et d'entretien du matériel, dépôt de matériaux) seront localisées sur des sites aménagés à cet effet, au sein des futures emprises du projet de contournement, afin d'éviter tout risque de pollution des sols.

2.3.2 Effets permanents et mesures associées

2.3.2.1 Impacts

La mise en œuvre d'un réseau d'assainissement d'eau pluvial permettra de collecter, stocker et traiter les pollutions chronique et accidentelle. Cette mesure en faveur de la préservation des eaux sera également favorable à la préservation des sols.

L'impact est donc négligeable.

2.3.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

2.4 Eaux

NOTA : Le projet fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale (DAE) comportant un volet relatif à la loi sur l'eau auquel le lecteur est invité à se reporter. Celui-ci présente notamment les impacts et les mesures mises en œuvre vis-à-vis du volet hydraulique.

2.4.1 Eaux souterraines

2.4.1.1 Effets temporaires et mesures associées

2.4.1.1.1 Impacts

2.4.1.1.1.1 Incidences quantitatives

Prélèvement d'eau

Le chantier va être consommateur d'eau pour :

- L'arrosage des pistes en période sèche pour éviter l'envol de poussières et les conséquences sur les automobilistes et les habitations les plus proches ;
- La production de bétons pour la construction des passages supérieurs à construire ;
- La mise en œuvre et le traitement des couches de forme ;
- L'arrosage de la couche de forme finie et la mise en œuvre des chaussées.

Les volumes d'eau nécessaires au chantier ne sont pas connus au stade d'avancement actuel des études.

La consommation d'eau sera cependant limitée à la durée du chantier et sera variable dans le temps en fonction des saisons et des phases de travaux.

L'impact potentiellement généré par des prélèvements est la réduction de la disponibilité de la ressource en eau pour les autres usages comme l'alimentation des captages en eau potable par exemple. Cependant, le projet n'intercepte aucun captage ni périmètre de captage d'eau potable.

Modification des écoulements

La phase chantier pourra également entraîner une réduction des surfaces d'infiltration vers les eaux souterraines par la création de nouvelles surfaces imperméabilisées pour les besoins du chantier :

- Au niveau de la base travaux (locaux utilisés par le personnel de chantier, sanitaires...)
- Au niveau des éventuelles pistes de chantier : le chantier sera réalisé principalement depuis la plateforme routière, très peu voire aucune piste ne devrait être créée dans le cadre de l'opération

Les surfaces concernées seront peu significatives au regard de l'importance des surfaces permettant l'alimentation de la nappe d'eau souterraine (recharge par infiltration dans des sols perméables). Il n'y aura pas d'effet sur la recharge de la nappe d'eau souterraine (pas d'incidence sur la disponibilité en eau potable).

L'impact est donc moyen.

2.4.1.1.2 Incidences qualitatives

Risque de pollution des eaux

Les risques de pollution des eaux liés à la réalisation des travaux sont à prendre en compte dans l'élaboration du projet. Des prescriptions particulières seront détaillées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières. Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.) comportera une rubrique "Pollution".

Les risques sont liés à l'entretien des engins, au stockage de divers matériaux et substances pouvant présenter une certaine nocivité. Les polluants déversés en surface peuvent contaminer la nappe par infiltration, en particulier lorsque les travaux sont effectués dans des zones où la craie est affleurante. Cependant, il le projet est situé au droit d'une entité géologique imperméable, et traverse une zone non soumise au phénomène de débordement de nappe. Le risque est donc limité.

Le chantier pourrait donc être à l'origine d'impact direct sur la qualité des eaux souterraines au niveau des fouilles nécessaires à la construction des passages supérieurs.

L'impact sur les eaux souterraines peut également être indirect :

- Via le sol : pollution superficielle s'infiltrant dans les couches perméables du sol ou à la faveur de fissurations
- Via une pollution des eaux superficielles (nappe affleurante)

Le risque de pollution est lié aux laitons, aux huiles, aux rejets des eaux chargées en particules issues des zones de terrassement.

L'impact est donc fort.

2.4.1.2 Mesures

2.4.1.2.1 Mesures quantitatives

Mesure d'évitementPrélèvement d'eau

Les besoins en eau du chantier seront couverts sans pompage dans la nappe d'eau souterraine.

Les pompages seront privilégiés dans les bassins pluviaux à créer. Ces bassins disposeront d'une surprofondeur permettant de stocker l'eau.

En second lieu, des conventions avec des propriétaires privés, organismes, syndicats ou institutions gérant des captages, forages, puits ou retenues collinaires à proximité qui sont susceptibles de fournir de l'eau au chantier pourront être établies.

Ces conventions seront établies dans le respect des autorisations déjà délivrée aux gestionnaires des sources visées.

Mesure de réductionMesure de réduction lors du terrassement et de la réalisation de la chaussées – système d'assainissement

Les bassins de tamponnement / infiltration seront réalisés dès le démarrage du chantier, avec pose d'un lit de sable sur 1 mètre d'épaisseur. Les eaux de ruissellement seront naturellement dirigées vers ces bassins ce qui permettra leur épuration avant infiltration.

Des mesures simples seront mises en place pour éviter les problèmes liés à l'érosion :

- Décaper le minimum nécessaire pendant le temps le plus court possible ;
- Briser la vitesse de ruissellement afin de limiter l'arrachage des particules.

Les fossés de collecte créés pour récupérer les eaux issues des installations de chantier seront raccordés aux bassins pluviaux créés, ces derniers étant réalisés en priorités. Les fossés temporaires seront étanches.

2.4.1.2.2 Mesures qualitatives

Mesure d'évitementProtection contre les pollutions accidentelles

Les mesures d'évitement des impacts sur les eaux souterraines sont principalement axées sur la protection du sol et des eaux superficielles contre les pollutions accidentelles et les départs de particules fines.

Les mesures simples ci-après permettront d'éviter des pollutions accidentelles :

- bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables,
- entretien des engins et stockages des produits polluants sur une aire étanche,
- récupération et évacuation des produits d'entretien et de réparation des engins ou matériels sur le site,
- enlèvement des emballages usagés,
- création de fossés étanches autour des installations pour contenir les déversements accidentels,
- installation d'une fosse septique pour les sanitaires,
- mise en place de bennes à déchets.

Par ailleurs, les entreprises de travaux publics sont tenues de respecter certaines prescriptions qui ont trait notamment à la propreté des chaussées – aux horaires de travail (horaires et jours ouvrables des chantiers seront strictement encadrés) – à l'entretien des engins et à la conformité à la réglementation en matière d'insonorisation... Des mesures seront également prises pour permettre le stationnement – dans les meilleures conditions – des véhicules des personnes intervenant sur le chantier. Si nécessaire, des itinéraires de délestage seront mis en place pendant la durée des travaux.

Les pistes de circulation des engins de chantier seront identifiées, ainsi que les zones de stockage. Les zones de stockage des engins et des carburants ou des divers liants utilisés seront localisées.

Le site sera également remis en état en fin de chantier.

Mesure de réduction

Mesures générales lors de l'installation du chantier – limiter les risques de pollution

Lors de l'installation de chantier, des dispositions seront prises, notamment sur les aires destinées à l'entretien des engins ou sur les zones de stockage des carburants ou des divers liants utilisés :

- Délimitation précise du chantier et sensibilisation du personnel exécutant à la vulnérabilité du milieu,
- Bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables,
- Enlèvements des emballages usagés,
- création de fossés étanches autour des installations pour contenir les déversements accidentels,
- utilisation de zones imperméabilisées ou spécifiques pour le ravitaillement, et mise en place d'une surveillance,
- les réserves de carburants (type citerne) seront obligatoirement équipées de bac de rétention d'une capacité égale à la citerne. Celles-ci seront en outre stockées sur les aires de stationnement des engins ;
- obligation de stockage, récupération et élimination des huiles de vidange des engins de chantier,
- stockage des engins et machines à moteur à explosion, en dehors des périodes de travail, sur une aire spécialement aménagée et étanche à proximité des installations de chantiers ;
- installation d'une fosse septique pour les sanitaires ou vidange régulière des toilettes de chantier.

Concernant les déchets, leur stockage se fera selon la réglementation en vigueur. Ils seront stockés dans des zones prévues à cet effet, en fonction de leur nature et sur des surfaces imperméabilisées. Si besoin, les déchets seront recouverts d'une bâche pour éviter leur lessivage. De plus, les entreprises seront tenues de disposer sur site de matériaux absorbants et de moyens de confinement, en cas de pollutions accidentelles par des produits liquides. Durant la période de chantier, l'état de propreté des lieux sera surveillé.

2.4.1.2 Effets permanents et mesures associées

2.4.1.2.1 Impacts

2.4.1.2.1.1 Incidences quantitatives

Effets globaux du projet sur les écoulements

Les principaux effets sont les suivants :

- Réduction des surfaces d'infiltration vers les eaux souterraines par création de surfaces imperméabilisées (imperméabilisation d'environ 18,50 ha de terrain). Cependant les surfaces imperméabilisées seront peu significatives au regard de l'importance des surfaces

permettant l'alimentation de la nappe d'eau souterraine (recharge par infiltration dans les sols perméables de la nappe de la craie),

- Modification des écoulements

Cependant le projet ne remet pas en cause l'approvisionnement en eau potable des communes avoisinantes (pas de captage recensés AEP dans la zone d'étude du projet).

L'impact est donc faible.

2.4.1.2.1.2 Incidences qualitatives

Risque de pollution

L'aspect qualitatif est étudié vis-à-vis des eaux souterraines. En effet, le projet n'engendre aucun rejet vers les eaux superficielles (aucuns cours d'eau recensé dans l'emprise du projet).

En phase exploitation, les eaux souterraines pourront être impactées indirectement (via le sol et les eaux superficielles par deux types de nuisances :

- La **pollution accidentelle** : le développement d'activités humaines, la réalisation d'infrastructures de transport, etc., sont sources de pollutions accidentelles telles que le renversement d'un camion contenant des produits toxiques ou polluants. La fréquence de ce type de pollution est souvent très faible mais il est très difficile de l'évaluer, elle est en relation, par exemple, avec le nombre de véhicules et la présence de situations accidentogènes.
- La **pollution chronique** : cette pollution est engendrée, entre autres, par la circulation automobile, l'usure des revêtements, etc. Elle est entraînée par les intempéries. Les charges en pollution ainsi entraînées peuvent être importantes.

Cependant le projet se situe au droit d'une entité géologique imperméable qui limite l'infiltration des polluants vers la nappe d'eau souterraines.

L'impact est donc moyen.

2.4.1.2.2 Mesures

2.4.1.2.2.1 Mesures quantitatives

Mesure de réduction

Les différentes mesures suivantes seront mises en œuvre vis-à-vis de l'incidence quantitative du projet sur les eaux souterraines :

Ouvrage de collecte

Les eaux issues de la plateforme routière sont collectées par des fossés étanches. Ces ouvrages n'ont qu'un rôle de transfert. Aucune stagnation d'eau ne s'y fera. Le risque d'infiltration des eaux est nul.

Ouvrage de stockage

Les eaux issues de la voirie sont infiltrées dans des bassins. Le débit de fuite des ouvrages est conditionné par la perméabilité des terrains et par la surface d'infiltration du bassin.

Bassin versant routier	Surface collectée (ha)	Surface d'infiltration (m ²)	Perméabilité (m/s)	Volume à stocker pour T = 20 ans (m ³)	Débit de fuite Q _f (l/s)
BVR 1	1,42	2500	1,460E-06	623	3,65
BVR 2+3	5,18	2000	4,90 E-05	1286	98,08

Pour gérer les eaux pluviales issues de la voie mixte, une noue d'infiltration longitudinale sera mise en place. Elle sera dimensionnée pour gérer une pluie d'occurrence 20 ans.

	Surface (ha)	Surface active (ha)	Perméabilité (m/s)	Surface d'infiltration (m ²)	Débit de fuite (l/s)
Voie mixte BVR1	0,39	0,37	3,24E-06	1218	3,95
Voie mixte BVR2	0,95	0,88	5,11 E-05	2666	13,63

Une noue est un espace vert aménagé en cuvette peu profonde et d'emprise large, capable de recueillir et de stocker temporairement l'eau en surface avant infiltration ou rejet à débit limité.

La voie mixte sera empruntée par des modes de transports doux.

Elle pourra également être utilisée par des véhicules agricoles mais de façon peu fréquente, la zone d'étude avant travaux est déjà empruntée par des véhicules agricoles, il ne s'agit que d'un report de trafic n'entrant aucun impact supplémentaire.

Le débit de fuite des ouvrages n'est pas apte à perturber le régime d'écoulement des eaux souterraines.

Recouplement du niveau piézométrique

D'après les courbes piézométriques, la zone d'étude est concernée par la présence de la nappe de la craie qui présente une profondeur de 20 à 30 mètres au droit du projet, soit une altitude du toit de la nappe variant entre 56 et 59 m NGF.

Lors des investigations réalisées par GINGER CEBTP aucun niveau d'eau n'a été rencontré (sondages réalisés jusqu'à 2,80 m de profondeur).

Les ouvrages d'infiltration prévus, dont la profondeur n'excèdera pas 2,50m. Ils ne recouperont pas le toit de la nappe.

Le projet présente une profondeur maximale de 6 mètres dans sa section en déblais. Le toit de la nappe est alors estimé à 21m sous le projet.

Ainsi, les ouvrages d'infiltration envisagés ne sont pas susceptibles de recouper le toit de la nappe. Une épaisseur de sol non saturé de plus de 1 mètre est conservée entre le toit de la nappe et le fond des ouvrages d'infiltration.

2.4.1.2.2.2 Mesures qualitatives

Mesures de réduction

Dans le cas présent, le projet comporte les mesures nécessaires pour limiter les risques dus à ces deux types de pollution. Les ouvrages permettent l'abattement de la pollution chronique, ainsi que la gestion des pollutions accidentnelles

Le dimensionnement est basé sur le guide SETRA « Pollution d'origine routière ».

Les ouvrages préventifs de confinement seront conçus pour éviter une pollution du milieu récepteur par temps sec et lors d'une pluie de 2h et de période de retour de 1 an.

Piégeage d'une pollution accidentelle

Ce type de pollution résulte d'un déversement de produits dangereux lors d'un accident de la circulation.

Du fait de la mise en place d'ouvrages de collecte étanches au niveau de la voirie, l'impact sur les eaux souterraines sera moindre. Il ne pourra s'observer qu'en cas de déversement de produit dangereux en dehors des emprises drainées par le réseau d'assainissement de la plate-forme routière.

Afin de limiter le risque de pollution accidentelle des eaux superficielles, le réseau d'assainissement prévu permettra de recueillir, de traiter les eaux de la chaussée (eaux relativement polluées) et de contenir une éventuelle pollution accidentelle dans le bassin de rétention.

Les moyens mis en œuvre pour prévenir toute pollution accidentelle du milieu récepteur sont :

- Etanchéité des ouvrages de collecte (cunette béton) ;
- Mise en place d'un bassin de confinement étanche avant le bassin d'infiltration ;
- Isolation possible de la pollution par fermeture de vanne.

Volume utile du bassin pour la pollution accidentelle

Le volume utile pour la pollution accidentelle correspond au volume d'eau généré par une pluie d'occurrence annuelle d'une durée de 2 heures auquel s'ajoute le volume de la pollution accidentelle (50m³).

$$V_u = S_a \cdot h_{(T,t)} + V_{PA}$$

Paramètre		Unité
V_u	Volume utile	m^3
S_a	Surface active	m^2
$h_{(T,t)}$	Hauteur d'eau pour une pluie d'occurrence donnée d'une durée fixée soit $h_{(2,2)}$	m
V_{PA}	Volume de la pollution accidentelle (50m3)	m^3

Bassin versant routier	Surface au sol du bassin	Volume mort (H = 0.30m)	Temps de propagation	Temps d'intervention pour actionner les vannes
BVR 1	300 m^2	90 m^3	2,5 heures	
BVR 2+3	800 m^2	240 m^3	6,7 heures	1 heure 30

Bassin versant routier	Volume utile pour pollution accidentelle V_u (m^3) Pluie 1 an / 2 heures	Volume du bassin (m^3) pour la pluie 20 ans	Volume du bassin (m^3) pour la pluie 100 ans
BVR 1	293	623	945
BVR 2+3	889	1286	2117
BASSIN DE CONFINEMENT			BASSIN D'INFILTRATION

Un bassin de confinement étanche d'un volume équivalent à une éventuelle pollution accidentelle couplée à une pluie de retour 1 an et de durée 2 heures sera donc aménagé à l'amont des bassins d'infiltration.

Un bassin de confinement sera mis en place en amont du dispositif d'infiltration afin de retenir une éventuelle pollution accidentelle.

Temps de propagation d'une pollution miscible

L'estimation du temps de propagation T_p d'une pollution miscible dans un bassin est donnée par la relation empirique :

$$T_p = \frac{V_m}{7,2 \cdot Q_f}$$

Paramètre		Unité
T_p	Temps de propagation	h
V_m	Volume mort	m^3
Q_f	Débit de fuite	l/s

Ce temps de propagation est à comparer avec le temps d'intervention en cas de pollution accidentelle :

Le temps de propagation de la pollution est supérieur au temps d'intervention des services du CER de Croisilles. De ce fait, les vannes d'isolement pourront être actionnées de façon à confiner la pollution avant que celle-ci ne rejoigne le milieu naturel.

Dimensionnement du bassin vis-à-vis de la pollution chronique

La pollution chronique est générée par le lessivage des chaussées lors des événements pluvieux. Elle est en relation directe avec le trafic par : l'usure de la chaussée, les dépôts de graisse et d'huile, l'usure des pneumatiques et les résidus de combustion.

Ces éléments sont accumulés par le temps sec et entraînés par le flot des eaux pluviales sur la plateforme routière. Du point de vue qualitatif, cette pollution est caractérisée par des paramètres spécifiques : les Matières En Suspension (M.E.S.), les hydrocarbures, les métaux lourds, ...

La nature des éléments caractéristiques de la pollution chronique est assez bien connue, mais les quantités peuvent fluctuer fortement selon les sites (microclimat, surface de chaussée, fréquence des épisodes pluvieux, ...) et selon les trafics.

Surface du bassin nécessaire à la décantation :

Pour une pluie d'occurrence annuelle, il faut s'assurer que la vitesse de sédimentation dans le bassin soit compatible avec l'objectif de dépollution fixé. Cette vitesse de sédimentation V_s correspond au fait que les MES dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à V_s seront décantées.

Objectif : pour abattre 85 % des MES (objectif visé) à une vitesse horizontale des écoulements $VH < 0.15$ m/s, la vitesse de sédimentation doit être inférieure ou égale à 1 m/h.

La surface du bassin est donnée par la relation :

$$S_b = 3600 \cdot \frac{0,8 \cdot Q_T - Q_{f,hu/2}}{V_s \cdot \ln(\frac{0,8 \cdot Q_T}{Q_{f,hu/2}})}$$

Paramètre		Unité
S_b	Surface bassin	m^2
Q_T	Débit d'entrée du bassin	m^3/s
$Q_{f,hu/2}$	Débit de fuite du bassin à mi-hauteur utile	m^3/s
V_s	Vitesse de sédimentation, égale à 1m/h	m/h

La surface de bassin nécessaire pour traiter la pollution chronique est inférieure à la surface projetée :

Bassin versant routier	Surface du bassin nécessaire pour traiter la pollution chronique S_b (m ²)	Surface du bassin projeté (m ²)
BVR 1	167	300
BVR 2+3	786	800

Vérification de la vitesse horizontale :

La vitesse horizontale des écoulements VH doit être inférieure à 0.15 m/s. Celle-ci est déterminée par la relation suivante :

$$V_H = \frac{Q_{f,hu/2}}{l \cdot h_m}$$

Paramètre		Unité
V_H	Vitesse horizontale	m/s
$Q_{f,hu/2}$	Débit de fuite du bassin à mi-hauteur utile	m ³ /s
l	Largeur moyenne du bassin	m
h_m	Hauteur moyenne du volume mort	m

On obtient ainsi :

Bassin versant routier	Vitesse horizontale des écoulements VH (m/s)
BVR 1	0.0007
BVR 2+3	0.0005

NOTA : La note de calcul des bassins versants routiers est disponible en annexe du présent Volume 3.

Les caractéristiques des bassins définies pour la pollution accidentelle répondent ainsi à l'objectif de rendement pour le traitement des MES.

Respect des objectifs de qualité du milieu récepteur

La détermination des charges annuelles de polluants a été définie dans le « Guide technique de la pollution d'origine routière » réalisé par le SETRA en août 2007.

Les charges unitaires annuelles, pour un hectare imperméabilisé supportant un trafic de 1000 véhicules/jour sont les suivantes dans le cas d'un site ouvert (cas du présent projet) :

Types de polluants	Charges unitaires annuelles (kg/ha/an)
Matières En Suspension (MES)	40
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	40
Zinc (Zn)	0.4
Cuivre (Cu)	0.02
Cadmium (Cd)	0.002
Hydrocarbures Totaux (Hc Totaux)	0.6
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (hap)	0.00008

Méthodologie

La formule employée pour définir la charge annuelle est la suivante :

$$Ca = Cu \times \frac{T}{1\ 000} \times S$$

Paramètre		Unité
Ca	charge annuelle	kg
Cu	charge unitaire	kg/Ha
T	trafic	véh./j
S	Surface circulée (chaussée)	Ha

Les résultats des calculs réalisés sont les suivants :

	BVR1	BVR2+3	
surface totale	1,42	5,18	ha
surface active de ruissellement	1,35	3,44	ha
surface générant des pollutions	0,49	1,95	ha
pluie	786	786	mm
volume ruisselé	10 596	27 066	m ³

Les eaux de voiries chargées en pollution routière s'écoulent vers les ouvrages de dépollution par l'intermédiaire du réseau de collecte. Ce dernier est constitué de fossés et de cunettes béton étanches en profondeur. Les ruissellements sont ensuite intégralement dirigés vers les ouvrages de stockage (bassins de rétention).

- Charge de pollution avant traitement

Paramètres	Concentration brute		Limite du bon état des eaux souterraines
	mg/l		
	BVR1	BVR2+3	
MES	116,760	468,110	25,0
DCO	116,760	468,110	-
Zn	1,168	4,681	5,0000
Cu	0,058	0,234	2,0000
Cd	0,006	0,023	0,0050
Hc	1,751	7,022	-
Hap	0,00023	0,00094	0,0010

Les abattements de la charge polluante retenus dans le cadre de ce projet sont les suivants : •
Bassin de rétention (confinement) avec volume mort :

- M.E.S. => 95 % o
- DCO => 50 %
- Cu, Cd, Zn => 70 %
- Hc et Hap => NC

(Source : fiche 16 – l'eau et la route – SETRA)

- Décantation dans les bassins d'infiltration

Abattement de pollution par les bassins temporaires enherbés selon la durée de vidange :

Temps de séjour	MES	METAUX	HYDROCARBURES	DCO
12 heures	20-50%	15-25%	25-35%	25-50%
48 heures	60-85%	60-75%	60-75%	35-60%

(Source : fiche 14 – l'eau et la route – SETRA)

- Charge de pollution après traitement

NOTA : La note de calcul des objectifs de qualité au milieu récepteur est disponible en annexe du présent Volume 3.

Les concentrations des polluants lors d'un événement pluvieux sont comparées aux seuils de qualité en vigueur :

Paramètres	Concentration nette		Limite du bon état des eaux souterraines
	mg/l		
	BVR1	BVR2+3	
MES	1,65	2,59	25,0
DCO	3,86	6,05	-
Zn	0,022	0,035	5,0000
Cu	0,0021	0,0032	2,0000
Cd	0,00021	0,00032	0,0050
Hc	0,124	0,195	-
Hap	0,0000143	0,0000225	0,0010

Impact sur les eaux souterraines :

- Pollution chronique : les rejets respectent les objectifs de qualité des eaux souterraines pour l'ensemble des paramètres

L'assainissement définitif mis en place en phase exploitation pour éviter les pollutions chroniques et accidentelles permettra de maîtriser les situations d'urgence et les impacts sur les eaux souterraines. Aucun effet résiduel n'est attendu. Il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

2.4.2 Eaux superficielles

NOTA : Le projet fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale (DAE) comportant un volet relatif à la loi sur l'eau auquel le lecteur est invité à se reporter. Celui-ci présente notamment les impacts et les mesures mises en œuvre vis-à-vis du volet hydraulique.

2.4.2.1 Effets temporaires et mesures associées

2.4.2.1.1 Impacts

2.4.2.1.1.1 Incidences quantitatives

Modification des écoulements

Les conditions d'écoulement et les régimes hydrologiques pourront être modifiés lors de la réalisation des travaux. Ainsi des mesures devront être prises pour limiter ces impacts.

La nature des impacts potentiels présente deux origines distinctes :

- Ruissellement diffus sur les bassins versants interceptés par le projet : la création des installations de chantier va créer de nouvelles zones temporairement imperméabilisées qui vont accroître le ruissellement)

- Ecoulement temporaire se concentrant dans les fossés aux périodes pluvieuses : la mise en place d'un assainissement provisoire va générer une concentration des écoulements impactant pour les milieux naturels au niveau des points de rejets.

La protection des milieux extérieurs contre l'entrainement de matières en suspension nécessite de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales provisoires. Ces derniers auront pour effet de concentrer les écoulements en des points précis et d'augmenter les vitesses de transfert. Ces deux points sont favorables à l'aggravation des débits ruisselés et donc à l'augmentation des débits de pointe au droit des exutoires.

Il est rappelé ici que le cours d'eau n'intercepte aucun cours d'eau.

Prélèvements d'eau

Le chantier va être consommateur d'eau pour :

- L'arrosage des pistes en période sèche pour éviter l'envol de poussières et les conséquences sur les automobilistes et les habitations les plus proches ;
- La production de bétons pour la construction des passages supérieurs à construire ;
- La mise en œuvre et le traitement des couches de forme ;
- L'arrosage de la couche de forme finie et la mise en œuvre des chaussées.

Les volumes d'eau nécessaires au chantier ne sont pas connus au stade d'avancement actuel des études.

La consommation d'eau sera cependant limitée à la durée du chantier et sera variable dans le temps en fonction des saisons et des phases de travaux.

L'impact potentiellement généré par des prélèvements est la réduction de la disponibilité de la ressource en eau pour les autres usages, et potentiellement, pour le maintien de la vie aquatique dans un cours d'eau par exemple. Cependant, aucun cours d'eau n'a été recensé au droit de l'emprise du projet. L'impact reste donc limité.

Incidences sur les ouvrages d'assainissement existants

Le projet traverse plusieurs axes routiers :

RD939

Elle est équipée de fossés longitudinaux.

Les observations de terrain n'ont pas permis d'identifier d'ouvrages de liaison entre ces fossés, ni vers le talweg aval. Il semble donc que les eaux de ruissellement de la RD939 s'infiltrent au droit de ces fossés de collecte, ainsi que les eaux du bassin versant naturel intercepté.

RD60

Elle est équipée de fossés longitudinaux.

Les observations de terrain n'ont pas permis d'identifier d'ouvrages de liaison entre ces fossés, ni vers le talweg aval. Il semble donc que les eaux de ruissellement de la RD60 s'infiltrent au droit de ces fossés de collecte, ainsi que les eaux du bassin versant naturel intercepté.

Rue de Neuville et rue de Wancourt

Ces deux routes sont en remblais et ne sont pas équipées de fossés de collecte, les eaux provenant des bassins versants naturels s'écoulent le long de ces routes.

L'impact est donc faible.

2.4.2.1.2 Incidences qualitatives

Les pollutions liées au départ de particules fines

Le système racinaire de la végétation, même herbacée, et le compactage naturel des sols permet de les stabiliser. Pendant le chantier, les sols vont être mis à nu lors des terrassement et déplacés entre les zones de déblais et de remblais. En période pluvieuse, les ruissellements vont entraîner de particules fines.

Les pollutions accidentielles

Les risques de pollution des eaux superficielles sont liés aux :

- Hydrocarbures : la présence d'engins de chantier, de stocks d'hydrocarbures et de zones d'entretien des engins au niveau des bases vie engendre un risque de pollution (retournement d'un véhicule, fuite d'huile, de carburant ou tout autre fluide nécessaire au fonctionnement mécanique)
- Produits toxiques : le chantier est susceptible de générer des pollutions liées à l'utilisation de produits toxiques (résidus d'enrobés, laitance de béton, huiles de décoffrage, peinture pour le marquage ou traitement des charpentes métalliques...). Ces produits peuvent avoir un effet néfaste direct sur la faune et la flore aquatique en fonction de la concentration, ou indirect par bioaccumulation. Cependant le projet n'intercepte aucun cours d'eau et ne se situe pas au niveau d'une zone humide ou inondable. Le risque est donc limité.

Les eaux issues des installations de chantier

Les bases vies et zones de travaux peuvent être génératrices d'une pollution organique liée à l'émission d'eaux usées.

L'impact est donc faible.

2.4.2.1.2 Mesures

2.4.2.1.2.1 Mesures quantitatives

Mesure d'évitements

Prélèvement d'eau

Les besoins en eau du chantier seront couverts sans pompage dans des cours d'eau ou autre surface d'eau superficielles.

Les pompages seront privilégiés dans les bassins pluviaux à créer. Ces bassins disposeront d'une surprofondeur permettant de stocker l'eau.

Mesure de réduction

Mesure de réduction lors du terrassement et de la réalisation de la chaussées – système d'assainissement

Les bassins de tamponnement / infiltration seront réalisés dès le démarrage du chantier, avec pose d'un lit de sable sur 1 mètre d'épaisseur. Les eaux de ruissellement seront naturellement dirigées vers ces bassins ce qui permettra leur épuration avant infiltration.

Des mesures simples seront mises en place pour éviter les problèmes liés à l'érosion :

- Décaper le minimum nécessaire pendant le temps le plus court possible ;
- Briser la vitesse de ruissellement afin de limiter l'arrachage des particules.

Les fossés de collecte créés pour récupérer les eaux issues des installations de chantier seront raccordés aux bassins pluviaux créés, ces derniers étant réalisés en priorités. Les fossés temporaires seront étanches.

Mesures de rétablissement des ouvrages d'assainissement existant.

Les fossés longitudinaux de la RD60 et RD939 seront rétablis à l'issus des travaux.

Une partie des ruissellements issus des bassins versants naturels interceptés aujourd'hui par la rue de Neuville et la rue de Wancourt (RD37E1) seront gérés par le projet, diminuant alors la quantité d'eau de ruissellements sur ces routes.

2.4.2.1.2.2 Mesures qualitatives

Mesure d'évitements

Protection contre les pollutions accidentielles

Les mesures d'évitement des impacts sur les eaux souterraines sont principalement axées sur la protection du sol et des eaux superficielles contre les pollutions accidentielles et les départs de particules fines.

Les mesures simples ci-après permettront d'éviter des pollutions accidentielles :

- bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables,
- entretien des engins et stockages des produits polluants sur une aire étanche,
- récupération et évacuation des produits d'entretien et de réparation des engins ou matériels sur le site,
- enlèvement des emballages usagés,
- création de fossés étanches autour des installations pour contenir les déversements accidentels,
- installation d'une fosse septique pour les sanitaires,
- mise en place de bennes à déchets.

Par ailleurs, les entreprises de travaux publics sont tenues de respecter certaines prescriptions qui ont trait notamment à la propreté des chaussées – aux horaires de travail (horaires et jours ouvrables des chantiers seront strictement encadrés) – à l'entretien des engins et à la conformité à la réglementation en matière d'insonorisation... Des mesures seront également prises pour permettre le stationnement – dans les meilleures conditions – des véhicules des personnes intervenant sur le chantier. Si nécessaire, des itinéraires de délestage seront mis en place pendant la durée des travaux.

Les pistes de circulation des engins de chantier seront identifiées, ainsi que les zones de stockage. Les zones de stockage des engins et des carburants ou des divers liants utilisés seront localisées.

Le site sera également remis en état en fin de chantier.

Mesure de réduction

Mesures générales lors de l'installation du chantier – limiter les risques de pollution

Lors de l'installation de chantier, des dispositions seront prises, notamment sur les aires destinées à l'entretien des engins ou sur les zones de stockage des carburants ou des divers liants utilisés :

- Délimitation précise du chantier et sensibilisation du personnel exécutant à la vulnérabilité du milieu,
- Bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables,
- Enlèvements des emballages usagés,
- création de fossés étanches autour des installations pour contenir les déversements accidentels,
- utilisation de zones imperméabilisées ou spécifiques pour le ravitaillement, et mise en place d'une surveillance,
- les réserves de carburants (type citerne) seront obligatoirement équipées de bac de rétention d'une capacité égale à la citerne. Celles-ci seront en outre stockées sur les aires de stationnement des engins ;
- obligation de stockage, récupération et élimination des huiles de vidange des engins de chantier,
- stockage des engins et machines à moteur à explosion, en dehors des périodes de travail, sur une aire spécialement aménagée et étanche à proximité des installations de chantiers ;
- installation d'une fosse septique pour les sanitaires ou vidange régulière des toilettes de chantier.

Concernant les déchets, leur stockage se fera selon la réglementation en vigueur. Ils seront stockés dans des zones prévues à cet effet, en fonction de leur nature et sur des surfaces imperméabilisées. Si besoin, les déchets seront recouverts d'une bâche pour éviter leur lessivage. De plus, les entreprises seront tenues de disposer sur site de matériaux absorbants et de moyens de confinement, en cas de pollutions accidentelles par des produits liquides. Durant la période de chantier, l'état de propreté des lieux sera surveillé.

2.4.2.2 Effets permanents et mesures associées

2.4.2.2.1 Impacts

2.4.2.2.1.1 Incidences quantitatives

Modification des écoulements

L'aménagement du contournement de Tilloy-lès-Mofflaines va impacter différents types d'écoulement provenant des bassins versants amonts interceptés par le projet :

- Ruissellements diffus,
- Ecoulements temporaires et permanents.

Aucun écoulement permanent (cours d'eau) n'est intercepté par l'emprise du projet. Aucune dérivation de cours d'eau n'est d'autre part nécessaire.

Le projet intercepte 6 bassins versants naturels et les écoulements diffus qui y sont associés.

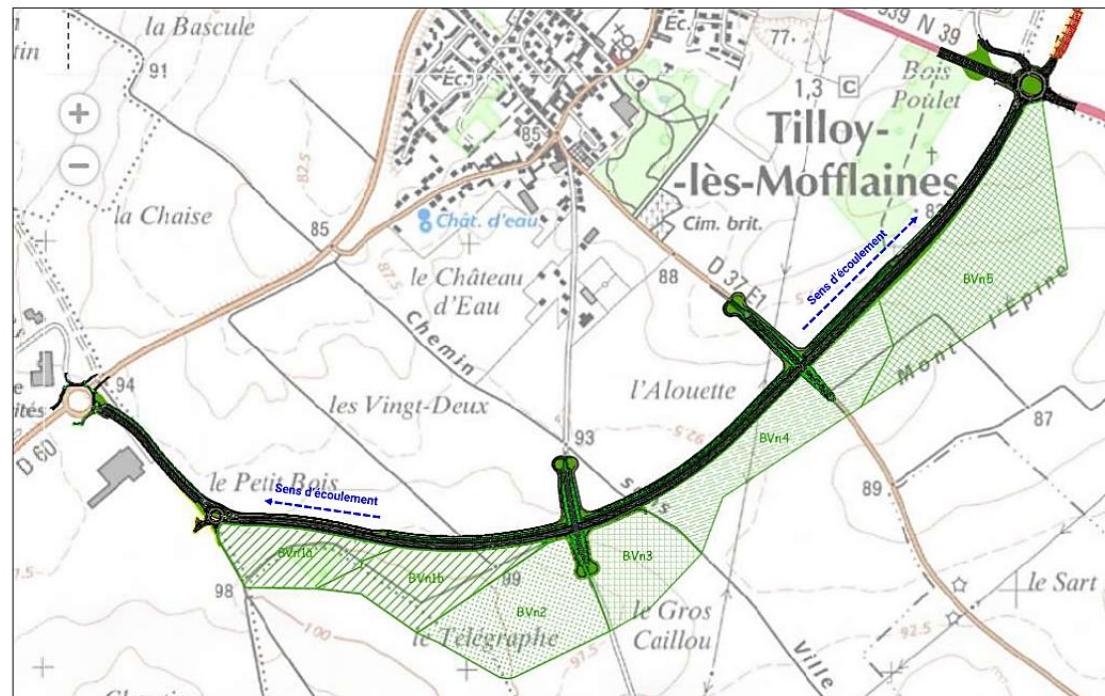


Figure 2 : Localisation des bassins versants naturels interceptés par le projet

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

L'impact est donc moyen.

Augmentation des débits issus de la plateforme routière

La mise en place de la voie routière entraîne la création de surfaces imperméabilisées. Les eaux de pluie tombant sur la nouvelle chaussée ruisselleront plus rapidement sur un sol revêtu que si elles étaient tombées sur les terres agricoles. Le débit des ruissellements au niveau des points bas de la route en seront augmentés.

Les conséquences sur le milieu naturel sont les suivants :

- Débordement de cours d'eau/fossé exutoires si le volume d'eau rejetée est incompatible avec l'importance du fossé/cours d'eau (capacité hydraulique)
- Inondation des terrains aval si le rejet ne peut se faire dans un cours d'eau

Afin de ne pas dégrader le milieu naturel récepteur, des dispositifs de régulation des débits seront mis en place au niveau des points de rejets des eaux de la plateforme.

2.4.2.2.1.2 Incidences qualitatives

En phase exploitation, le projet ne prévoit aucun rejet vers les eaux superficielles, à ce titre il n'entraîne aucun impact sur le milieu superficiel. L'aspect qualitatif est donc étudié vis-à-vis des eaux souterraines uniquement.

L'impact est donc négligeable.

2.4.2.2.2 Mesures

2.4.2.2.2.1 Mesures quantitatives

Mesure de réduction

Les mesures de gestion des eaux de la plateforme routière

Principes d'assainissement

Il est retenu les principes suivants pour le réseau d'eaux pluviales routières :

	Bassin versant	Assainissement proposé
Contournement de TILLOY	BVR1	Collecte Bassin de confinement étanche Bassin d'infiltration Dimensionnement des ouvrages pour une pluie 20 ans
	BVR2	Collecte Bassin de confinement étanche Bassin d'infiltration Dimensionnement des ouvrages pour une pluie 20 ans
Rocade Est d'ARRAS	BVR3	Collecte Bassin de confinement étanche Bassin d'infiltration Dimensionnement des ouvrages pour une pluie 20 ans

Hypothèses de dimensionnement

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été retenues :

- Le réseau d'assainissement routier est dimensionné conformément au guide technique « assainissement Routier » - version octobre 2006 ;
- Les coefficients de Montana sont ceux de la station Lille – Lesquin sur la période 1982-2018 ;
- Les ouvrages de collecte seront dimensionnés dans l'hypothèse d'une période de retour T de 20 ans ;
- Les ouvrages de tamponnement sont dimensionnés à minima selon les prescriptions du SAGE et de la doctrine DDTM62, à savoir :
 - Occurrence 10 ans
 - Rejet 2 l/s/ha

Par mesure de sécurité, les ouvrages seront dimensionnés pour une pluie de retour 20 ans.

- Les calculs sont établis à partir de la méthode des pluies ;
- La pluviométrie utilisée dans le cadre du présent projet est celle de la station de Lille (1982-2018) ;
- **La DDTM impose un temps de vidange des ouvrages inférieur à 48 heures pour la pluie de retour 20 ans.**

Découpage en bassins versants routiers

Il est prévu de diviser le projet en 3 bassins versants routiers, comme illustré sur le plan ci-après :

- BVR1 : contournement de TILLOY
- BVR2 : contournement de TILLOY
- BVR3 : rocade Est d'ARRAS

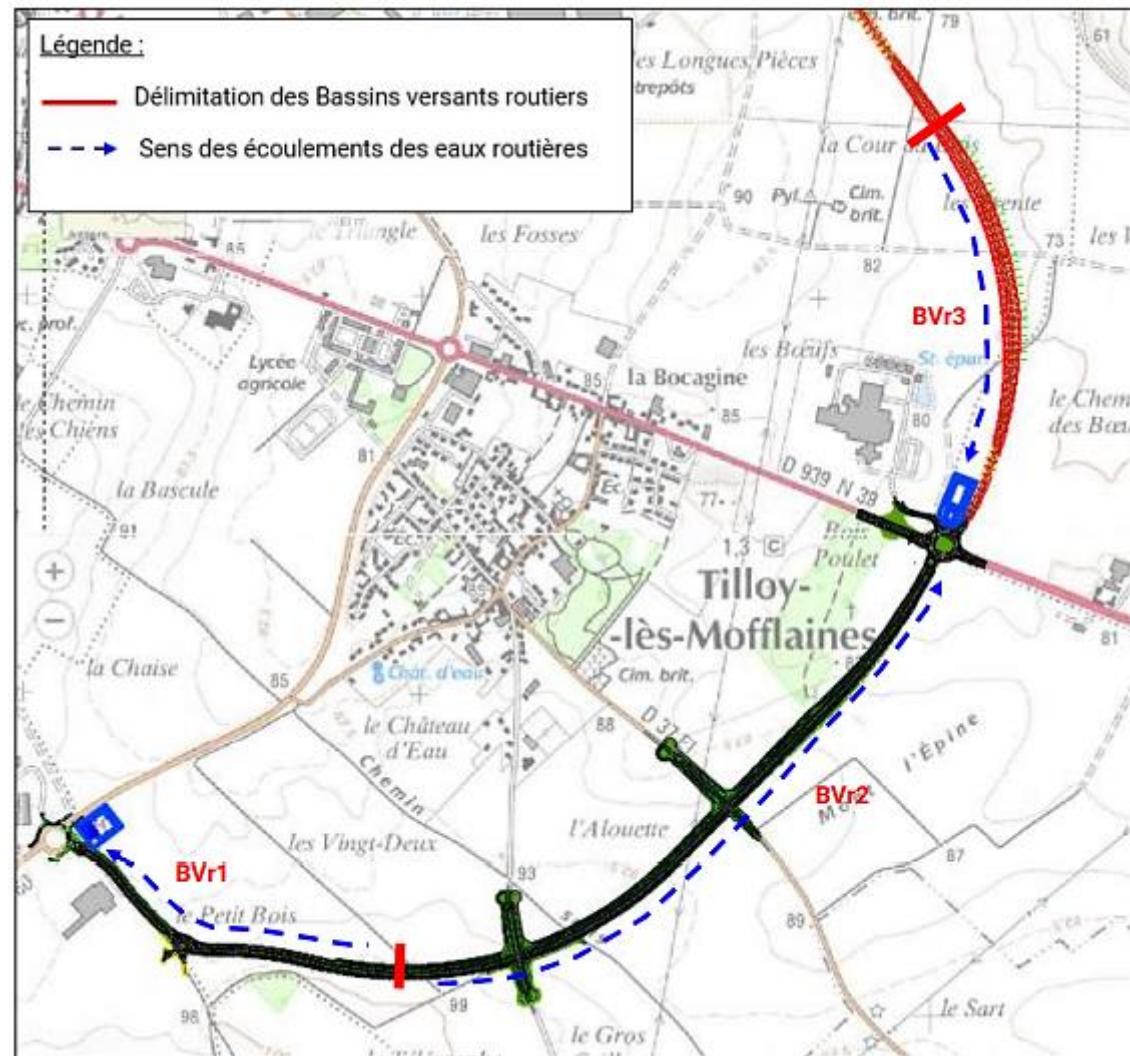


Figure 3 : Carte représentant les bassins versants routiers

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

En termes de gestion des eaux pluviales, les BVR2 et BVR3 seront gérés de façon commune.

Calcul des surfaces actives

Les coefficients de ruissellement utilisés sont les suivants :

Typologie de surface	CR
Chaussée	1
Bande d'arrêt d'urgence	1
Fossé enherbé de collecte	0,5
Bande végétalisée	0,5

Les surfaces actives de chaque bassin versant routier sont présentées ci-dessous :

	Linéaire (ml)	Surface (ha)	CR	Surface active (ha)
BVR1	820	1,42	0,95	1,345
BVR2+BVR3	2786	5,18	0,90	4,65

Ouvrages de collecte

Les ouvrages de collecte sont dimensionnés dans l'hypothèse d'une période de retour T de 20 ans, suivant la formule de Manning-Stickler.

Le réseau de collecte superficiel dédié aux eaux de voirie est constitué d'un fossé étanche de dimension 1,5 m en béton de chaque côté de la chaussée (coefficients de rugosité de Manning-Stickler : 70).

Ces ouvrages permettront de recueillir les eaux de ruissellement provenant des chaussées sur l'ensemble du contournement pour les diriger vers les bassins de tamponnement.

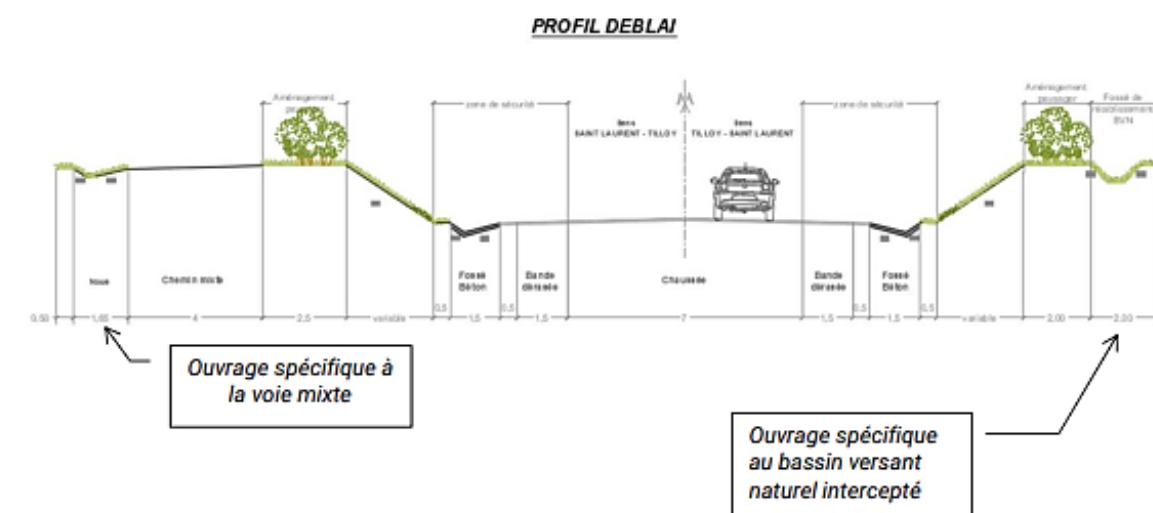
Toutes les eaux de plate-forme sont donc collectées gravitairement vers les bassins de stockage.

Les traversées de chaussée seront réalisées par canalisation béton de diamètre 400 mm minimum.

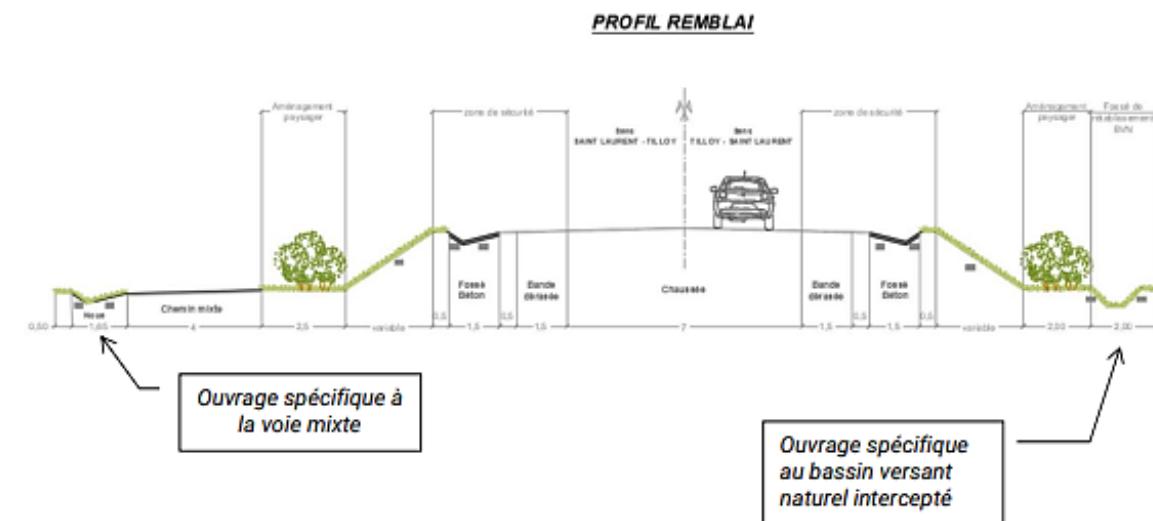
Ouvrage de collecte : principe



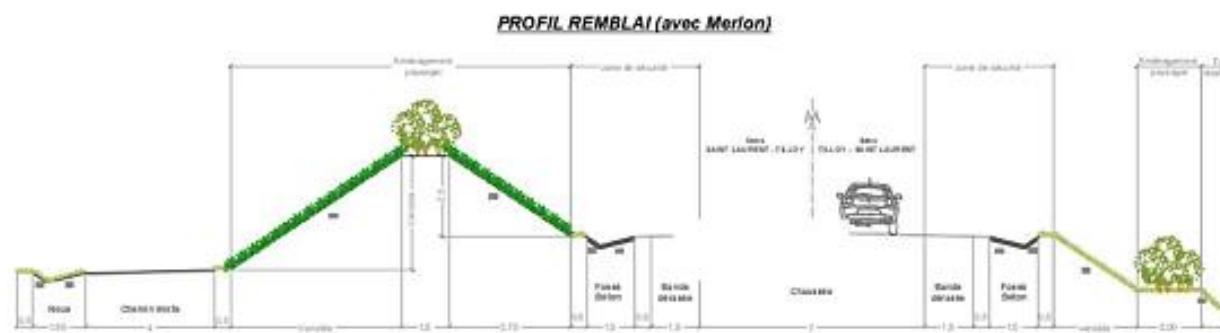
Ouvrage de collecte pour profils en travers type déblai



Ouvrage de collecte pour profils en travers type remblai



Ouvrage de collecte pour profils en travers type avec merlon



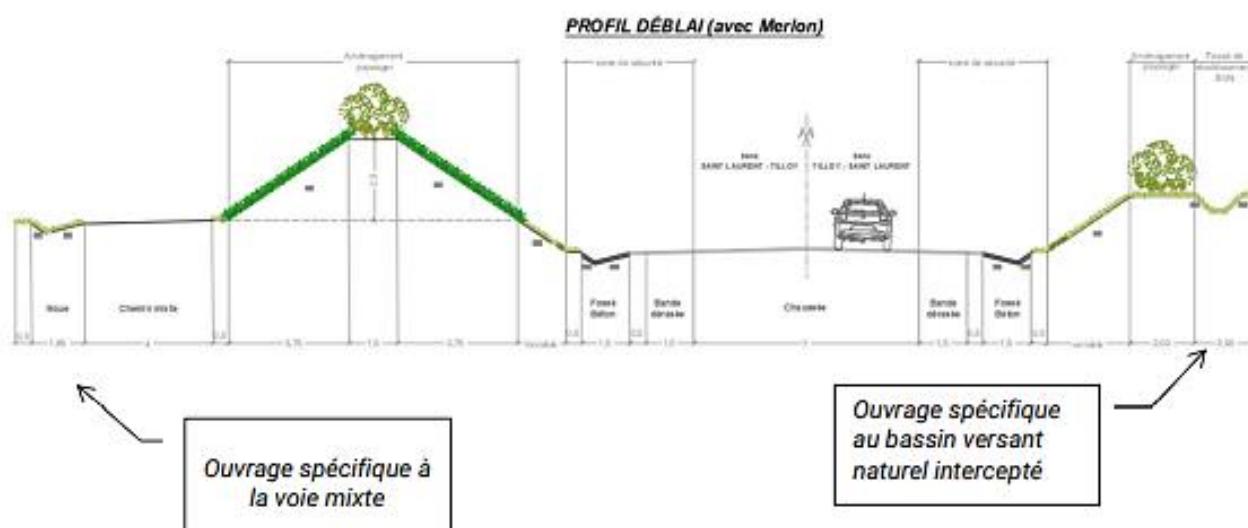
- Pour le BVR1, à la moyenne des valeurs des essais de perméabilité rencontrées au droit du bassin projeté (PM1.1 et PM1.2) :

Perméabilités retenues	
PM1.1	1,43E-06 m/s
PM1.2	1,49E-06 m/s
Moyenne	1,46E-06 m/s

- Pour le BVR2 associé au BVR3, à la moyenne des valeurs des essais de perméabilité rencontrées au droit du bassin projeté (PM5.1, PM5.2 et EP1) :

Perméabilités retenues	
PM5.1	1,28E-04 m/s
PM5.2	6,92E-06 m/s
EF1	1,22E-05 m/s
Moyenne	4,90E-05 m/s

	Surface (ha)	Surface active (ha)	Perméabilité (m/s)	Surface d'infiltration (m ²)	Débit de fuite (l/s)
BVR1	1,42	1,35	1,460E-06	2500	3,65
BVR2+3	5,18	4,65	4,90 E-05	2000	98,08



Débits de fuite

- Rejet par infiltration

Le débit de fuite des ouvrages est conditionné par la perméabilité des terrains et par la surface d'infiltration du bassin.

Les perméabilités sont issues de sondages réalisés à proximité des futurs bassins. Les perméabilités mesurées issues des essais Matsuo ont été retenues, car réalisées à la profondeur correspondant aux futurs bassins d'infiltration.

Les perméabilités retenues correspondent :

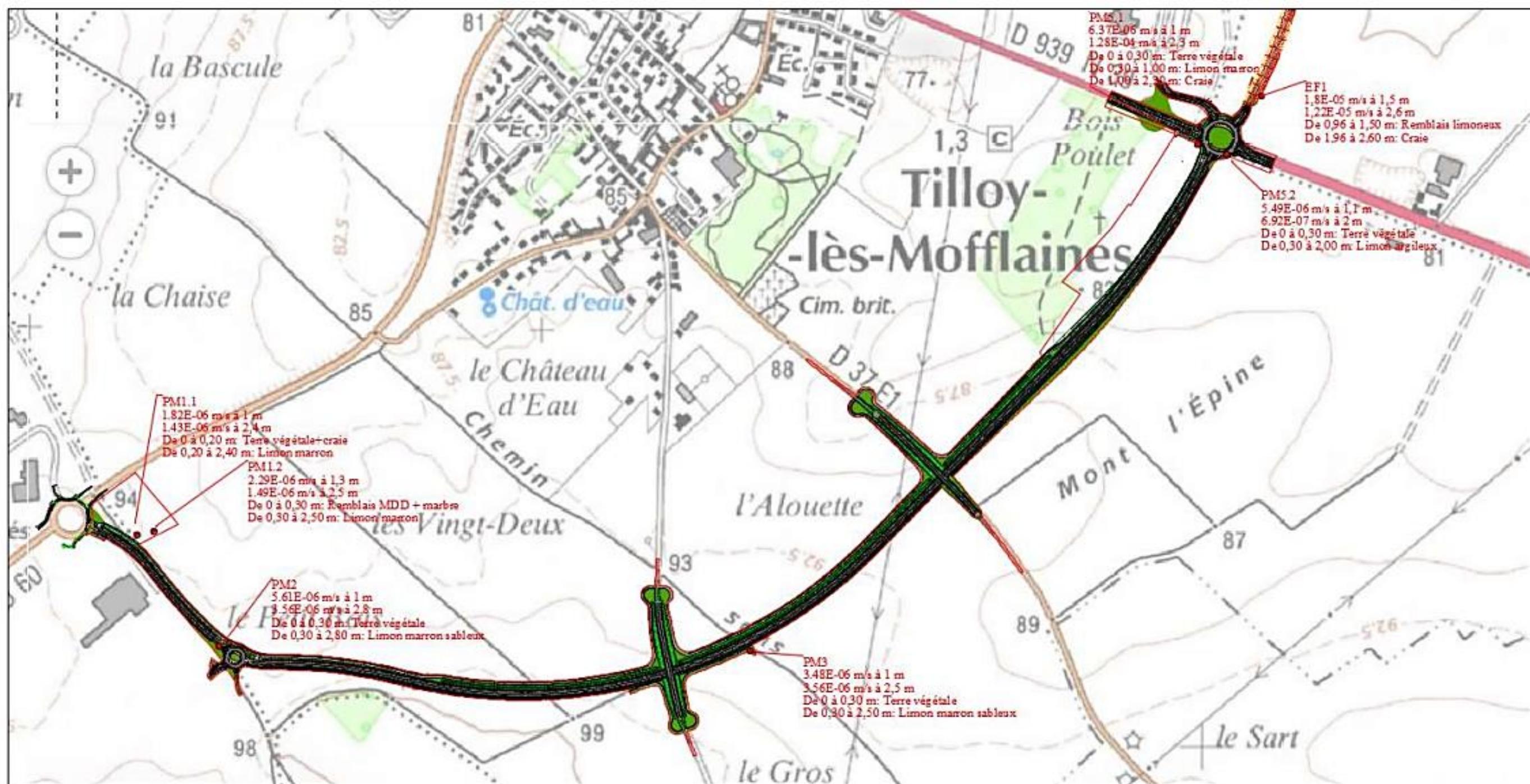


Figure 4 : Localisation des essais de perméabilité

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

Volumes à stocker

- Méthode

La méthode de dimensionnement utilisée est la méthode des pluies.

Les ouvrages de gestion des bassins versants routier sont dimensionnés sur la base d'une période de retour 20 ans. De plus, l'incidence de la pluie 100 ans sera également prise en compte.

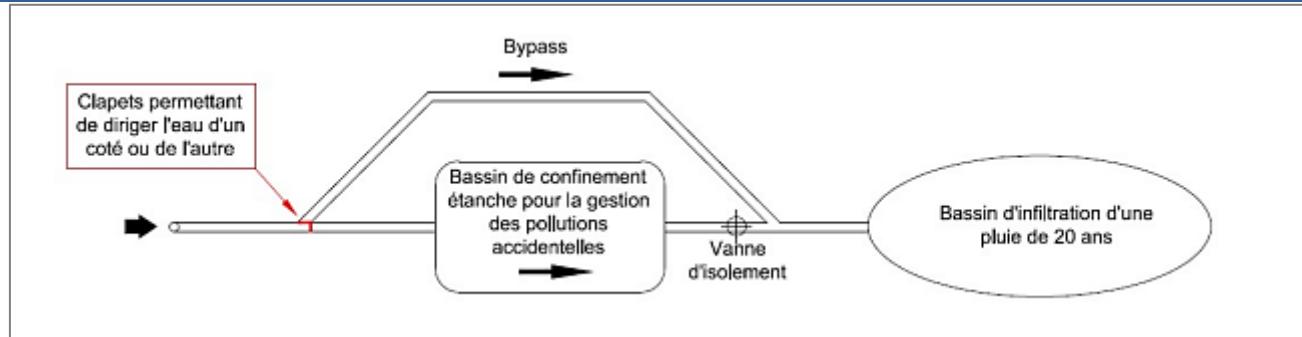


Figure 5 : Schématisation du système de tamponnement des eaux

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

- Résultats

NOTA : La note de calcul des bassins versants routier du projet est disponible en annexe du présent Volume 3.

L'application de cette méthode nous permet d'estimer le volume de stockage à :

	Surface	Surface active	Débit de fuite	V 20 ans	V 100 ans	Exutoire
	ha	ha	l/s	m3	m3	
BVR1	1,42	1,35	3,65	623	945	Infiltration
BVR2+BVR3	5,18	4,65	98,08	1286	2117	Infiltration

	Volume bassin d'infiltration (T = 20 ans) m3	Volume bassin étanche (T = 1 an / 2 heures) m3	Exutoire
BVR1	623	293	Infiltration
BVR2+BVR3	1286	889	Infiltration

- Durée de vidange

	Débit de fuite	V 20 ans	V 100 ans	Durée de vidange pluie 20 ans	Durée de vidange pluie 100 ans	Exutoire
	l/s	m3	m3	heures	heures	
BVR1	3,65	623	945	47,4	71,9	Infiltration
BVR2+BVR3	98,08	1286	2117	3,6	6,0	Infiltration

- Caractéristiques des bassins

Un premier bassin de confinement étanche sera mis en place suivi d'un bassin d'infiltration. Les bassins seront tous à ciel ouvert.

Le bassin étanche a pour objectif de gérer la pollution accidentelle. Il est dimensionné pour pouvoir confiner 50m3 de pollution associée à une pluie de retour 1 an et de durée 2 heures. Une hauteur d'eau permanente de 30 cm est prévue en fond des bassins étanches.

Le bassin d'infiltration permet le tamponnement de la pluie 20 ans.

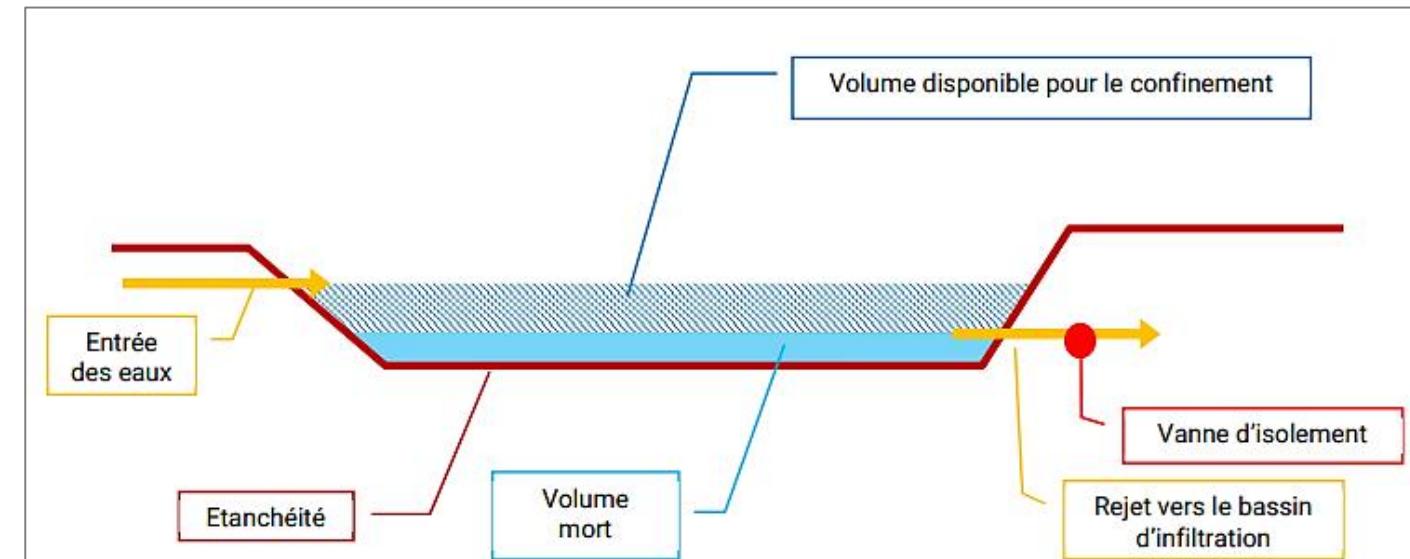


Figure 6 : Coupe type d'un bassin étanche avec volume mort

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

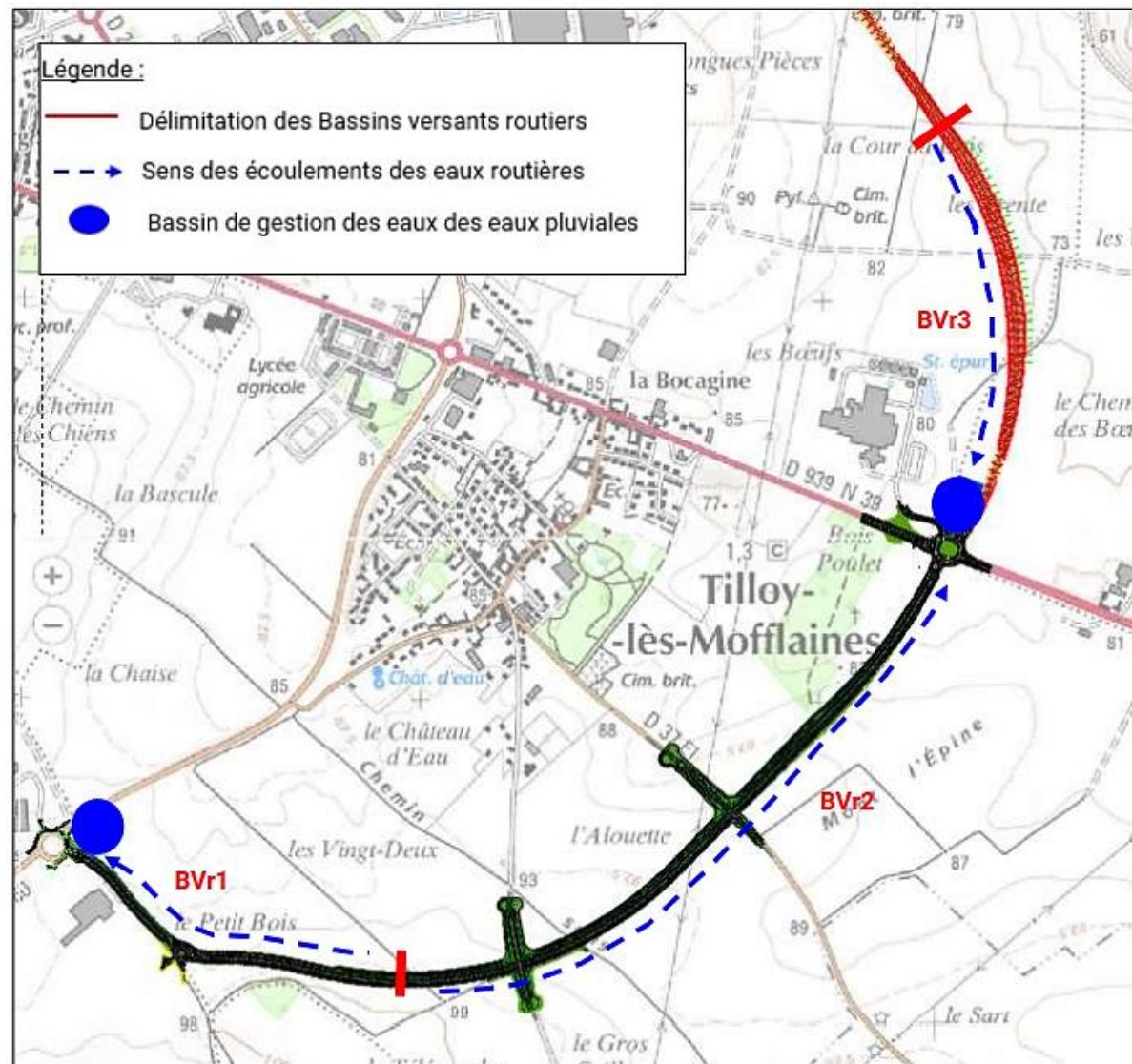


Figure 7 : Carte représentant l'implantation des bassins de gestion des eaux pluviales

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

Rétablissement sous le giratoire d'Häagen Dazs (RD939)

NOTA : La note de calcul de dimensionnement des ouvrages de rétablissement est disponible en annexe du présent Volume 3.

Pour permettre d'acheminer les eaux de ruissellement provenant du bassin versant routier 2 vers le bassin d'infiltration sous le giratoire d'Häagen Dazs, un ouvrage hydraulique de type buse en béton peut être mis en place :

OH	BVR à rétablir	Q à rétablir (l/s)	Ouvrage de rétablissement	Pente (%)	Débit capable (l/s)
Sous giratoire	BVR2	1 900	Cadre béton 110 x 55 cm	1%	2064

Exutoires

Le tableau ci-dessous synthétise les exutoires retenus pour les eaux pluviales de voirie :

	Surface	Surface active	Débit de rejet	Exutoire
	ha	ha	l/s	
BVR1	1,42	1,35	3,65	Infiltration
BVR2+BVR3	5,18	4,65	98,08	Infiltration

Traitement

Le traitement des eaux de ruissellement issues de la voirie sera assuré par :

- Décantation dans les bassins étanches.

Abattement de pollution par les bassins de rétention avec volume mort (abattement pour une vitesse de sédimentation de 1 m/h) :

- M.E.S => 85 %
- DCO => 75 %
- Cu, Cd, Zn => 80 %
- Hc et Hap => 65 %

- Décantation dans les bassins d'infiltration

Abattement de pollution par les bassins temporaire enherbé selon la durée de vidange :

Temps de séjour	MES	METAUX	HYDROCARBURES	DCO
12 heures	20-50%	15-25%	25-35%	25-50%
48 heures	60-85%	60-75%	60-75%	35-60%

Rappelons également qu'une vanne d'isolement sera placée en sortie des bassins de stockage de façon à confiner une éventuelle pollution accidentelle.

Gestion des eaux issues de la voie mixte

Une voie mixte sera mise en place le long du projet routier permettant la desserte des parcelles agricoles par les engins agricoles mais aussi pour permettre la circulation des piétons et des vélos.

Cette voie mixte possède une largeur de 4 m et sera imperméabilisée (CR=1).

Pour gérer les eaux pluviales issues de cette voie mixte, une noue d'infiltration longitudinale sera mise en place. Elle sera dimensionnée pour gérer une pluie d'occurrence 20 ans.

Une noue est un espace vert aménagé en cuvette peu profonde et d'emprise large, capable de recueillir et de stocker temporairement l'eau en surface avant infiltration ou rejet à débit limité.

Il est indispensable d'éviter de compacter le fond de la noue afin de garantir la percolation.

Dimensionnement de la noue d'infiltration

La capacité d'infiltration d'une noue est estimée suffisante lorsque la totalité de la pluie considérée peut être infiltrée en moins de 48 heures.

Le fonctionnement des ouvrages est décrit pour une précipitation vingtennale, qui est la limite minimale que l'on se fixe pour le dimensionnement des ouvrages.

Surface active

La voie mixte étant réalisée en enrobé, le coefficient de ruissellement retenu est égal à 1 auquel il faut rajouter le ruissellement issu du merlon (CR = 0,50) pour les parties concernées. Les surfaces actives de chaque bassin versant routier sont présentées ci-dessous :

Voie mixte	Section sans merlon			Section avec merlon			Surface totale (ha)	CR moyen	Surface active
	Linéaire (ml)	Largeur (m)	CR	Linéaire (ml)	Largeur (m)	CR			
Voie mixte BVR1	695	4	1	125	9	0,72	0,39	0,96	0,37
Voie mixte BVR2	1335	4	1	460	9	0,72	0,95	0,93	0,88

Débit de fuite

Le débit de fuite est calculé selon la perméabilité et la surface d'infiltration. La surface d'infiltration correspond à la largeur totale de la noue, soit 1,65 m. Sa profondeur est limitée à 0,30 m.

Les noues seront posées à plat grâce un système de cloisonnement, nous retenons un pourcentage de surface retenue par les cloisonnements de 10%.

	Surface (ha)	Surface active (ha)	Perméabilité (m/s)	Surface d'infiltration (m ²)	Débit de fuite (l/s)
Voie mixte BVR1	0,39	0,37	3,24E-06	1218	3,95
Voie mixte BVR2	0,95	0,88	5,11 E-05	2666	13,63

Les perméabilités retenues correspondent aux essais réalisés en surface, en effet les noues sont des ouvrages possédant une profondeur maximale à 1 m :

- Pour la voie mixte du BVR1, la moyenne des données de perméabilité de surface des PM1.1, PM1.2 et PM2 :

Perméabilités retenues	
PM1.1	1,82E-06 m/s
PM1.2	2,29E-06 m/s
PM2	5,61E-06 m/s
Moyenne	3,24E-06 m/s

- Pour la voie mixte du BVR2, la moyenne des données de perméabilité de surface des PM5.1, PM5.2 et PM3 :

Perméabilités retenues	
PM3	3,48E-06 m/s
PM5.1	6,37E-06 m/s
PM5.2	5,49E-06 m/s
Moyenne	5,11E-06 m/s

Principe d'assainissement des eaux issues des bassins versants naturels interceptés

Bassins versants naturels interceptés

Le projet intercepte 6 bassins versants naturels dont les caractéristiques sont les suivantes :

Code	Superficie (Ha)	Exutoire actuel
BVN1a	4,20	Giratoire RD60
BVN1b	5,14	Rue de Neuville
BVN2	7,91	Rue de Neuville
BVN3	5,00	Chemin sans Ville
BVN4	8,25	RD37/Talweg vers Bois Poulet
BVN5	13,52	Fossé RD939

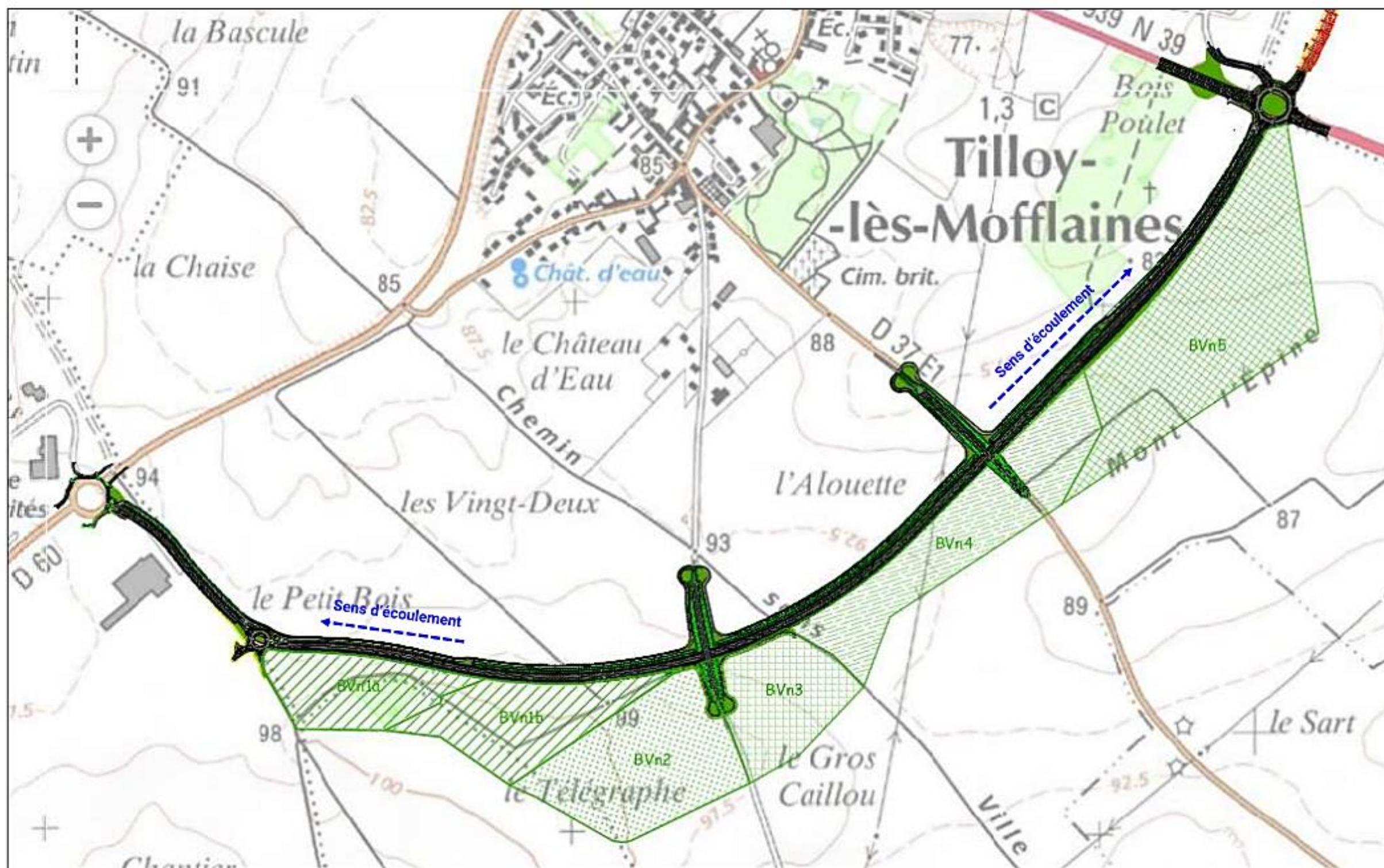


Figure 8 : Localisation des bassins versants naturels interceptés par le projet

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Estimation des débits générés par les bassins versants naturels interceptés

- Résultats

- Méthode et hypothèses

L'estimation des débits est faite par application de la méthode rationnelle. Les coefficients de ruissellement (CR) retenus sont les suivants :

Occupation du sol	Boisement	Route	Urbain
CR	0,05	1,00	0,50

Cas des zones agricoles : les coefficients de ruissellements ont été choisis en référence à ce tableau édité par l'AREAS (Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols) :

Type sol	Pâture	Pratiques Culturales Défavorables		
		Classes de pente		
		<2%	2-5%	>5%
1	Sol très battant	1%	14%	22%
2	Sol moyennement battant	1%	9%	15%
3	Sol peu battant	1%	3%	6%
				10%

L'hypothèse « Pratique culturelle défavorable » a été retenue, afin de se mettre dans la situation la plus contraignante.

Dans le cas présent, les sols de la zone d'étude sont des limons, considérés comme « Moyennement battants » avec une pente

Le temps de concentration retenu sera estimé sur la base d'une moyenne des résultats des formules ci-dessous :

- Formule de Giandotti
- Formule de Turazza
- Formule de SOGREAH

Code	Superficie (Ha)	CR	Surface active (ha)	Débit de pointe Q100 (m ³ /s)
BVN1a	4,20	0,09	0,378	0,095
BVN1b	5,14	0,12	0,6168	0,111
BVN2	7,91	0,09	0,7119	0,127
BVN3	4,88	0,11	0,569	0,101
BVN4	8,11	0,11	0,870	0,129
BVN5	13,52	0,09	1,283	0,221

Ouvrages de gestion des BVN

- Principes

Les eaux de ruissellement issues des bassins versants naturels seront gérées par infiltration selon les principes suivants :

Code	Superficie (Ha)	Mode de gestion des EP
BVN1a	4,20	Noue d'infiltration longitudinale au projet T = 100 ans
BVN1b	5,14	
BVN2	7,91	
BVN3	4,88	
BVN4	8,11	
BVN5	13,52	

- Infiltration du BVN 1A

NOTA : La note de calcul des noues d'infiltration pour la gestion des eaux des BVN est disponible en annexe du présent Volume 3.

Pour gérer le bassin versant naturel 1A, une noue avec des redents sera mise en place. L'ouvrage est dimensionné de manière à gérer l'intégralité d'une pluie 100 ans par infiltration.

Sur le linéaire total de la noue, il a été retenu un pourcentage de 20% occupé par les cloisons.

- Débit de fuite

Sur la base des données de perméabilité, le débit de fuite est le suivant :

BVn	Linéaire de noue (ml)	Linéaire retenu pour l'infiltration (ml)	Largeur de la noue (m)	Surface d'infiltration (m ²)	Perméabilité (m/s)	Débit de fuite (l/s)
1a	410	328	1	328	$5,61 \times 10^{-6}$ (PM2 en surface)	1,84

- Volume utile de stockage (100 ans)

Le volume à gérer pour une pluie 100 ans est estimé selon la méthode des pluies :

BVn	Surface (ha)	Surface active (ha)	Débit de fuite total (l/s)	Volume 100 ans (m ³)	Durée de vidange 100 ans (h)
1a	4,20	0,378	1,84	231	34,9

- Dimensionnement des ouvrages

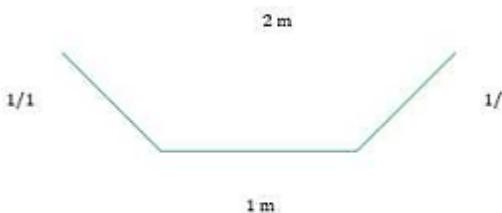
Les noues ont été dimensionnées afin de :

- Avoir une durée de vidange inférieur à 48 heures pour une pluie 100 ans ;
- Présenter un volume de stockage supérieur ou égal au volume de stockage utile pour une pluie 100 ans.

Dans le cas présent, les noues présentent une largeur en tête de 2 m, un fond de 1 m et une hauteur de 0,50 m, le volume stocké au ml est de 0,75 m³/ml.

Bassin versant naturel 1a :

Dimensions de la noue	
- Linéaire totale de la noue	= 410,00 ml
- Linéaire retenu pour l'infiltration	= 328 ml
- Surface	= 328 m ²
- Volume au ml	= 0,75 m ³ /ml
- Volume disponible	= 246 m ³
- Volume à stocker (pluie 100 ans)	= 231 m ³
- Durée de vidange (pluie 100 ans)	= 34,9 h



Infiltration des BVN1, BVN2, BVN3, BVN4 et BVN5

Les bassins versants naturels BVN1b, BVN2, BVN3, BVN4 et BVN5 ont été regroupés au vu de l'étude du profil en long du projet.

Les eaux seront collectées par des fossés enherbées et infiltrées via un bassin d'infiltration.

Cette solution consiste à la mise en place d'un bassin d'infiltration au niveau du giratoire de la RD939. La méthode de dimensionnement utilisée est la méthode des pluies. Cette dernière a l'avantage d'utiliser la pluviométrie locale qui est plus représentative.

Le bassin sera dimensionné pour une pluie d'occurrence 100 ans.

- Débit de fuite

Sur la base des données de perméabilité, le débit de fuite est le suivant :

	Surface (ha)	Surface active (ha)	Perméabilité (m/s)	Surface d'infiltration (m ²)	Débit de fuite (l/s)
BVN1b +2+3+4+5	39,8	4,05	$6,75 \times 10^{-5}$	1600	107,9

Pour le bassin d'infiltration, la moyenne des valeurs des essais de perméabilité rencontrées au droit du bassin projeté (PM5.1 et PM5.2) :

Perméabilités retenues	
PM5.1	1,28E-04 m/s
PM5.2	6,92E-06 m/s
Moyenne	$6,75 \times 10^{-5}$ m/s

- Volume de stockage (100 ans)

NOTA : La note de calcul des bassins d'infiltration des BVN est disponible en annexe du présent Volume 3.

Le volume à gérer pour une pluie 100 ans est estimé selon la méthode des pluies :

	Débit de fuite l/s	V 100 ans m ³	Durée de vidange Heures	Exutoire
				Infiltration
Bassin gestion BVN1b+2+3+4+5	107,9	1680	4,3	

Pour permettre la gestion des eaux issues des bassins versants naturels 1b, 2, 3, 4 et 5, un bassin d'infiltration présentant un volume de 1166 m³ sera mis en œuvre.

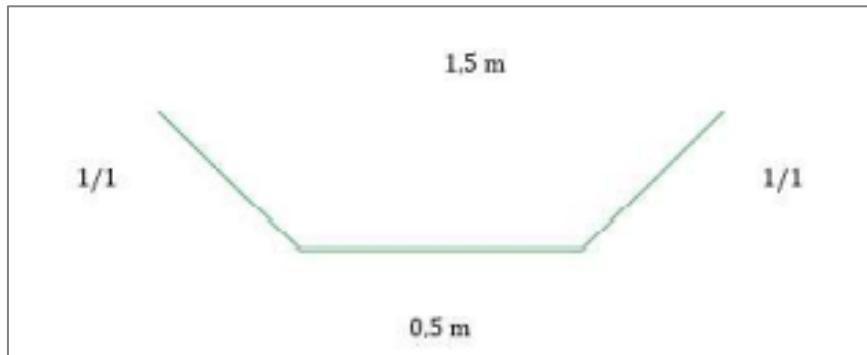
- Ouvrages de collecte

NOTA : La note de calcul des ouvrages de rétablissement des BVN est disponible en annexe du présent Volume 3.

Les eaux de ruissellement seront collectées par un fossé enherbé qui devra être rétabli au niveau des points suivants :

- L'OA rue de Neuville ;
- L'OA rue de Wancourt ;
- Le franchissement du projet pour rejoindre le bassin d'infiltration.

Dans le cas présent, les fossés présentent une **largeur en tête de 1,5 m, un fond de 0,50 m et une hauteur de 0,50 m.**



Pour permettre le rétablissement des écoulements naturels, un ouvrage hydraulique de type buse en béton sera mis en place :

OH	BV à rétablir	Q à rétablir (l/s) *	Ouvrage de rétablissement	Pente (%)	Débit capable (l/s)
OH rue de Neuville	BVn1b+2	238	DN400	1,6	248
OH Rue de Wancourt	BVn1b+2+3+4	468	DN600	1	570
OH vers bassin	BVn1b+2+3+4+5	688	DN700	1	876

(*) Le débit à rétablir est ici considéré comme le cumul des débits des bassins versants collectés. Cette hypothèse est considérée comme pénalisante puisqu'en réalité, le temps de concentration de chaque bassin versant étant différent, le débit de pointe n'est pas cumulatif

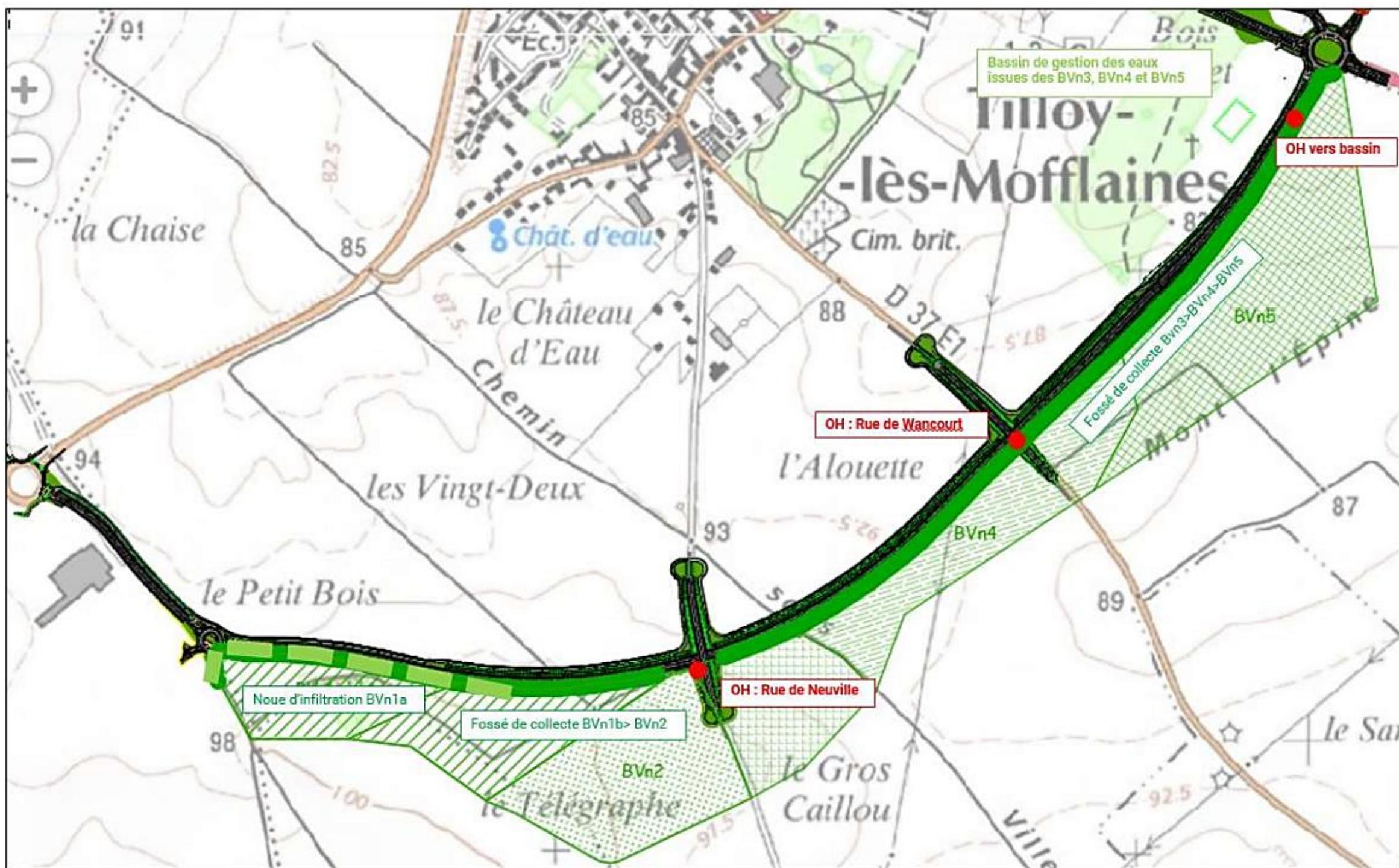


Figure 9 : Gestion des bassins versants naturels 1B, 2, 3, 4 et 5 par un bassin d'infiltration

(Source : Dossier Loi sur l'Eau -Verdi 04/2022)

2.4.2.2.2 Mesures qualitatives

Le projet n'ayant pas d'incidence sur la qualité des eaux superficielles, aucune mesure n'est à mettre en œuvre.

2.4.3 Suivi et surveillance de la qualité des eaux

2.4.3.1 Mesures de surveillance pendant les travaux

La surveillance des travaux est sous la responsabilité de l'entreprise en charge des travaux. Les responsables de chantiers devront être sensibilisés au contexte particulier et aux précautions à mettre en œuvre lors du chantier afin d'éviter la pollution de la nappe de la craie. A cet effet, une réunion d'information sera tenue sous la responsabilité du Coordinateur Sécurité assisté d'un spécialiste en maîtrise des pollutions.

Une surveillance accrue sera demandée sur l'état des véhicules, avec vérification régulière de l'absence de fuite ainsi que sur l'état de propreté du site des travaux. Un suivi des conditions météorologiques permettra d'anticiper les événements pluvieux.

2.4.3.2 Management environnemental du chantier

Le Maître d'Ouvrage mettra en place une organisation particulière vis-à-vis de la protection des eaux souterraines :

- Mises en place de prescriptions spécifique dans le cahier des charges, à respecter par les entreprises ;
- Etablissement par les entreprises d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE) dans lequel elles s'engagent sur les moyens mis en œuvre ;
- Contrôle et suivi par le maître d'Ouvrage et son maître d'œuvre du respect des prescriptions prévues au PAE.

L'entrepreneur aura pour obligation :

- De fournir dans son offre un Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) qui présente les moyens et méthode mis en œuvre pour le respect des exigences environnementales ;
- D'élaborer, pendant la phase de préparation du chantier, un plan de respect de l'environnement conforme au SOPRE ;
- De se soumettre au contrôle du Maître d'œuvre.

1.2.

2.4.3.3 Mesure de gestion sur site

Pour éviter l'infiltration de polluants ou de matières fines, il est convenu :

- De réaliser les travaux en période sèche afin de limiter les risques d'entraînement de particules fines par des eaux pluviales. Si un épisode pluvieux trop important intervient durant les travaux, le chantier sera immédiatement arrêté, les équipements, matériaux et engins sur le site évacués et les travaux en cours sécurisés ;

- D'interdire tous dépôts de déchets résultant de travaux en dehors des bennes étanches ;
- De faire un étiquetage réglementaire des cuves, des fûts, des bidons et des pots ;
- De récupérer et évacuer les déchets industriels dangereux liquides tels que les huiles de vidange ou la laitance des ciments ;
- D'identifier les produits potentiellement polluants ;
- D'interdire les rejets polluants dans les réseaux d'assainissement ;
- De tenir à jour des fiches de données de sécurité et de respecter les prescriptions indiquées sur ces fiches ;
- De stocker les hydrocarbures et autres produits dangereux temporaires indispensables sur aires étanches ;
- D'imposer un nettoyage du site chaque soir et en fin de semaine ;
- D'imposer une évacuation des déblais au fur et à mesure de leur retrait ;
- De mettre en place sur le chantier d'un kit de dépollution en cas de pollution accidentelle.

De plus, l'aménageur s'engage à ce que tous les matériaux utilisés pour remblayer soient choisis pour leur innocuité chimique et bactériologique concernant les risques de pollution des eaux. Tous les produits non inertes mis à jour lors du chantier seront éliminés dans une structure adaptée.

Les précautions qui seront prises en phase chantier pour éviter les pollutions chroniques (via les ruissellements chargés de particules fines) et accidentelles, ainsi que les dispositions qui seront prises en cas de pollutions permettront de maîtriser les situations d'urgence et les impacts sur les eaux souterraines. Il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

2.4.4 Synthèse des impacts envisagés sur la ressource en eau et mesures mises en œuvre

Incidences sur les eaux de ruissellement		
	Situation actuelle	Situation future
BVN interceptés	Ruisseau naturel sur les terrains agricoles via les axes de ruissellement	<p>Infiltration avec dimensionnement des ouvrages pour une pluie 100 ans.</p> <p>Incidences compensées par la mise en place d'ouvrages d'infiltration</p> <p>Aucun rejet vers l'aval n'est envisagé</p> <p>Le projet n'aggrave pas le risque inondation</p>
Incidences sur les eaux souterraines		
Projet (BVR1, BVR2+3)	Ruisseau naturel sur les terrains agricoles via les axes de ruissellement	<p><u>Aspect quantitatif</u> :</p> <p>Collecte et stockage de la pluie 20 ans, avant infiltration.</p> <p>Gestion de la pluie 100 ans par mise en charge des ouvrages</p> <p>Incidences quantitatives : compensées par la mise en place d'ouvrage de tamponnement et d'infiltration</p> <p><u>Aspect qualitatif</u></p> <p>Traitement de la pollution chronique via les bassins à volume mort.</p> <p>Gestion des pollutions accidentelles via le bassin de confinement.</p> <p>Incidences qualitatives : compensées par la mise en place d'ouvrage de traitement de la pollution chronique et de confinement de la pollution accidentelle</p>
Voie mixte	Ruisseau naturel sur les terrains agricoles via les axes de ruissellement	<p><u>Aspect quantitatif</u> :</p> <p>Collecte et stockage de la pluie 20 ans, avant infiltration.</p> <p>Gestion de la pluie 100 ans par mise en charge des ouvrages</p> <p>Incidences quantitatives : compensées par la mise en place d'ouvrage de tamponnement et d'infiltration</p> <p><u>Aspect qualitatif</u></p> <p>La voie mixte sera empruntée par des modes de transports doux.</p> <p>Elle pourra également être utilisée par des véhicules agricoles mais de façon peu fréquente, la zone d'étude avant travaux est déjà emprunté par des véhicules agricoles, il ne s'agit que d'un report de trafic n'entrant aucun impact supplémentaire.</p> <p>Incidences qualitatives : pas d'impact supplémentaire</p>

2.4.5 Analyse de la compatibilité du projet avec les documents de gestion et de préservation de la ressource en eau

2.4.5.1 SDAGE Artois-Picardie

Le projet est situé dans le périmètre couvert par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E) du bassin Artois Picardie 2022-2027.

Le tableau suivant présente la compatibilité du projet les dispositions du SDAGE :

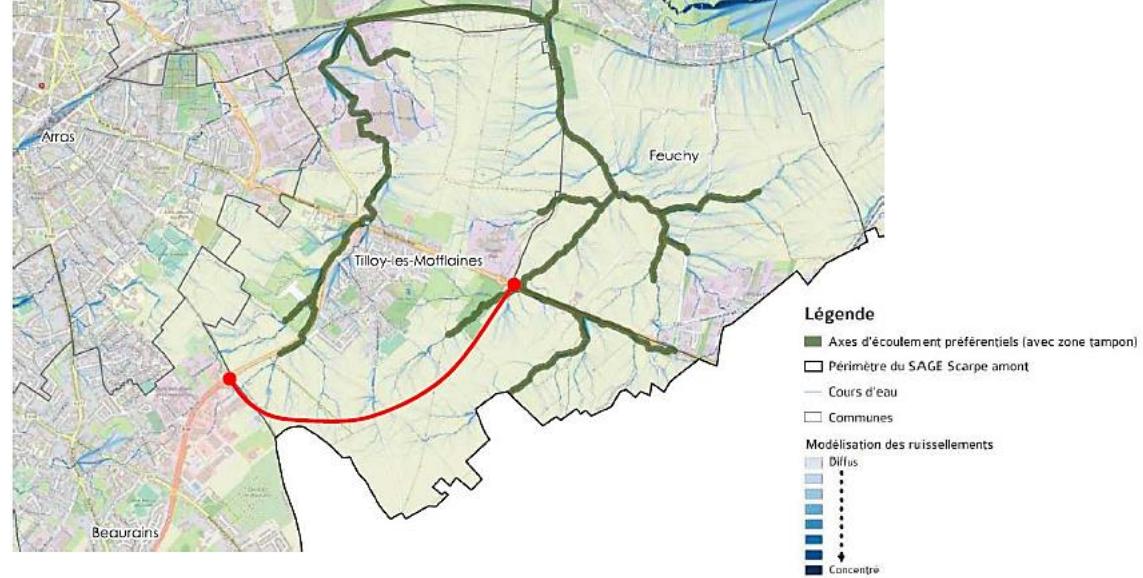
ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

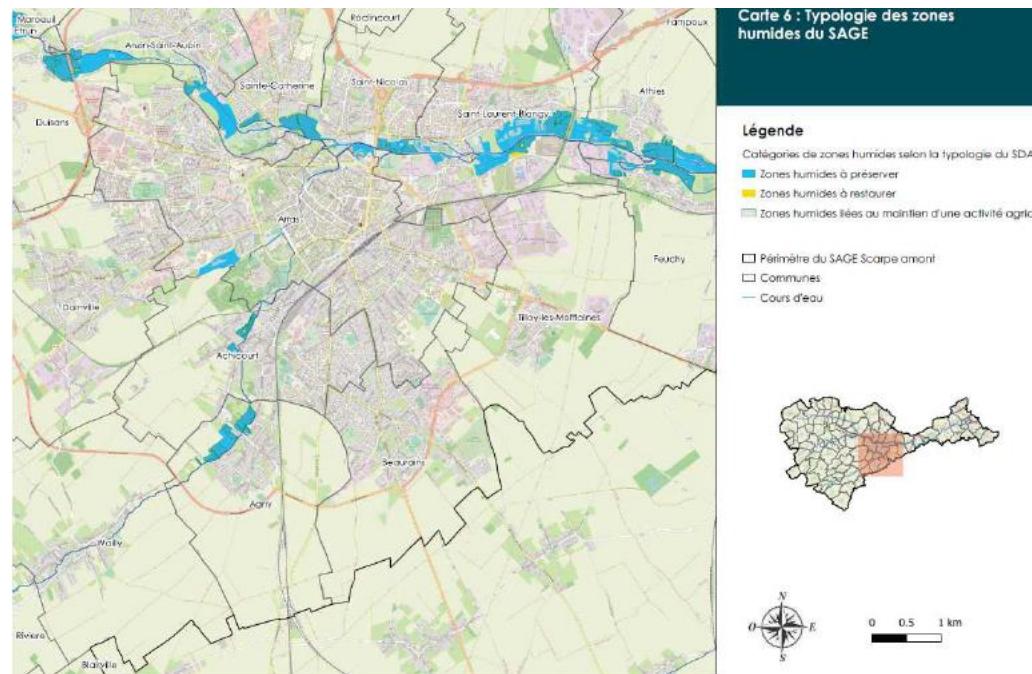
Enjeu	Orientation		Remarques / mesures du projet	Compatibilité
Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques	Orientation A-1 Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	Disposition A-1.1 Adapter les rejets à l'objectif de bon état	<p>Pollution chronique : Le projet garanti l'épuration des eaux pluviales de la plate-forme routière avant rejet dans le milieu naturel. Les rejets respecteront les seuils de qualité en vigueur.</p> <p>Pollution accidentelle : Des mesures de confinement seront prises pour gérer les pollutions accidentielles.</p>	Compatible
	Orientation A-2 Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)	Disposition A-2.1 Gérer les eaux pluviales	L'intégralité des eaux générées par le projet sera collectée et tamponnée avant rejet. A minima, la pluie 20 ans est gérée dans les ouvrages d'infiltration. De plus, les ouvrages de gestion des écoulements naturels sont dimensionnés à hauteur d'une pluie centennale.	Compatible
	Orientation A-5 Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée	Disposition A-5.5 Respecter l'hydromorphologie des cours d'eau lors de travaux	Le projet n'a aucun impact sur les cours d'eau.	Compatible
	Orientation A-6 Assurer la continuité écologique et sédimentaire	Disposition A-6.1 Prioriser les solutions visant le rétablissement de la continuité longitudinale		
Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques	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-9.5 Mettre en œuvre la séquence « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides au sens de la Police de l'Eau	Des inventaires de terrain ont été réalisés. Le projet n'impacte aucune zone humide.	Compatible
Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante	Orientation B-1 Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE	Disposition B-1.2 Préserver les aires d'alimentation des captages	Le projet est situé en dehors des aires d'alimentation de captage et en dehors de tout périmètre de protection de captage. Les rejets en infiltration seront conformes aux objectifs de qualité des eaux souterraines.	Compatible
Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations	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-2.1 Ne pas aggraver les risques d'inondations	L'intégralité des eaux générées par le projet sera collectée et tamponnée avant rejet. A minima, la pluie 20 ans est gérée dans les ouvrages d'infiltration. Les ouvrages de gestion des écoulements naturels sont dimensionnés à hauteur d'une pluie centennale.	Compatible

2.4.5.2 SAGE Scarpe Amont

La zone d'étude entre dans l'aire d'application du Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) Scarpe amont (en phase d'instruction).

La compatibilité du projet avec le Plan d'Aménagement et de gestion durable du SAGE Scarpe Amont, approuvé le 09 novembre 2022 est démontré ci-après.

Enjeux du SAGE	Orientations	Dispositions	Compatibilité du projet
Enjeu 1 : Préservation de l'équilibre quantitatif de la ressource	Orientation 2 : Favoriser la recharge des nappes	<p><u>Dispositions 2.1 : Favoriser l'infiltration des eaux :</u> La CLE souhaite que l'infiltration des eaux vers la nappe de la craie soit favorisée (...). Les collectivités territoriales privilégient des techniques alternatives à une gestion des eaux de pluie par le réseau d'assainissement des eaux pluviales (...).</p>	<p>Dans le cadre du projet, il est prévu une gestion des eaux pluviales par infiltration. Le projet est donc compatible avec la disposition 2.1. => Compatible</p>
Enjeu 2 : Limitation des risques d'érosion, d'inondation et du ruissellement	Orientation 6 : Restaurer les éléments paysagers et dispositifs linéaires ralentissant les écoulements	<p><u>Disposition 6.3 : Eviter les aménagements sur les axes d'écoulement :</u> La CLE identifie en carte 1 de l'atlas (extrait ci-dessous) les principaux axes d'écoulement superficiels. Il s'agit des secteurs sur lesquels se concentrent les écoulements et/ou les coulées de boue en cas de forts orages.</p>  <p>Sur ces secteurs, l'exposition aux risques de coulées de boue et l'imperméabilisation de la zone doivent être limitées. Pour ce faire, les SCoT, ou à défaut les PLU, PLUi, prennent en compte la cartographie de ces secteurs dans leur document d'orientations et d'objectifs, règlement et documents cartographiques afin d'éviter les projets incompatibles avec cet objectif de limitation.</p>	<p>Dans le cadre du projet, l'imperméabilisation des sols est limitée à l'emprise de la future voirie. De plus, les ruissellements issus des parcelles amont ont été identifiés et quantifiés afin de dimensionner avec précision les ouvrages de d'infiltration nécessaires. Ces ouvrages contribuent à limiter les ruissellements naturels identifiés dans les axes de ruissellement. => Compatible</p>
	Orientation 8 : Mieux gérer les eaux pluviales	<p><u>Disposition 8.2 (article 3 du Règlement) : Privilégier les techniques de gestion des eaux pluviales à la source</u> La CLE fixe un objectif de gestion intégrée des eaux pluviales à la source en priorisant les techniques d'infiltration des eaux. (...) La collecte par bassin d'infiltration est à éviter car les surfaces mobilisées sont importantes et empiètent sur les surfaces naturelles et agricoles (...).</p>	<p>Conformément à l'énoncé ci-dessus, le projet d'aménagement prévoit une gestion des eaux pluviales par infiltration. Les bassins d'infiltration sont envisagés au droit du projet, au plus près du point de chute. Pour les eaux de ruissellement issues de la chaussée, il a été retenu un tamponnement des eaux pluviales dans des bassins à ciel ouverts, moins consommateur d'espace que les</p>

Enjeux du SAGE	Orientations	Dispositions	Compatibilité du projet
			<p>noues longitudinales à la voirie et permettant une gestion efficace des pollutions accidentelles. Seules les eaux issues de la voie mixte (piéton / cycliste), exemptes de pollution, seront gérées grâce à des noues d'infiltration.</p> <p>Pour les eaux issues des bassins versants interceptés, elles seront gérées en bassin et noue, selon le bassin versant considéré.</p> <p>=> Compatible</p>
Enjeu 3 : Restauration de la qualité de l'eau	Aucune des orientations et dispositions de l'enjeu 3 ne concerne le projet.		
Enjeu 4 : Préservation et restauration des milieux aquatiques – cours d'eau naturels	La zone d'étude ne comporte aucun cours d'eau. Aucune des orientations et dispositions de l'enjeu 4 ne concerne le projet.		
Enjeu 5 : Devenir de la Scarpe	Aucune des orientations et dispositions de l'enjeu 5 ne concerne le projet.		
Enjeu 6 : Préservation et restauration des milieux humides	Orientation 19 : Sauvegarder et restaurer les zones humides	<p>Le SAGE cartographie les zones humides sur son territoire. La carte correspondant à la zone d'étude est fournie ci-dessous. Aucune zone humide n'est identifiée sur les communes de Tilloy-lès-Mofflaines et Beaurains.</p> 	
Enjeu 7 : Gouvernance et communication	Aucune des orientations et dispositions de l'enjeu 7 ne concerne le projet.		

Les éléments ci-dessous démontrent la compatibilité du projet avec le Règlement du SAGE Scarpe Amont, approuvé le 09 novembre 2022.

Article 1 : Répartition de volumes globaux prélevables entre usages

Cette règle concerne les projets pour lesquels des prélèvements d'eaux souterraines sont envisagés. Elle ne concerne donc pas le projet.

=> Non concerné

Article 2 : Interdiction des prélèvements en nappe à proximité des cours d'eau

Cette règle s'applique à tout nouveau projet de prélèvement, toute demande de renouvellement ou de régularisation d'autorisation, ou lors de demande d'augmentation de volume de prélèvement, situé dans la nappe de la Craie. Elle ne concerne donc pas le projet.

=> Non concerné

Article 3 : Encadrement de la gestion des eaux pluviales

Énoncé de la règle : Tout nouveau projet d'aménagement ou de rénovation urbaine, présentant un rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, quelle que soit la superficie totale du projet prévoit l'infiltration des eaux pluviales dès lors que les conditions pédologiques, hydrogéologiques et la qualité des eaux rejetées le permettent.

Conformément à l'énoncé ci-dessus, le projet d'aménagement prévoit une gestion des eaux pluviales par infiltration.

Ce projet privilégie dans sa conception le maintien des zones d'infiltration au plus près de l'existant.

Les bassins d'infiltration sont envisagés au droit du projet, au plus près du point de chute.

En cas d'impossibilité technique d'infiltration, notamment en raison du contexte pédologique ou de risque de pollution de la nappe, le pétitionnaire intègre dans son projet des dispositifs de collecte, de rétention et de traitement des eaux pluviales. Pour le rejet résiduel au milieu, ces nouveaux projets respectent :

- le débit de fuite maximal de 2 l/s/ha en se basant sur un épisode pluvieux d'une période de retour de 20 ans.
- un taux d'abattement minimum sur les matières en suspension (MES) de 65%.

L'infiltration ayant été retenue sur l'ensemble du projet, l'énoncé ci-dessus ne s'applique pas.

Dans le cas des projets d'aménagement dont la gestion des eaux pluviales intercepte des eaux de ruissellement de zone agricole, la gestion par bassin enterré est interdite.

Le projet intercepte des ruissellements naturels issus des zones agricoles amont. Les eaux seront collectées et infiltrées établies au moyen d'ouvrage de type noues et bassins à ciel ouvert. Aucun bassin enterré n'est envisagé.

=> Compatible

Article 4 : Encadrement des opérations d'artificialisation des berges

Cette règle s'applique aux opérations de consolidation ou de protection des berges de cours d'eau par des techniques autres que végétales vivantes sont interdites.

Dans le cas présent, aucun cours d'eau n'est recensé au droit du projet. Cette règle ne s'applique donc pas au projet.

=> Non concerné

Article 5 : Préservation des zones humides

Cette règle s'applique à tout projet situé en tout ou partie au sein d'une zone humide telles que définies à l'article L211-1 du code de l'environnement.

Dans le cas présent, aucune zone humide n'a été identifiée au droit du projet. Cette règle ne s'applique donc pas au projet.

=> Non concerné

2.4.5.3 SAGE de la Sensée

La zone d'étude entre dans l'aire d'application du Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) de la Sensée qui a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 26 septembre 2018.

Enjeux du SAGE	Objectifs	Mesures	Compatibilité du projet
Enjeu 1 : Protection et gestion de la ressource en eau	E1-02 : Favoriser l'infiltration des eaux de surface	02-M1 Limiter l'imperméabilisation par la mise en place de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales	Dans le cadre du projet, une gestion des eaux par infiltration a été retenue. L'intégralité des eaux générées par le projet sera collectée et tamponnée avant infiltration. A minima, la pluie 20 ans est gérée dans les ouvrages. De plus, les ouvrages de gestion des écoulements naturels sont dimensionnés à hauteur d'une pluie centennale. ⇒ Compatible
	E1-04 : Assurer la protection des aires d'alimentation des captages prioritaires pour la ressource en eau potable	/	Le projet est situé en dehors des aires d'alimentation de captage et en dehors de tout périmètre de protection de captage.. Les rejets en infiltration seront conformes aux objectifs de qualité des eaux souterraines. ⇒ Compatible
Enjeu 2 : Gestion et préservation des milieux aquatiques et des zones humides	E2-08 : Améliorer la fonctionnalité des milieux aquatiques	08-M2 : Faire respecter la libre circulation écologique pour les aménagements existants et futurs	Le projet n'a aucun impact sur les cours d'eau. Le projet n'impacte aucune zone humide. ⇒ Compatible
	E2-010 : Préserver les milieux aquatiques des effets de l'urbanisation	010-M2 : Prendre en compte la présence de cours d'eau et des zones humides inventoriées dans le SAGE et sans le SDAGE pour les aménagements futurs	
		010-M4 : Préserver le caractère naturel des milieux humides 010-M5 : Appliquer le principe « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides au sens de la police de l'eau	
Enjeu 3 : Maîtrise et limitation des risques liés à l'eau	E3-012 : Inciter les collectivités territoriales et leurs établissements publics à intégrer la problématique des ruissellements et des inondations dans les documents d'urbanismes	012-M1 : Intégrer la gestion « durable et intégrée » des eaux pluviales dans la conception de tout nouvel aménagement et sans les documents d'urbanisme	L'intégralité des eaux générées par le projet sera collectée et tamponnée avant infiltration. A minima, la pluie 20 ans est gérée dans les ouvrages. De plus, les ouvrages de gestion des écoulements naturels sont dimensionnés à hauteur d'une pluie centennale. ⇒ Compatible

Le règlement du SAGE de la Sensée impose une règle concernant la gestion des eaux pluviales :

ENONCÉ DE LA RÈGLE

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 code de l'environnement, 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.

Il est rappelé que pour tout projet, le rejet des eaux pluviales n'est pas autorisé dans les réseaux d'assainissement.

De plus, en cas de rejet dans le milieu naturel, le débit de fuite à appliquer dans le cadre des mesures compensatoires à l'imperméabilisation ne doit pas dépasser la valeur de 2l/s/ha pour une pluie centennale et de période de retour inférieure.

Les pétitionnaires et les autorités compétentes prennent en considération la totalité du bassin versant situé en amont d'un projet d'aménagement urbain futur pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Dans ce sens, le recours à des techniques alternatives (réalisation de noues ou de fossés, chaussées drainantes, bassins d'infiltration...) est nécessaire pour gérer les eaux sur les zones nouvellement aménagées. En cas d'infiltration, les projets susvisés doivent tenir compte de la capacité d'infiltration des terrains et prévoir si nécessaire un traitement préalable des eaux pluviales infiltrées. Cette règle concerne également les aménagements complémentaires et extensions des projets susvisés soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L. 214-2 précité.

L'entretien régulier des installations de gestion des eaux pluviales sera aussi étudié et mis en œuvre afin que leur efficacité reste identique à celle existante au moment de l'installation.

Dans le cas où l'application des techniques alternatives ne permet pas de gérer la totalité des eaux pluviales sur site et/ou que le respect d'un débit de fuite dans le milieu naturel inférieur à 2l/s/ha ne peut être respecté, il est demandé à l'aménageur de démontrer l'impossibilité d'appliquer ces deux règles, et l'absence d'impact sur le milieu naturel et/ou sur les réseaux d'assainissement d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

Dans ce cas, des techniques seront mises en place pour limiter les impacts de cet aménagement. Ces techniques (création d'ouvrages de rétention d'eau et techniques alternatives) devront limiter au maximum l'imperméabilisation des sols et permettre de stocker et tamponner l'eau afin d'assurer un débit d'eau rejeté le plus faible possible.

Aucun rejet aux réseaux d'assainissement n'est prévu dans le cadre du projet. En effet les perméabilités en place permettent de gérer intégralement les eaux par infiltration.

Les ouvrages de gestion des eaux de voirie sont dimensionnés pour une pluie 20 ans et la pluie 100 ans est gérée dans l'emprise du projet.

Les ouvrages de gestion des eaux issues des bassins versants interceptés sont dimensionnés pour une pluie 100 ans. Les eaux seront infiltrées.

Le projet n'engendre donc aucun rejet vers l'aval. Il n'aggrave pas le risque inondation.

Une règle concerne également les zones humides :

ENONCÉ DE LA RÈGLE

Les IOTA soumis à déclaration et autorisation délivrées au titre de la loi sur l'eau (article L.214-1 du code de l'environnement), ainsi que les ICPE soumises à enregistrement, déclaration et autorisation (articles L.512-1 et suivants du code de l'environnement), ne doivent pas conduire au remblaiement, à l'affouillement, à l'imperméabilisation, à l'exhaussement de sol, aux dépôts de matériaux et / ou à l'assèchement total ou partiel de zones humides de la catégorie 1 (zones où des actions de restauration/réhabilitation sont nécessaires) et de la catégorie 2 (zones où des actions de préservation doivent être menées) telles que définies par le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 (disposition A-9.4).

Cette règle ne s'applique pas aux projets d'intérêt général relevant des articles L.102-1, L.102-2 et L.102-3 du code de l'urbanisme et aux projets faisant l'objet d'une déclaration d'intérêt général relevant de l'article L.211-7 du code de l'environnement.

Des inventaires de terrain ont été réalisés. Le projet n'impacte aucune zone humide.

2.5 Risques naturels

2.5.1 Inondation

Les documents de planification relatifs à l'eau tels que SDAGE, SAGE, PGRI, ont été pris en compte lors de la conception du projet. L'analyse de la compatibilité du projet avec ces documents est présentée dans le chapitre 4 – « Evaluation des impacts du projet et mesures associées » du présent volume 3. La compatibilité du projet avec l'affectation des sols et articulation avec les plans, schémas et programmes.

2.5.1.1 Effets temporaires et mesures associées

2.5.1.1.1 Impacts

Le chantier n'aura pas d'effet sur les crues puisqu'il n'y aura pas de remblai temporaire en zones inondables. D'autre part, le projet n'est pas situé au niveau d'un risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par remontée de nappe.

2.5.1.1.2 Mesures

Mesures d'évitement

Les pistes d'accès au chantier seront réalisées au niveau du terrain naturel.

Les travaux de rétablissements des écoulements naturels seront toujours réalisés en périodes favorables (été ou début d'automne), mais cela n'exclut pas la venue d'eau intempestive après le passage d'un orage par exemple.

2.5.1.2 Effets permanents et mesures associées

2.5.1.2.1 Impacts

Aucune zone inondable n'est recensée au droit des emprises du projet et aucune des communes concernées par le projet n'est soumis à un PPRI. Elles ne sont pas sensibles au risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou de nappe.

D'autre part, le projet ne traverse aucun cours d'eau.

L'impact est donc négligeable.

2.5.1.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est à mettre en œuvre.

2.5.2 Sismicité

2.5.2.1 Effets temporaires et permanents et mesures associées

2.5.2.1.1 Impacts

L'ensemble des emprises du projet se situe en zone de sismicité faible.

Le projet n'aura pas d'impact temporaire ou permanent sur l'occurrence ou la gravité de cet aléa.

L'impact est donc négligeable.

2.5.2.1.2 Mesure

Aucune mesure n'est nécessaire.

Le risque sismique est un paramètre pris en compte dans la conception de l'infrastructure.

Il faut se reporter à l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » pour connaître les détails.

2.5.3 Cavités souterraines et mouvements de terrain

2.5.3.1 Effets temporaires et mesures associées

2.5.3.1.1 Impacts

Lors de la réalisation des travaux, les zones le plus sensibles aux instabilités de sols pourront être soumises à des phénomènes d'érosion localisées dus aux mouvements temporaires du sol (mise à nu, défrichements...) ainsi que des coulées de boues ou glissement de terrain.

Cependant, aucune cavité souterraine n'est recensée au droit du projet.

L'impact est donc faible.

2.5.3.1.2 Mesures

Des dispositions constructives seront mises en œuvre en zone de remblais et de déblai pour atténuer ce risque de mouvement de terrain :

- Venues d'eau collectées en pied de remblai,
- Pente des talus réalisés sera au maximum de 3/2

Des sondages seront réalisés afin d'assurer la sécurité du projet vis-à-vis du risque d'effondrement lié aux cavités présentes sur le site.

2.5.3.2 Effets permanents et mesures associées

2.5.3.2.1 Impacts

Aucune cavité souterraine n'est recensée au droit du projet.

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur l'occurrence ou la gravité de cet aléa.

L'impact est donc négligeable.

2.5.3.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

2.5.4 Retrait – gonflement des argiles

2.5.4.1 Effets temporaires et permanents et mesures associées

2.5.4.1.1 Impacts

Le projet se situe au niveau d'une zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme faible.

Les études géotechniques ont conclu que le projet se place au niveau de terrains limoneux ou crayeux en surface. Ceux-ci ne présentent pas de signe de déformation ou d'instabilité. La mise en place du projet, en phase travaux comme en phase exploitation n'aura pas pour effet d'augmenter le risque d'aléa retrait-gonflement des argiles notamment du fait de la nature des matériaux rencontrés (limon et craie).

L'impact est donc négligeable.

2.5.4.1.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

2.6 Risques technologiques

2.6.1 Activités à risque industriel

2.6.1.1 Effets temporaires et mesures associées

2.6.1.1.1 Impacts

En phase chantier le projet est susceptible de mettre à jour de façon fortuite un site pollué, et donc de dégrader la qualité des sols.

Le projet se situe à proximité de l'usine ICPE de Häagen-Dazs au nord de son tracé. Cependant du fait de la localisation du projet vis-à-vis de cette usine, cette activité industrielle ne risque pas d'être impactée.

L'impact est donc faible.

2.6.1.1.2 Mesures

En cas de découverte de site ou sol pollué le chantier sera stoppé localement afin de mener les expertises et les actions de dépollution nécessaires.

2.6.1.2 Effets permanents et mesures associées

2.6.1.2.1 Impacts

Le projet n'aura pas d'impact sur les risques technologiques en phase exploitation.

L'impact est donc négligeable.

2.6.1.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

2.6.2 Risques de transport de matières dangereuses

2.6.2.1 Effets temporaires et mesures associées

2.6.2.1.1 Impacts

La RD60 et la RD939 actuelles sont des itinéraires de Transport des Matières Dangereuses (TMD). L'effet temporaire pouvant être provoqué est considéré comme direct. Compte tenu des modalités d'exécution du chantier et notamment du raccordement de la déviation à la voirie actuelle, les conséquences sur les conditions de circulation et sur celle du transport de TMD seront limitées.

L'impact est donc faible.

2.6.2.1.2 Mesures

Le phasage des travaux et les plans de circulation, notamment en cas d'itinéraires de déviation, seront organisés de façon à limiter au strict nécessaire la durée des perturbations.

Les services de secours locaux seront informés du projet et des itinéraires de substitution mis en place le cas échéant.

2.6.2.2 Effets permanents et mesures associées

2.6.2.2.1 Impacts

En phase exploitation le projet n'est pas de nature à affecter les risques technologiques. Le transport de matières dangereuses sur la RD60 et la RD939 bénéficiera de l'amélioration générale des conditions de circulation suite à l'aménagement.

L'impact est donc positif.

2.6.2.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

2.6.3 Risques liés aux canalisations de gaz

2.6.3.1 Effets temporaires et mesures associées

2.6.3.1.1 Impacts

Une attention particulière est à porter sur la canalisation de gaz présente au centre de l'emprise du projet, notamment pour de l'affouillement des sols lors de la phase chantier.

2.6.3.1.2 Mesures

Une localisation (géolocalisation) précise de la canalisation de gaz devra être effectuée, préalablement à la réalisation des travaux. Cette géolocalisation précise effectuée permettra de dire si un dévoiement du réseau est nécessaire ou non. Le balisage de cette canalisation devra être effectué préalablement à la phase chantier.

L'impact est donc faible.

2.6.3.2 Effets permanents et mesures associées

2.6.3.2.1 Impacts

En phase exploitation le projet n'est pas de nature à affecter la canalisation de gaz. Le seul effet permanent réside dans la modification du positionnement de la canalisation si cela s'est avérée nécessaire.

Une fois déplacés, cette canalisation pourra faire l'objet d'une nouvelle servitude pour assurer sa protection.

L'impact est donc négligeable.

2.6.3.2.2 Mesures

Les effets du projet en phase exploitation sur la canalisation de gaz identifiée ne nécessite pas la mise en place de mesures environnementales particulières.

2.6.4 Risques miniers et engins de guerre

2.6.4.1 Effets temporaires et mesures associées

2.6.4.1.1 Impacts

La zone d'emprise du projet a été occupée pendant la 1ère guerre mondiale. Elle est donc particulièrement concernée par le risque lié aux engins de guerre (présence de nombreuses tranchées militaires).

Le risque de découverte d'obus, de minutions et autres engins de guerre est donc fort probable dans la zone d'emprise du projet lors des phases de fouilles préalables.

L'impact est donc fort.

2.6.4.1.2 Mesures

Le risque pyrotechnique sera pris en compte durant les investigations archéologiques préalables au projet (fouilles). Des appareils de détection, permettront de confirmer ou d'infirmer la présence d'objets métalliques enfouis.

Dans le cas où un risque pyrotechnique est avéré, des mesures seront immédiatement prises afin de sécuriser les zones de forage ou de fouille.

2.6.4.2 Effets permanents et mesures associées

2.6.4.2.1 Impacts

Le projet n'aura pas d'impacts sur le risque minier et d'engin de guerre en phase exploitation.

L'impact est donc négligeable.

2.6.4.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

3 LES EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES

3.1 Identification et évaluation des impacts et incidences du projet sur le milieu naturel

Les effets liés aux infrastructures routières sont largement documentés. De manière générale, on peut les diviser en différents groupes, à savoir :

- Les effets liés à la réalisation des travaux ;
- Les effets liés à la présence de l'infrastructure ;
- Les effets liés à son utilisation ;
- Les effets liés à son entretien et à sa gestion ;
- Les effets liés aux aménagements fonciers et aux travaux connexes.

Ces effets peuvent être directs, indirects ou induits :

- Les effets directs expriment une relation de cause à effet entre une composante du projet et un élément de l'environnement ;
- Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct, et peuvent concerner des territoires parfois éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long ;
- Les effets induits ne sont pas liés au projet en lui-même mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet.

A noter que les effets cumulés, c'est-à-dire « résultant de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets » (MEDDTL, 2011), doivent également être pris en compte d'un point de vue réglementaire dans les études d'impacts. Ceux-ci ne seront donc pas traités dans le cadre du présent dossier.

Enfin, les effets sont distingués selon leur durée, c'est-à-dire s'ils sont temporaires ou permanents (les travaux constituant l'origine principale des effets temporaires). A noter que chaque effet, qu'il soit temporaire ou permanent, peut aboutir à des impacts temporaires et/ou permanents sur les différentes composantes étudiées.

3.1.1 Effets directs et indirects

3.1.1.1 Effets temporaires liés aux travaux

Lors des travaux, des zones de dépôts temporaires et des pistes spécialement conçues pour la circulation des engins de chantier sont souvent créées sur des zones non comprises dans l'enceinte du projet lui-même ou dont la destruction/altération n'étaient pas prévues. Or, il est important de souligner que les conséquences des zones de dépôts seulement liées aux travaux sont le plus souvent à considérer comme des impacts permanents, les dépôts perturbants et détruisant souvent de façon irrémédiable le milieu du lieu de dépôts. C'est la raison pour laquelle il est indispensable de prendre en compte un périmètre comprenant ces potentielles zones et la nature des perturbations. Dans certains cas, le choix d'emplacement des travaux est tout aussi important que celui du projet lui-même.

➔ **Types d'impacts associés : destruction d'individus, destruction d'habitats**

Par ailleurs, le déroulement des travaux peut être à l'origine d'une mortalité importante pour la faune, certaines espèces pouvant être écrasées lors de la circulation des engins sur le chantier (espèces à faible mobilité), ou encore être ensevelies lors du remaniement des zones de dépôts (cas des espèces pionnières ayant une forte dynamique de colonisation). La présence de zones dangereuses sur les chantiers (trous, bassins de décantation...) et la mortalité associée peuvent entraîner des conséquences non négligeables sur une petite population.

→ **Type d'impact associé : destruction d'individus**

Le chantier peut également causer des perturbations non négligeables sur les espèces faunistiques. Celles-ci peuvent être dues aux vibrations causées par les travaux, au bruit ou encore à la lumière. Certains groupes sont particulièrement sensibles à cet impact, comme les micromammifères ou les chauves-souris.

Comme pour les dégagements d'emprises, l'importance de l'impact varie selon la période de l'année à laquelle il survient.

→ **Type d'impact associé : perturbation d'espèces**

Enfin, l'entretien, le nettoyage et le stationnement d'engins, voire un accident, peuvent occasionner des pollutions accidentelles : fuites d'hydrocarbures, déversement de produits chimiques, incendies, rejets... Les risques concernent essentiellement la pollution de la ressource en eau par infiltration de produits dangereux pour l'environnement ou par ruissellement de ces derniers et atteinte des eaux superficielles.

→ **Type d'impact associé : altération d'habitats**

3.1.2 Effets permanents

3.1.2.1 Effets liés à la présence de l'infrastructure

Les dégagements d'emprises (défrichements, décapage du sol) et les terrassements constituent les opérations les plus traumatisantes pour la faune et la flore, en détruisant de façon souvent irrémédiable les milieux en place et les espèces associées. Pour ces dernières, l'importance de l'impact varie selon la taille (influant sur les capacités de fuite) et le cycle biologique : il est ainsi aggravé pendant les périodes de reproduction ou d'hibernation, durant lesquelles les espèces sont peu mobiles et plus vulnérables.

→ **Types d'impacts associés : destruction d'individus, destruction d'habitats**

Outre les dégagements d'emprises, l'un des principaux effets des infrastructures routières est que ces dernières constituent, par leur présence, un obstacle aux déplacements des espèces, à l'origine d'une fragmentation des habitats et d'un isolement des populations les unes par rapport aux autres. Cet obstacle est plus ou moins franchissable selon les caractéristiques de l'ouvrage (dimensions, équipements...) et les capacités de déplacement des espèces considérées. A noter que l'isolement d'une population peut conduire, par phénomène de consanguinité et de dérive génétique, à une perte de ses capacités d'adaptation et à une diminution de sa valeur sélective. Celle-ci est alors plus sensible aux variations aléatoires des variables démographiques (taux de natalité et de mortalité, sex-ratio...) ou environnementales (température...), pouvant accélérer de manière brutale sa disparition.

→ **Type d'incidence associé : fragmentation et isolement des populations**

En plus d'empêcher la circulation des individus, certains équipements annexes peuvent également constituer des pièges mortels pour certaines espèces, comme les caniveaux à fente ou les bassins de rétention si ces derniers ne permettent pas la remontée des individus.

→ **Type d'impact associé : destruction d'individus**

Un autre effet important des infrastructures routières est que ces dernières engendrent une modification des caractéristiques du sol, aussi bien topographiques (présence de déblais et de remblais) qu'hydrauliques (imperméabilisation des sols...), à plus ou moins large échelle. Ces effets restent difficilement appréhendables, mais peuvent être à l'origine d'une altération voire d'une disparition de certains types d'habitats.

→ **Type d'impact associé : altération d'habitats**

Enfin, les infrastructures routières sont à l'origine d'une pollution chronique des sols et de la végétation du fait de leur composition, notamment la chaussée, les panneaux de signalisation et les barrières de sécurité. Ces dernières, souvent sous l'action de l'air et de l'eau, se corrodent au fil du temps, et le ruissellement des pluies entraîne le relargage d'importantes quantités de polluants métalliques (zinc, fer) dans les milieux à proximité.

3.1.2.2 Effets liés à l'exploitation de l'infrastructure

La mortalité par collision avec les véhicules en circulation constitue l'impact le plus visible des infrastructures de transport sur la faune. En s'additionnant à d'autres types de mortalité, elle peut contribuer à fragiliser certaines populations insularisées en éliminant les jeunes à l'essaimage, ou en tuant les adultes reproducteurs lors de leurs déplacements. Ce risque de collision est plus ou moins important selon les espèces (mobilité, vitesse de déplacement...) et les caractéristiques de l'infrastructure (trafic, vitesse autorisée, largeur, présence d'obstacles pour la faune...).

→ **Type d'impact associé : destruction d'individus**

Par ailleurs, la phase d'exploitation d'une infrastructure routière est à l'origine de dérangements plus ou moins importants pour la faune. Il peut s'agir de perturbations dues au bruit, à la lumière ou encore aux vibrations. Ici encore, l'impact associé est variable selon les groupes d'espèces. Pour les espèces anthropophiles (c'est-à-dire habituées à vivre à proximité des activités humaines), l'impact est généralement moindre que pour les espèces dites anthropophobes, pour lesquelles le dérangement dans un habitat restreint peut engendrer la régression voire la disparition d'une population. Par exemple, les chiroptères et autres mammifères nocturnes, ainsi que les oiseaux ou encore les amphibiens, sont particulièrement sensibles à la pollution lumineuse, au point de parfois disparaître de leur habitat quand ce dernier est éclairé. L'impact de la pollution lumineuse peut également être indirect : augmentation du risque de collision, déséquilibre de la chaîne alimentaire, etc.

→ **Type d'impact associé : perturbation d'espèces**

Enfin, l'utilisation de l'infrastructure peut être à l'origine d'une pollution importante des milieux à proximité. Cette pollution peut être chronique (usure et émanations des véhicules en circulation, déchets liés au trafic...) ou accidentelle (accident de la circulation impliquant un déversement

d'hydrocarbures dans le milieu naturel). De manière générale, les polluants se retrouvent essentiellement en superficie du sol et au niveau de la végétation en bordure de l'infrastructure. Ils peuvent provoquer un changement dans les communautés végétales en place par enrichissement du milieu (disparition de certaines espèces oligotrophes ou pionnières par effet de compétition) ou entraîner des modifications physiologiques (réduction de la croissance, vulnérabilité accrue à la sécheresse et au froid...). Concernant la faune, l'assimilation se fait par les voies respiratoires ou par le contact et/ou l'ingestion de végétaux contaminés, et engendre un risque de contamination de la chaîne alimentaire par bioaccumulation.

→ **Type d'impact associé : altération d'habitats**

3.1.2.3 Effets liés à l'entretien et à la gestion de l'infrastructure

L'entretien regroupe l'ensemble des actions entreprises pour maintenir la qualité d'une infrastructure de transport, afin d'assurer aux usagers des conditions de sécurité et de confort définies.

Par les différents types d'action d'entretien, on peut citer :

- La gestion mécanique (fauchage, débroussaillage, entretien des ligneux...) ;
- Le curage des fossés ;
- L'entretien hivernal et l'utilisation de fondants routiers ;
- L'utilisation de produits chimiques pour l'entretien des dépendances vertes (désherbants totaux, herbicides sélectifs, limitateurs de croissance...).

Ces différentes pratiques peuvent, selon leur nature et leur intensité, interrompre ou modifier la dynamique naturelle de la végétation. L'importance de l'impact est fonction de la sensibilité du milieu et des espèces présentes.

3.1.3 Effets indirects et induits

Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long. Cependant, leurs conséquences peuvent parfois être aussi importantes que celles des effets directs. Ces effets (et les impacts associés) sont plus difficilement qualifiables et quantifiables du fait de la distance spatio-temporelle entre l'action et sa conséquence.

Les effets induits ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet.

Par effet induit, la construction d'une infrastructure routière peut engendrer une altération voire une destruction des habitats à proximité. Les restructurations foncières (remembrements) et les modifications des pratiques agricoles qui en découlent sont les effets prédominants, engendrant souvent des impacts supplémentaires à ceux liés directement au projet.

→ **Type d'impact associé : impacts induits**

3.1.4 Effets cumulés

Les effets cumulés sont le « résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace ». Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires » (Guide MEDDTL, 2011).

Dans le cadre d'une évaluation des impacts, une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus doit être menée. Il s'agit des projets ayant fait l'objet, à la date du dépôt de la présente étude :

- D'une étude d'incidences et d'une enquête publique au titre de la Loi sur l'eau;
- D'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'Autorité environnementale (Ae) a été rendu public.

Nous n'avons pas connaissance d'autres projets en cours ou à venir à proximité de la zone d'étude, susceptible de générer des effets cumulés sur le présent dossier.

Aucun impact cumulé significatif n'est identifié.

3.1.5 Synthèse

Le tableau ci-dessous propose une synthèse des principaux types d'impacts des infrastructures routières sur les milieux naturels, et des effets associés. La durée de l'effet est également rappelée, à savoir si celui-ci survient en phase travaux (effet temporaire) ou en phase d'exploitation (effet permanent).

Tableau 1 : Synthèse des types d'impacts et des effets associés

Type d'impacts	Effets associés	Durée des effets
IMPACTS DIRECTS ET INDIRECTS		
Destruction d'individus	Zones de dépôts / pistes de chantier	Temporaires
	Présence de zones dangereuses sur le chantier	
	Dégagements d'emprises / terrassements	Permanents
	Présence de zones dangereuses au niveau de l'infrastructure	
	Risque de collision avec les véhicules en circulation	
Destruction d'habitats	Zones de dépôts / pistes de chantier	Temporaires
	Dégagements d'emprises / terrassements	Permanents
Perturbation d'espèces	Bruit, vibrations, lumière en phase travaux	Temporaires
	Bruit, vibrations, lumière en phase d'exploitation	Permanents
Altération d'habitats	Pollutions accidentnelles en phase travaux	Permanents
	Modification des caractéristiques du sol	
	Pollutions chroniques ou accidentnelles en phase d'exploitation	
	Entretien / gestion de l'infrastructure	
Fragmentation et isolement des populations	Présence d'obstacles aux déplacements des espèces	Permanents
AUTRES IMPACTS		
Impacts induits	Remembrements / modifications des pratiques agricoles	Permanents

Dans le cadre du présent projet, les principaux effets considérés pour l'évaluation des impacts sont les suivants :

- Dégagements d'emprises / terrassements ;
- Bruit, vibrations, lumière (aussi bien en phase travaux qu'en phase d'exploitation) ;
- Risque de collision avec les véhicules en circulation ;

Les autres effets (pollutions chroniques ou accidentnelles, présence de « pièges » pour la faune...) ne sont quant à eux pris en compte que ponctuellement dans l'évaluation des impacts, en fonction des groupes concernés.

Les effets du projet liés aux changements de pratiques agricoles induits par l'infrastructure ne sont quant à eux pas pris en compte dans l'évaluation des impacts. En effet, ceux-ci sont la plupart du temps difficilement appréhendables et s'expriment sur un pas de temps parfois important. Toutefois, compte-tenu des emprises du projet routier et du linéaire concerné, les impacts induits attendus restent limités.

3.1.6 Evaluation des impacts directs du projet par groupe taxonomique

3.1.6.1 Evaluation des impacts du projet sur les habitats et la flore associée

Tableau 2 : impacts bruts du projet sur les habitats et les espèces floristiques associées

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Habitats et espèces floristiques associées						
Prairies de fauche planitaires subatlantiques	Faible	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introduction d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, permanent	Un surface de 0,19 ha de prairie de fauche va être détruite par le projet. Toutefois, ces surfaces prairiales impactées constituent uniquement des linéaires en bord de routes, fréquemment fauchés, faiblement diversifiés et très enrichis en espèces eutrophes. Ils ne peuvent pas être considérées comme des prairies de fauche d'intérêt communautaire et n'accueillent pas d'espèces à enjeu. Les impacts du projet sont faibles.	Très faible
Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles	Très faible			Direct, permanent	Cet habitat n'est pas inclus dans la zone projet et ne sera pas impacté.	Nul
Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	Faible			Direct, permanent	Cet habitat n'est pas inclus dans la zone projet et ne sera pas impacté.	Nul
Haies d'espèces non indigènes	Très faible			Direct, permanent	Cet habitat n'est pas inclus dans la zone projet et ne sera pas impacté.	Nul
Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés	Faible			Direct, permanent	Une surface de 0,008 ha de boisements mésotrophes sera impactée par le projet. Cependant, cela représente seulement 0,1% de la superficie de ce milieu. Les impacts sont donc très faibles.	Négligeable
Frênaies non riveraines	Faible			Direct, permanent	Cet habitat n'est pas inclus dans la zone projet et ne sera pas impacté.	Nul
Friches, jachères ou terres arable récemment abandonnées	Très faible			Direct, temporaire et permanent	Un surface de 0,96 ha de friche va être impactée durablement pour la création d'un bassin et de la route. Ces parcelles impactées constituent un habitat rudéral dégradé, colonisé par des espèces prionnières ou de friche, nitrophiles et de très faible intérêt. Les impacts du projet sont faibles.	Très faible
Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées	Très faible			Direct, permanent	Un surface de 0,49 ha de prairies améliorées va être détruite par le projet. Ces surfaces prairiales sont plutôt assimilées à des pelouses urbaines réensemencées très fortement gérées, dont la tonte est effectuée régulièrement, ne permettant pas la diversification du cortège. L'intérêt floristique étant très limité, les impacts sont très faibles.	Très faible
Monocultures intensives	Très faible			Direct, permanent	Un surface de 14,25 ha de monocultures va être détruite par le projet. Toutefois, ces parcelles intensivement gérées et soumises à des intrants présentent une diversité floristique extrêmement réduite par rapport à la surface qu'elles occupent, n'accueillant qu'une portion minime d'espèces végétales indigènes. L'habitat étant de très faible intérêt floristique, les impacts du projet sont très faibles.	Très faible
Petits jardins ornementaux et domestiques	Très faible			Direct, permanent	Cet habitat sera détruit par la création d'une bretelle routière et la réfection d'une route déjà existante (0,31 ha). Il s'agit toutefois d'un milieu anthropogène présentant de très faibles intérêts floristiques.	Très faible
Réseaux routiers	Très faible			Direct, permanent	Un surface de 2,31 ha de réseaux routiers va être détruite par le projet. Ces surfaces artificialisées ne sont pas favorables à l'accueil de la flore. L'impact du projet est négligeable.	Négligeable

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

3.1.6.2 Evaluation des impacts du projet sur l'avifaune

Tableau 3 : impacts bruts du projet sur l'avifaune (1/3)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Avifaune						
Avifaune nicheuse des milieux ouverts	Fort	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Destruction possible d'individus en période de reproduction sur toutes les espèces du cortège. Présence de 17 espèces protégées dont le bruant proyer, nicheur certain sur le site. Le busard cendrée ainsi que le busard des roseaux et le busard saint martin, 3 espèces annexe I de la directive oiseaux, font partie des espèces potentielles du site. Plusieurs espèces de ce cortège nichant au sol, elles sont par conséquent très sensibles.	Fort
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	19,38ha de surface de monocultures vont être détruite par le projet. 1,28ha de surface de friche (abritant un hangar agricole) vont être en majeure partie impactée temporairement pour la constitution d'une zone d'accueil pour des dépôts temporaires et base vie, et de manière permanente pour une petite partie en vue de la création de la route. La route peut créer une barrière et fragmenter les habitats entravant les déplacements des espèces. Concernant l'avifaune des milieux ouverts et plus particulièrement le Bruant proyer, aucune perte de fonctionnalité importante n'a été identifiée étant donné que les habitats qui lui sont favorables sont nombreux et étendus à proximité. Il en est de même pour son espace vital.	Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Risque de perturbations des espèces en période de reproduction à cause de divers types de pollution tels que l'éclairage, le bruit et les vibrations des véhicules et ce du début de la phase travaux et lors de la phase d'exploitation. Risque d'abandon des sites de nidifications.	Faible
Avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts	Moyen	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Destruction possible d'individus en période de reproduction sur toutes les espèces du cortège. Présence de 9 espèces à enjeux dont le bruant jaune et la linotte mélodieuse. Parmi les espèces potentielles on retrouve le traquet motteux, classé en danger critique d'extinction sur la liste rouge NPDC.	Moyen
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	0,02ha de haies impacté. 19,38ha de surface de monocultures vont être détruite par le projet. 1,28ha de surface de friche (abritant un hangar agricole) vont être en majeure partie impactée temporairement pour la constitution d'une zone d'accueil pour des dépôts temporaires et base vie, et de manière permanente pour une petite partie en vue de la création de la route. La route peut créer une barrière et fragmenter les habitats entravant les déplacements des espèces.	Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Risque de perturbations des espèces en période de reproduction à cause de divers types de pollution tels que l'éclairage, le bruit et les vibrations des véhicules et ce du début de la phase travaux et lors de la phase d'exploitation. Risque d'abandon des sites de nidifications.	Faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Tableau 4 : impacts bruts du projet sur l'avifaune (2/3)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse	Niveau d'impact
Avifaune						
Avifaune nicheuse des milieux boisés	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Ce cortège comprend 6 espèces à enjeux. Parmi celles-ci l'étourneau sansonnet et le corbeau freux sont des nicheurs des milieux boisés qui peuvent utiliser le site de projet pour se nourrir. Risque de collisions routières, notamment lorsqu'il se nourrissent.	Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Cet habitat n'est pas inclus dans la zone projet et ne sera pas directement impacté.	Nul
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Risque de perturbations des espèces en période de reproduction à cause de divers types de pollution tels que l'éclairage et le bruit des véhicules et ce du début de la phase travaux et lors de la phase d'exploitation. Risque d'abandon des site de nidification lié à la proximité de la route avec le milieu (colonie de corbeaux freux).	Moyen
Avifaune nicheuse des milieux anthropiques	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Ce cortège comprend 5 espèces à enjeux dont l'hirondelle rustique, le martinet noir et potentiellement le Faucon pèlerin . Ces oiseaux ne nichent pas sur la zone de projet mais l'utilisent comme zone de chasse. Risques de collisions avec ces espèces pendant la période de reproduction lorsqu'elles utiliseront les emprises du projet pour chasser lors du nourrissage des jeunes.	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	L'habitat de reproduction ne fais pas parti de la zone d'étude ou de projet et ne sera donc pas impacté. L'habitat de chasse quand à lui ne sera que faiblement impacté par ce projet.	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Risque de perturbation des espèces de ce cortège, qui bien que n'utilisant pas la zone de projet pour se reproduire, l'utilisent comme zone de chasse. Le dérangement créé lors de la phase de travaux ainsi que lors de la phase d'exploitation peut les pousser à éloigner leur zone de chasse de leur site de nidification.	Faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Tableau 5 : impacts bruts du projet sur l'avifaune (3/3)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts					
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse		Niveau d'impact
Avifaune							
Avifaune en période interruptriale et hivernante	Moyen	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Risques de collisions avec l'avifaune sur les routes.		Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Les surfaces d'habitats restent favorables à l'accueil en période interruptriale de la plus part des espèces présentes.		Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Cette future infrastructure routière va créer un obstacle aux déplacements d'espèces les plus sensibles (petits passereaux notamment) au niveau des cultures. Il y aura des nuisances sonores et lumineuses au sein et à proximité de la zone d'étude, cependant les espèces sont moins sensibles en période migratoire. Modifications des composantes environnantes.		Faible

3.1.6.3 Evaluation des impacts du projet sur l'herpétofaune

Tableau 6 : Impacts bruts du projet sur l'herpétofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts					
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse		Niveau d'impact
Herpétofaune							
Amphibiens	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Présence de 3 espèces protégées à proximité directe de la zone d'étude. Le crapaud commun, la grenouille rousse et la grenouille verte. Risques d'écrasements pendant la période de déplacement des amphibiens à proximité des lieux d'observations.		Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Les habitats de reproduction des amphibiens sont en dehors de la zone de projet et de la zone d'étude et ne seront donc pas impacté par le projet. Les zones de refuges (hivernages) des amphibiens sont très peu impacté par le projet.		Tres faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	L'accroissement de la circulation à proximité de la zone de reproduction des amphibiens peut augmenter considérablement le risque d'écrasement durant la phase de travaux comme durant la phase d'exploitation du projet. La migration des amphibiens du site de reproduction au zone de refuge hivernale est entravé par la présence de la route qui vas venir fragmenter les habitats. Les champs représentent également une barrière pour les amphibiens.		Faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

3.1.6.4 Evaluation des impacts du projet sur l'entomofaune

Tableau 7 : Impacts bruts du projet sur l'entomofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts					
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse		Niveau d'impact
Entomofaune							
Rhopalocères	Très faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	7 espèces de rhopalocères, toutes d'enjeu faible ont été contacté sur la zone d'étude. L'entomofaune n'est pas menacée par le projet.		Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	19,38ha de surface de monocultures vont être détruite par le projet. 1,28ha de surface de friche (abritant un hangar agricole) vont être en majeure partie impactée temporairement pour la constitution d'une zone d'accueil pour des dépôts temporaires et base vie, et de manière permanente pour une petite partie en vue de la création de la route. La route peut créer une barrière et fragmenter les habitats entravant les déplacements des espèces.		Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnementales	Direct, temporaire, permanent	Hormis le passage des engins lors de la phase de travaux, peu de dérangement sont à noter sur le site d'étude pour ce taxon.		Très faible

3.1.6.5 Evaluation des impacts du projet sur les mammifères

Tableau 8 : Impacts bruts du projet sur les mammifères

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts					
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Analyse		Niveau d'impact
Mammifères							
Mammifères (hors chiroptères)	Très faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	4 espèces de mammifères sont présentent sur le site, il s'agit du Lapin de garenne, du Lièvre d'Europe, du Renard roux ainsi que du Sanglier. Aucune n'est protégées ou ne dispose d'un intérêt patrimoniale. Le hérisson et l'écureuil sont présent sur la liste des espèces potentiel mais leur milieu de vie ne correspond pas à la zone d'étude. Risques de collisions avec la faune sur la route le long du bois.		Moyen
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	19,38ha de surface de monocultures vont être détruite par le projet. 1,28ha de surface de friche (abritant un hangar agricole) vont être en majeure partie impactée temporairement pour la constitution d'une zone d'accueil pour des dépôts temporaires et base vie, et de manière permanente pour une petite partie en vue de la création de la route. La route peut créer une barrière et fragmenter les habitats entravant les déplacements des espèces.		Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnementales	Direct, temporaire, permanent	La création de la route vas fragmenter les milieux de vie de ces espèces et engranger un dérangement de ces dernières, durant la phase de travaux mais aussi durant la phase d'exploitation.		Faible
Chiroptères	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Seule la pipistrelle commune a été contacté sur le site d'étude. Durant la phase des travaux, cette espèce sera potentiellement exposée aux risques de collisions notamment aux abords des lisières qui sont des milieux favorables à la chasse.		Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	19,38ha de surface de monocultures vont être détruite par le projet. 1,28ha de surface de friche (abritant un hangar agricole) vont être en majeure partie impactée temporairement pour la constitution d'une zone d'accueil pour des dépôts temporaires et base vie, et de manière permanente pour une petite partie en vue de la création de la route. La route peut créer une barrière et fragmenter les habitats entravant les déplacements des espèces. Les milieux boisés ne sont pas directement impacté par le projet.		Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnementales	Direct, temporaire, permanent	La création de la route vas fragmenter les milieux de vie de cette espèces et engranger un dérangement de cette dernières, durant la phase de travaux mais aussi durant la phase d'exploitation. De plus les boisements et les lisières sont des zones de chasse et de transit, le changement d'environnement va perturber l'espèce.		Moyen

3.2 Mesures d'évitement et de réduction et évaluation des impacts résiduels

Les questions environnementales doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence éviter, réduire, compenser ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de plans, programmes et projets (qui seront dénommés « projets » dans la suite du texte) dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impacts ou étude d'incidences thématiques i.e. loi sur l'eau, Natura 2000, espèces protégées, ...).

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets d'autant plus que l'absence de faisabilité de la compensation peut, dans certains cas mettre, en cause le projet.

(Issu de la DOCTRINE relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel)

Chaque mesure est numérotée dans l'ordre chronologique dans un souci de simplification de la lecture : « Mesure d'évitement E1 ». De plus, chaque mesure est classifiée selon le Guide national à la définition des mesures ERC produit par le CGDD en Janvier 2018 : « Mesure d'évitement E1 (Code E2.2.a) »

3.2.1 Mesures d'évitement

3.2.1.1 E1 - Délimitation des emprises du chantier (Code E1.1.a)

L'ensemble des opérations liées au projet (pistes, stockage, stationnement, etc.) devront se faire au sein des emprises techniques (emprises du projet). Le cas échéant, et seulement si cela s'avère nécessaire au bon déroulement des travaux, d'éventuelles pistes de chantier, zones de dépôts, bases-vie, etc. pourront être mises en place en-dehors de ces emprises, mais devront se cantonner aux secteurs de faible intérêt écologique et aux voiries existantes pour limiter les impacts sur les habitats adjacents et les espèces associées.

Ainsi, les emprises du chantier seront précisément délimitées, et un balisage particulier sera mis en place au niveau des secteurs les plus sensibles ne devant absolument pas être impactés, telles que les boisements et frênaies (environ 10 m). Ce balisage devra être suffisamment solide, visible et durable pour éviter les dégâts collatéraux (ex : clôtures). Il devra être mis en place en amont des dégagements d'emprises, pour toute la durée des travaux. Il sera accompagné d'un affichage pédagogique à destination du personnel de chantier pour une meilleure appropriation de la

mesure. L'élargissement des emprises chantier ne pourra être envisagé qu'au niveau des zones non-balisees et de faible intérêt écologique, mais devra être limité au maximum.



Figure 1 : Exemples de dispositifs de balisage (Source : internet)



Figure 2 : Exemple de panneau d'information (source : internet)

Évitement d'impact associé :

Cette mesure permet de limiter la destruction d'habitats à proximité immédiate du projet, et les impacts non prévus sur les espèces associées.

Coût estimatif associé

Pas de surcoût direct associé à cette mesure hormis la vérification du balisage par un écologue. Ce surcoût est inclus dans le suivi de chantier.

3.2.2 Mesures de réduction

3.2.2.1 Modifications du projet

3.2.2.1.1 R1 - Adaptation de l'éclairage (Code R2.1.k et R2.2.c)

La pollution lumineuse, générée par l'éclairage nocturne, a des effets négatifs sur l'avifaune et l'entomofaune notamment. Elle peut provoquer un certain degré de mortalité des oiseaux migrateurs par collision avec des bâtiments trop éclairés la nuit par exemple. La pollution lumineuse est une des principales causes de mortalité chez les insectes. Attirés par la lumière, ces derniers meurent d'épuisement autour de ces sources ou deviennent des proies faciles pour leurs prédateurs (Chiroptères).

L'objectif ici est de diminuer les impacts qu'aurait potentiellement la pollution lumineuse sur la faune. Ainsi, compte-tenu des enjeux identifiés, aucun éclairage ne sera mis en place dans le cadre du projet.

Réduction d'impact associée :

Cette mesure permet de limiter les modifications des composantes environnantes et ainsi limiter les perturbations sur les espèces, en particulier sur les oiseaux, les chiroptères et les insectes.

Coût estimatif associé

Pas de surcoût direct.

3.2.2.1.2 R2 - Respect d'une charte végétale (Code R2.1.f)

Régulièrement réalisées dans le cadre d'aménagements paysagers, les plantations visant à améliorer l'aspect visuel d'un lieu doivent répondre à certaines règles afin d'éviter un impact négatif sur les milieux naturels environnents et afin que ces opérations soient réellement bénéfiques à la biodiversité. Ces généralités concernent tout type de plantation comme les plantations d'arbustes pour créer des haies ou des bosquets, le semis en prairies, etc.

3.2.2.1.2.1 Préconisations écologiques générales

Les espèces utilisées seront indigènes à la région (c'est-à-dire naturellement présentes). Cette condition est essentielle : aucune espèce exotique ne doit être introduite car il existe un réel risque de prolifération de ces espèces ou de pollution génétique. En effet, de nombreuses espèces exotiques possèdent un caractère invasif avéré. Notons que ces invasions biologiques sont considérées, à l'échelle mondiale, comme la seconde cause de perte de biodiversité (derrière la destruction et la fragmentation des habitats naturels).

De même, l'utilisation de taxons ornementaux (taxons horticoles) ne doit pas se faire dans les espaces libres du projet. Ces végétaux possèdent en réalité un intérêt écologique bien inférieur à celui de la flore indigène.

Une espèce indigène est une espèce qui croît naturellement dans une zone donnée de la répartition globale de l'espèce et dont le matériel génétique s'est adapté à cet endroit en particulier. Une espèce indigène est donc particulièrement adaptée au climat, à la faune et à la

flore qui l'entoure. Planter une espèce indigène permet de maintenir les équilibres écosystémiques de la région.

Les semences (ou individus) utilisés seront de provenance régionale (origine locale certifiée). Une telle précaution est indispensable pour limiter le risque, réel, de pollution génétique des populations locales qui risque de provoquer une diminution de leur capacité d'adaptation. Pour cette même raison, l'introduction (plantation ou semis) d'espèces protégées, patrimoniales ou menacées ne sera pas faite. Une telle opération risque en réalité d'engendrer une dérive génétique des populations naturelles et donc de réellement fragiliser le taxon considéré. De ce fait, les taxons retenus doivent être considérés comme très communs ou communs à l'échelle régionale (statuts définis par le Conservatoire Botanique National de Bailleul - CBNBI).

3.2.2.1.2.2 Aide pour le choix des essences

Pour les arbres et arbustes

Pour les espèces arbustives et arborescentes, une liste est fournie par le CBNBI dans son ouvrage « Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas-de-Calais » édité en 2011 et reprise dans un document de 2011 « Guide pour l'utilisation d'arbres et d'arbustes pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en région Nord-Pas-de-Calais ». Cette liste est proposée par territoires phytogéographiques, meilleure façon d'appréhender la distribution des plantes pour proposer des listes d'arbres et d'arbustes possédant les meilleurs critères de naturalité au sein de chacun des territoires. Elle est proposée en page suivante concernant le territoire d'étude des Plaine du Bas-Cambrésis et de Gohelle.

Il est important de souligner qu'au niveau de la liste du CBNBI, le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) est noté. Toutefois, sa plantation doit être proscrite actuellement en région Nord-Pas de Calais en raison du champignon *Chalara fraxinea*, ayant pour conséquence un affaiblissement voire une mortalité des arbres concernés depuis 2009.

De même, les aubépines (*Crataegus* sp.) sont des espèces sensibles au feu bactérien. Leur plantation est interdite sans dérogation. Enfin, à souligner que l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) est sensible à la graphiose ; il peut être librement planté mais il faut savoir que la maladie risque de les limiter à un port arbustif.

Pour les plantes herbacées

Plusieurs listes sont fournies par le CBNBI dans son ouvrage « Guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en région Nord-Pas-de-Calais ». Ces listes sont proposées en fonction du type de sol en place (mésophile, humide, en vue d'une gestion type gazon, sols crayeux, sableux, ...). Elle est proposée dans le guide CBNBL à l'échelle du Nord-Pas-de-Calais.

Réduction d'impact associée :

Cette charte permettra de limiter le développement voire la prolifération des espèces exotiques envahissantes et de ne pas polluer génétiquement les populations locales

Coût estimatif associé

Pas de surcoût direct.

Tableau 9 : liste des espèces d'arbres et arbustes de la charte végétale (Source : CBNBL ; Rainette)

TAXON	NOM FRANÇAIS
<i>Acer campestre L.</i>	Erable champêtre
<i>Acer platanoides L.</i>	Erable plane
<i>Acer pseudoplatanus L.</i>	Erable sycomore [Sycomore]
<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>	Aulne glutineux
<i>Betula pendula Roth</i>	Bouleau verrueux
<i>Betula pubescens Ehrh. subsp. pubescens</i>	Bouleau pubescent
<i>Carpinus betulus</i>	Charme commun
<i>Clematis vitalba L.</i>	Clématite des haies [Herbe aux gueux]
<i>Cornus sanguinea L.</i>	Cornouiller sanguin
<i>Corylus avellana L.</i>	Noisetier commun [Noisetier, Coudrier]
<i>Crataegus laevigata (Poirier) DC. subsp. laevigata</i>	Aubépine à deux styles
<i>Crataegus monogyna Jacq</i>	Aubépine à un style
<i>Cytisus scoparius (L.) Link</i>	Cytise à balais commun [Genêt à balais]
<i>Euonymus europaeus L.</i>	Fusain d'Europe
<i>Fagus sylvatica L.</i>	Hêtre commun [Hêtre]
<i>Frangula alnus Mill.</i>	Bourdaine commune [Bourdaine]
<i>Hedera helix L.</i>	Lierre grimpant (s.l.)
<i>Ilex aquifolium L.</i>	Houx commun [Houx]
<i>Ligustrum vulgare L.</i>	Troène commun
<i>Lonicera periclymenum L.</i>	Chèvrefeuille des bois
<i>Mespilus germanica L.</i>	Néflier d'Allemagne [Néflier]
<i>Populus tremula L.</i>	Peuplier tremble [Tremble]
<i>Prunus avium (L.) L.</i>	Prunier merisier (s.l.)
<i>Prunus spinosa L.</i>	Prunier épineux [Prunellier]
<i>Quercus petraea Lieblein</i>	Chêne sessile [Rouvre]
<i>Quercus robur L.</i>	Chêne pédonculé
<i>Rhamnus cathartica L.</i>	Nerprun purgatif
<i>Ribes rubrum L.</i>	Groseiller rouge [Groseiller à grappes]
<i>Ribes uva-crispa L.</i>	Groseiller épineux [Groseiller à maquereaux]
<i>Salix alba L.</i>	Saule blanc
<i>Salix atrocinerea Brot.</i>	Saule roux
<i>Salix caprea L.</i>	Saule marsault
<i>Salix cinerea L.</i>	Saule cendré
<i>Sambucus racemosa L.</i>	Sureau à grappes
<i>Sorbus aucuparia L.</i>	Sobier des oiseleurs (s.l.)
<i>Tilia cordata Mill.</i>	Tilleul à petits feuilles
<i>Tilia platyphyllos Scop.</i>	Tilleul à larges feuilles (s.l.)
<i>Ulmus glabra Huds.</i>	Orme des montagnes
<i>Ulmus minor Mill.</i>	Orme champêtre
<i>Viburnum lantana L.</i>	Viorne lantane [Mancienne]
<i>Viburnum opulus L.</i>	Viorne obier

3.2.2.1.3 R3 - Aménagement écologique de la zone de récupération et d'infiltration des eaux du bassin versant naturel (Code R2.2.q)

Plusieurs études tendent à indiquer que les bassins ne constituent pas des espaces favorables à la valorisation de la biodiversité. Il s'agit en effet de milieux sous contrainte (pollution, proximité des voies) et situés dans des matrices paysagères souvent très fragmentées les isolant complètement d'autres mares ou zones humides. De plus, des bassins mal conçus peuvent également constituer des zones dangereuses pour la faune (risque de noyade en l'absence de dispositifs de remontée).

Toutefois, dans un contexte urbain ou montrant globalement des enjeux écologiques faibles, on constate que les bassins peuvent être utilisés par un grand nombre d'espèces inféodées aux milieux humides (oiseaux, mammifères, amphibiens...), aussi bien pour le nourrissage, le repos ou la reproduction. Afin d'augmenter l'attractivité de ces milieux tout en limitant les risques de mortalité par noyade, il semble important de procéder à des aménagements visant à réduire l'impact d'un bassin et à en augmenter l'intérêt d'un point de vue écologique.

Deux solutions peuvent alors être envisagées selon le mode de conception des bassins :

- Si le bassin n'est pas étanche, il peut être végétalisé pour augmenter son intérêt écologique, avec l'aménagement de pentes douces,
- Si le bassin est étanche (bâché), il devra alors être équipé d'échappatoires et entouré de clôtures petites mailles pour limiter l'intrusion de la faune.

Dans le cas du présent projet, le bassin de gestion des eaux ne sera pas étanche et sera végétalisé. La première solution peut donc être privilégiée, visant à adapter les aménagements projetés dans un intérêt écologique.

**3.2.2.1.3.1 Adaptation des aménagements dans un intérêt écologique
Aménagements**

Au moins une des berges devra être profilée en pente douce (1 pour 3), afin de permettre l'installation de la végétation sur différents étages et de faciliter la remontée des animaux. Ce type d'aménagement pourra être effectué plus largement sur les différentes berges du bassin en fonction des impératifs de dimensionnement associés.

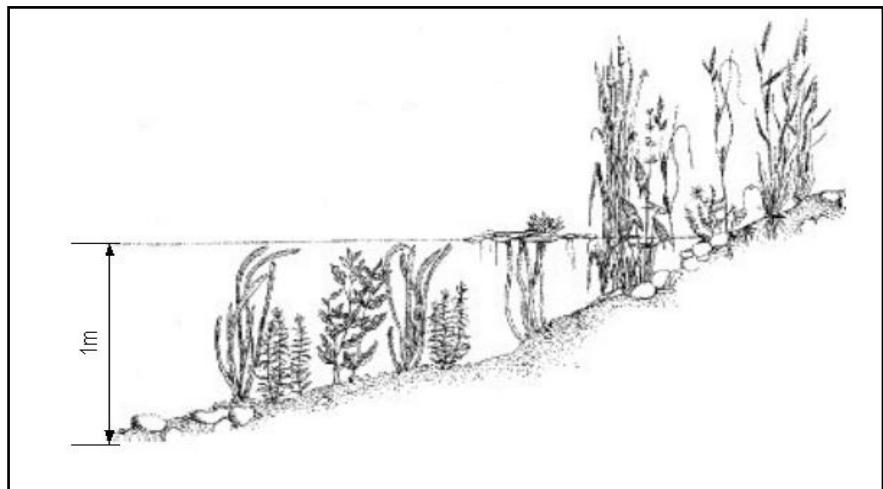


Figure 10 : Etagement de la végétation sur des berges en pente douce

La végétalisation spontanée du bassin permettra le développement rapide d'une flore diversifiée. Toutefois, pour des raisons hydrauliques liées à l'épuration, une végétation spécifique pourra être implantée. Elle respectera la charte végétale proposée ci-avant.

En effet, si des aménagements paysagers doivent toutefois être réalisés, il conviendra d'utiliser des espèces locales, adaptées aux différents niveaux (espèces aquatiques, espèces amphibiens...), non invasives, non patrimoniales et non protégées.

Ces plantations ne devront alors pas être trop denses, afin de permettre à une flore locale et spontanée de s'installer.

Entretien/gestion

Les berges des bassins végétalisés seront gérées annuellement par fauche tardive exportatrice. Un fau cardage pourra être effectué en fonction de l'évolution de la végétation et de l'atterrissement. Enfin, un contrôle et une coupe des ligneux devront être associés afin de limiter l'embroussaillement de la végétation.

Réduction d'impact associée :

Cette mesure doit permettre de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus, tout en recréant des habitats favorables aux espèces locales.

Coût estimatif :

Pas de surcoût direct.

3.2.2.1.4 R4 - Création de passages à faune et mise en place de gîtes à chiroptères (Code R2.2.f et R2.2.i)

La mise en place de passages à petite faune sous chaussée et chiroptères a pour objectif de rétablir les continuités écologiques, limiter l'effet « barrière » engendré par la présence de l'infrastructure et réduire les impacts liés à la destruction d'individus concernant l'herpétofaune et les mammifères notamment.

3.2.2.1.4.1 Localisation

Nous préconisons la mise en place de passages à faune sous chaussée dans le secteur boisé au Nord-Est du site et Sud-Ouest du site. Cette mesure concerne la petite faune présente dans ce boisement, les amphibiens pouvant s'installer dans le bassin de gestion des eaux qui sera mis en place et les chiroptères chassant et transitant sur la zone.

3.2.2.1.4.2 Description

Des passages à faune de type I seront donc implantés sur le secteurs Nord-Est et Sud-Ouest (cf. carte suivante). Ce sont de simples conduits ou dalots de ciment placés en travers du remblai, d'un diamètre minimum de 2 mètres. Ce type de passage est utilisable à la fois par la petite et la moyenne faune (passages généralistes).



Figure 11 : Vue avant d'un conduit adapté aux mammifères (Source : CMNF)

3.2.2.1.4.3 Recommandations d'implantation

Les dispositifs de franchissement doivent être installés en bas de talus, au-dessus des matériaux insensibles à l'eau. Dans le cas présent, la mise en place de 2 passages à faune est possible.

Cette mesure sera complétée par l'installation de grillages à mailles progressives (maille fine en bas pour les micro-mammifères et les amphibiens) pour guider les animaux vers les passages sous-chaussée et des dispositifs de guidage par gestion de végétation à l'approche des ouvrages.

3.2.2.1.4.4 Installation de gîtes à chiroptères

Ces passages à faune comporteront en leur sein des gîtes à chiroptères. Cette mesure permet d'augmenter le potentiel d'accueil des passages à faune pour les chiroptères.

Il s'agit le plus souvent de boîtes plates d'une largeur de 1,5 à 3,5 cm, ouverte vers le bas, et dont l'intérieur est aménagé pour permettre aux individus de se suspendre. Entre trois et cinq gîtes d'une épaisseur de 15 mm d'épaisseur contribueraient à créer des conditions d'accueil sur le site.

L'installation peut avoir lieu de mars à mi-septembre. Nous conseillons la pose de gîtes en grappe de 3 à 5 pièces, au plus haut que possible.



Figure 12 : A gauche Gîte à chauve-souris de type Schwegler 1FQ (réf LPO JO0113) ; A droite gîte de type Schwegler 1FQ (réf LPO JO0112). Source : LPO

Réductions d'impacts associées :

La réalisation de cette mesure permet de réduire l'impact de fragmentation et d'isolement des populations concernant principalement les amphibiens, les mammifères et les reptiles. La mise en place du dispositif permet également de limiter les risques de collisions.

Coût associé :

Passage à faune : le prix des conduits ou dalots de ciment dépendant de la longueur et du fournisseur ainsi que du prix de mise en place, ce coût est **non évaluable**.

Gîtes à chiroptères : environ 100-150€ TTC par gîtes.

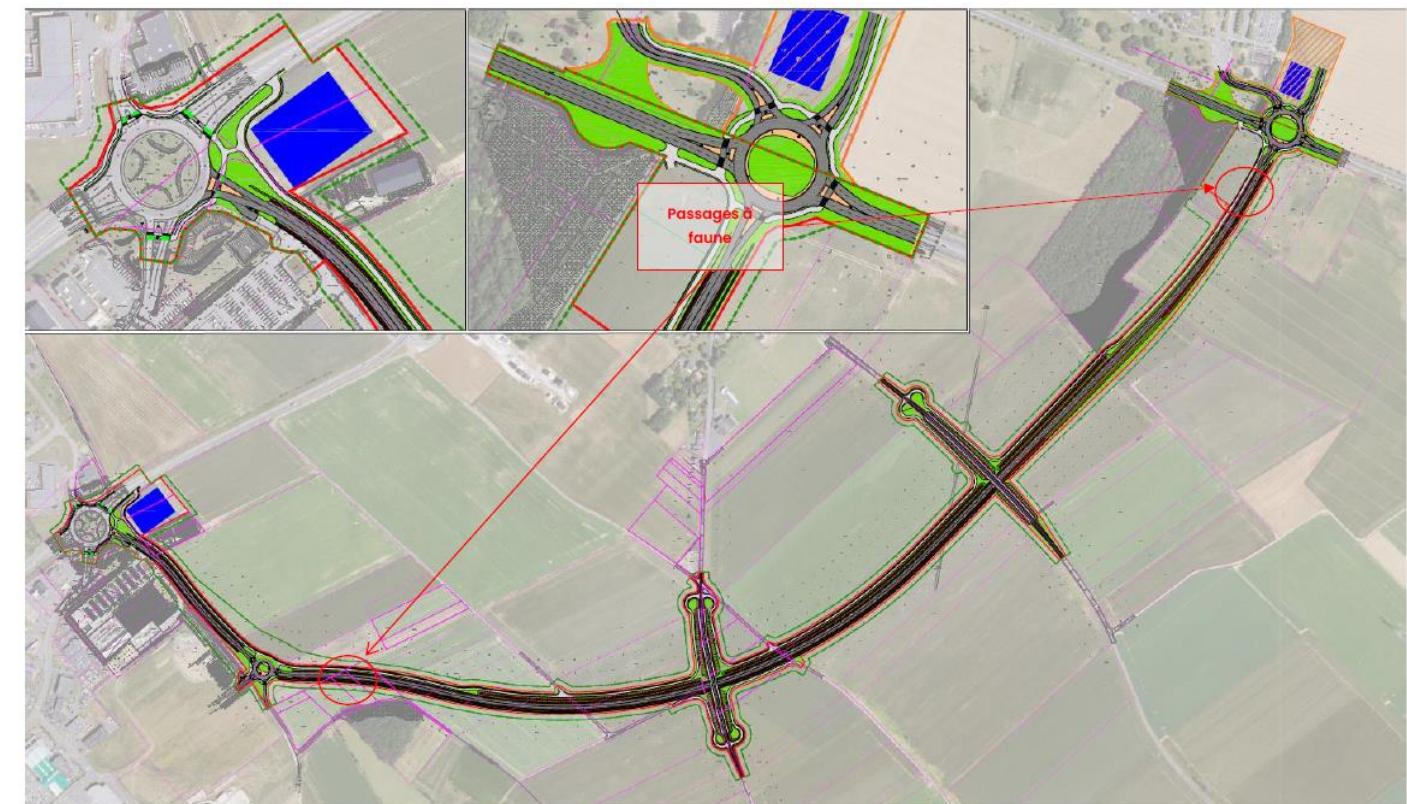


Figure 13 : Localisation des passages à faune
(Source : diagnostic faune/flore, Rainette, 10/2022)

[3.2.2.1.5 R5 - Mise en place de clôtures \(Code R2.2.j\)](#)

La mise en place de clôtures permet de réduire le risque de collision en empêchant les animaux de pénétrer sur l'infrastructure.

Pour représenter un obstacle efficace, les clôtures doivent répondre aux exigences suivantes :

- Le treillis doit empêcher le passage des animaux de la clôture par en-dessous ou à travers ses mailles ;
- La hauteur de la clôture doit être adaptée aux espèces que l'on désire stopper.

Dans le cas présent, compte-tenu de la diversité des groupes ciblés et de leurs capacités de franchissement, nous recommandons de combiner plusieurs types de clôtures pour une efficacité optimale :

- Un grillage de type 3 à destination de la grande faune ;
- Un grillage de type 6 pour la petite faune.

L'ensemble de ces 2 clôtures forme un dispositif efficace pour la quasi-totalité des espèces.

Clôtures	Caractéristiques		Groupes d'espèces									
	Vue de face	Treillis	Corf Daim	Chat sauvage Lynx	Chevreuil	Sanglier Blaireau	Vison Loutre Putois	Marte Fouine Renard	Lievre Lapin	Hamster	Hormino Belette	Amphibien Reptile
Clôture herbagère												
Herbagère - type 1												
Clôture à treillis souple soudé ou noué												
Simple torsion - type 5 (appliqué sur treillis grande faune)					•		• ²			•	•	
Triple torsion ¹ - type 7							•	•	•	•	•	•
Maille régulière - Soudé - type 2					•		•	•				
Noué ou Maille progressive - types 3-4				• ⁴			• ³			•	•	
Soudé à petite section - type 6 (appliqué sur treillis grande faune)							•	•	•	•	•	•
Clôture soudée à panneaux rigides												
Panneau rigide - type 8												
(humains)												

Figure 14 : Choix du type de clôture en fonction des groupes d'espèces (source : SETRA, 2008)

La présence de Sanglier est avérée sur le site. La partie inférieure de la clôture devra donc être enterrée d'environ 30 cm pour éviter le passage des animaux par-dessous.

Les clôtures de type 3 sont des grillages soudés ou noués à mailles progressives destinés à la grande faune. La largeur des mailles est de 152,4 mm, et leur hauteur va de 50,8 mm pour les plus petites à la base de la clôture, à 203,2 mm pour les plus grandes en partie haute.

Ces clôtures sont efficaces pour la grande faune, mais restent perméables à la petite faune. C'est pourquoi il est indispensable de l'associer à une clôture de type 6 pour la petite faune :

- La clôture de type 6 est un grillage spécial soudé de petite section à mailles carrées de 6,5mm Il doit mesurer environ 1m de haut et être planté de 30cm.

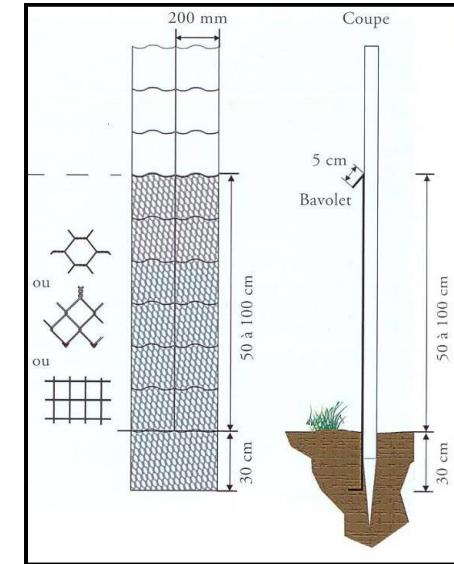


Figure 15 : Grillage à petite section de type 6 (source : SETRA, 2005)

Les clôtures seront implantées aussi près que possible des voies de circulation, de sorte que haies, talus et fossés créés en bord de route soient accessibles à la faune. Elles seront implantées au niveau des zones de corridors en approche des passages à faune, afin d'inciter cette dernière à l'utiliser et pour éviter les risques de collisions de la faune sur la route.

Ces dispositifs seront associés à la mise en place d'échappatoires destinées à permettre aux animaux ayant pénétré accidentellement au sein des emprises clôturées d'en sortir. Ces aménagements devront être effectués tous les 250 m environ, et grillagés à l'aide d'une clôture petite maille.



Figure 16 : Echappatoire à sangliers (source : internet)

ENTRETIEN

L'efficacité des clôtures dépend de leur entretien régulier. Celles-ci doivent être vérifiées dans le détail, au moins une fois par an et plus fréquemment la première année. Lors de ces visites, toutes les dégradations constatées (brèches, affaissement...) doivent être réparées. Une attention particulière devra être portée aux éléments suivants :

- Clôtures déchirées (à réparer immédiatement) ;
- Fixations aux poteaux ;
- Fixations au sol ;
- Traces et coulées indiquant le passage régulier d'animaux sous la clôture ;
- Clôtures endommagées par un véhicule accidenté ou par une tempête (à réparer immédiatement).

Le maintien et l'accès aux clôtures doivent être facilités par un entretien de la végétation afin d'éviter que cette dernière ne pèse trop sur le haut de la clôture. Les arbres sont nécessairement élagués pour éviter que les branches basses n'endommagent le treillis ou que des espèces grimpeuses ne profitent de ces supports pour franchir les clôtures. Idéalement, il est recommandé de s'orienter vers un entretien mécanique du pied de clôture sur une largeur de 1 m à 1,50 m.

Réductions d'impacts associées :

La mise en œuvre de cette mesure permet de limiter les risques de collision pour la faune, et en particulier pour les mammifères (hors grande faune), les reptiles et les amphibiens.

Coût associé :

Le coût est d'environ 200€ du mètre linéaire.

3.2.2.1.6 R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères (Code R2.2.g)

La présence de l'infrastructure engendre un risque de collision non négligeable pour les oiseaux et les chiroptères, puisqu'en fonction de la nature des milieux traversés, des caractéristiques de la route (construction en déblai ou en remblai) et de la hauteur de vol des espèces, celles-ci pourraient avoir tendance à traverser les voies en rase-motte (moins de 3m du sol). Il est donc important de prévoir des aménagements paysagers en cohérence avec la configuration de la voie et la nature des milieux traversés, afin de limiter ce risque de collision.

De manière générale, les aménagements paysagers devront permettre de hausser et diriger le vol des oiseaux et chauve-souris à l'approche de l'infrastructure afin d'éviter les collisions directes avec les véhicules en circulation.

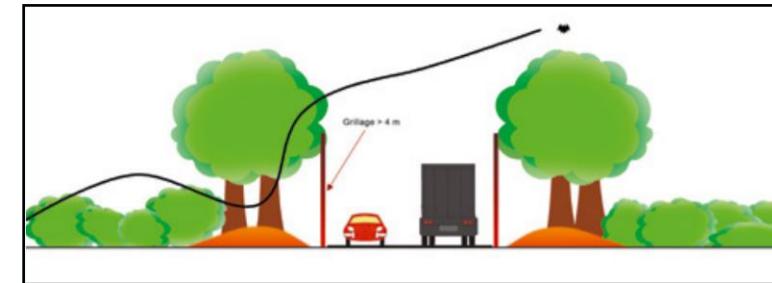


Figure 17 : Principe du tremplin vert lorsque la voirie est au niveau du terrain naturel
(Source : Cerema – Est)

En approche des passages à faune, le principe doit être inverse afin d'inciter la faune à se diriger vers les passages.

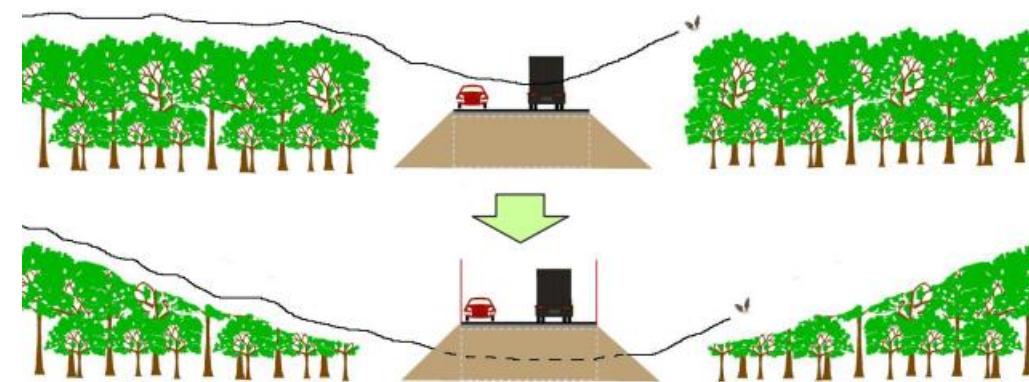


Figure 18 : Principe de gestion de la végétation à l'approche des ouvrages inférieurs (Source : CEREMA, 2016)

Ainsi, sur la majorité du linéaire, nous recommandons la plantation de haies denses de part et d'autre de l'infrastructure. Ces haies devront avoir une hauteur suffisante (3 à 4 m minimum) pour obliger les espèces à monter en altitude à l'approche de la route. Elles seront constituées d'essences marcescentes afin d'être efficaces tout au long de l'année : le Charme commun (*Carpinus betulus*) pourra être utilisé. Les essences mellifères et à baies seront à proscrire afin de limiter leur attractivité en tant que zones de repos, de nourrissage et de nidification.

ENTRETIEN/GESTION

Des tailles latérales pourront être effectuées pour maintenir la largeur des haies à leur minimum, et ainsi éviter que celles-ci ne deviennent trop attractives pour la nidification. En revanche, aucune taille sommitale ne sera effectuée, afin que les haies puissent atteindre la hauteur souhaitée.

Coût associé :

Le coût est environ de 150€ par mètre linéaire.

3.2.2.2 Au niveau des modalités des travaux

3.2.2.2.1 R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie (Code R3.1.a)

La destruction d'un milieu naturel engendre la destruction d'un ou plusieurs habitats naturels, mais peut également aboutir à la destruction des individus, des œufs, des nids, etc. si le cycle de vie n'est pas pris en compte.

Ainsi, l'adaptation du calendrier des travaux aux cycles de vie de la faune contribue à diminuer significativement l'impact du projet sur ces groupes.

Concernant l'avifaune, il doit être évité au maximum les périodes de reproduction (parades nuptiales, nidification...) et de maturité des juvéniles. Ainsi, la période de sensibilité pour les oiseaux s'étend de mi-mars à août. Il est donc préférable de réaliser les dégagements d'emprises en-dehors de cette période afin de limiter tout dérangement des individus sur les nids.

Concernant l'entomofaune, les périodes sensibles peuvent correspondre à la période de reproduction et/ou à la période hivernale, selon les groupes. La période de reproduction diffère également selon les groupes. Pour les lépidoptères, elle commence dès le mois d'avril, alors que les orthoptères se reproduisent plus tardivement. Dans le cas présent, la période la moins sensible pour l'ensemble des groupes d'insectes correspond à la fin de période estivale, de mi-août à fin septembre selon les températures. Des travaux peuvent être effectués entre mi-août et fin-mars pour ce groupe.

Concernant les amphibiens, différents facteurs climatiques comme la température ou la pluviométrie peuvent faire évoluer les périodes d'occupation des différents habitats fréquentés par l'espèce (dates de migration et/ou de reproduction variables). Ainsi, il est difficile d'estimer une période précise d'occupation des lieux.

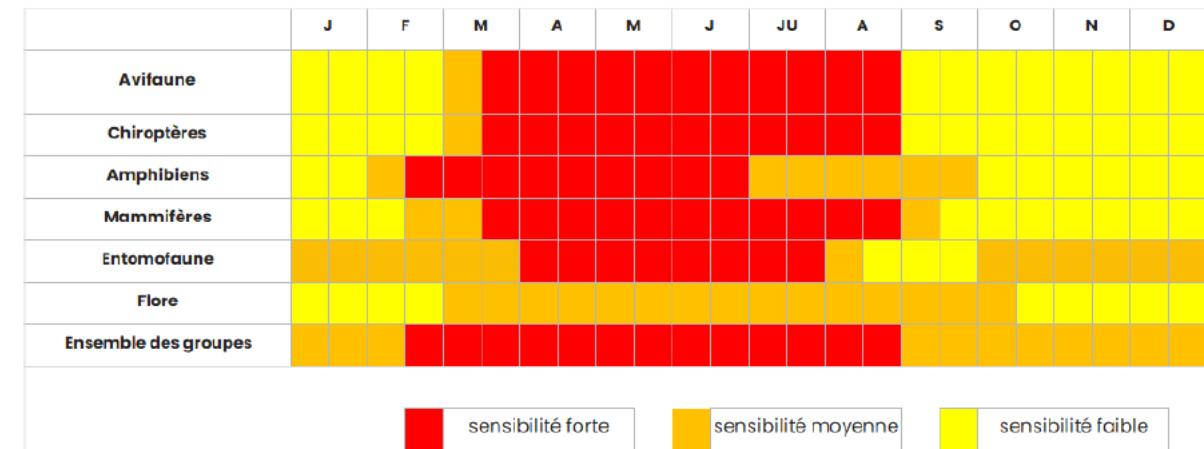
Toutefois, la période de sensibilité la plus forte reste la période de reproduction (mi-février à fin juillet), pendant laquelle les amphibiens sont concentrés au niveau des zones de reproduction. Dans le cas présent, la présence de la Grenouille rousse, le Crapaud commun et Grenouille verte est avérée au niveau des bassins artificiels situés à proximité immédiate de la zone projet (non impacté). De plus, d'autres habitats jugés favorables sont également à proximité. Des travaux à cette période peuvent donc entraîner la destruction de pontes, de têtards ou encore d'adultes.

Concernant les chiroptères, les périodes de sensibilité sont variables en fonction de l'utilisation du site (zone de chasse, gîte hivernal, gîte estival) et des espèces concernées. Dans le cas présent, les défrichements devront être effectuées en-dehors de la période estivale et de la période d'hibernation, c'est-à-dire entre septembre et mi-mars.

Concernant les autres Mammifères, les périodes les plus sensibles correspondent selon les espèces à la période de reproduction et d'élevage des jeunes et à la période d'inactivité (hibernation). C'est en effet à ces périodes que les individus sont les moins mobiles et donc les plus vulnérables. De plus, le réveil d'individus en hibernation peut leur être fatal en provoquant brutalement de fortes dépenses d'énergie pour l'élévation et le maintien de leur température corporelle. Ainsi, la période la moins impactante pour la réalisation des dégagements d'emprises et défrichements correspond globalement à la fin de l'été et au début de l'automne (de début septembre à mi-mars).

Le tableau ci-après synthétise les périodes de sensibilité liées aux différents groupes. Les périodes les plus favorables à la réalisation des travaux (dégagements d'emprises et défrichements) correspondent dans chaque cas aux périodes où la sensibilité des espèces est faible à moyenne.

Tableau 10 : Périodes de sensibilité des différents groupes étudiés



A la lecture de ce tableau, et en prenant en compte le cycle de vie de l'ensemble des groupes présents dans la zone projet, il apparaît que la période idéale pour la réalisation des dégagements d'emprises est en dehors de la période de sensibilité de la faune, soit entre SEPTEMBRE et MI-FEVRIER.

Après défrichement d'un habitat pendant la période la plus favorable, le milieu devient défavorable pour les espèces concernées, les travaux peuvent donc se poursuivre sans restriction de période. Cependant, il est important que les zones soient entretenues pendant toute la durée des travaux, afin d'éviter qu'elles ne deviennent à nouveau favorables pour la faune et que des espèces ne viennent s'installer sur des sites ponctuellement propices mais à vocation à être détruits.

Réduction d'impact associée :

Le respect des périodes de sensibilité de l'avifaune (dont le Bruant proyer) permet de diminuer les impacts de perturbation d'espèces ou les potentielles destructions d'individus lors des travaux.

Ainsi, l'impact résiduel de destruction d'individus concernant certains groupes faunistiques en zone stricte diminue.

Coût estimatif associé :

Pas de surcoût direct associé à cette mesure.

3.2.2.2.2 R8 - Heures des travaux (Code R3.1.b)

La prise en compte des cycles de vie dans le phasage des travaux est essentielle pour diminuer les impacts sur la faune et la flore. Les horaires des travaux constituent également des points importants, les travaux de nuit pouvant être très impactant pour les animaux aux mœurs nocturnes, comme les mammifères ou les chiroptères.

Dans le cadre du présent projet, la réalisation des dégagements d'emprises en-dehors des périodes de sensibilité liées aux différents groupes permet de limiter les destructions d'individus en phase travaux. Les autres phases du chantier se dérouleront pendant les périodes de sensibilité les plus élevées. Pendant ces périodes, les travaux devront être réalisés en journée, sans éclairage artificiel.

Réductions d'impacts associées :

Cette mesure permet de limiter les perturbations sur la faune lors du chantier

Coût estimatif associé :

Pas de surcoût direct associé à cette mesure.



Figure 3 : Aspersion des pistes par citerne mobile (source : internet)

3.2.2.3 R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier (Code R2.1.k)

Il est impératif que la vitesse de circulation sur le site n'excède pas 30 km/h afin de réduire les risques de collision avec la faune durant la phase travaux. Cette limitation sera cadée par l'installation de panneaux de signalisation sur le périmètre d'intervention.

Réduction d'impact associée :

Cette mesure permet de réduire l'impact lié à la destruction d'individus de la faune (collisions).

Coût estimatif associé :

Pas de surcoût direct associé à cette mesure.

3.2.2.4 R10 - Limitation des poussières (Code R2.1.k)

Les pistes de chantier devront être arrosées régulièrement au moyen de citerne mobiles, voire d'asperseurs fixes. L'emploi d'une citerne est adapté à l'arrosage des pistes temporaires sur lesquelles il n'est pas envisageable de poser un réseau d'arrosage fixe, mais ce dispositif est consommateur d'eau et peut être à l'origine de la formation de boue et d'ornières puisque les quantités déversées ne sont pas contrôlables. Un réseau d'asperseurs fixes est souhaitable pour des pistes définitives ou pour des routes enrobées qui se chargent en poussières lors du passage des engins. Ce dispositif, lorsqu'il est bien réglé, est nettement plus efficace que l'emploi d'une arroseuse mobile. Il est aussi plus économique en eau, mais nécessite un entretien régulier.

Réduction d'impact associée :

Cette mesure permettra de limiter l'altération des habitats à proximité.

Coût estimatif associé :

Pas de surcoût direct associé à cette mesure.

3.2.2.5 R11 - Limiter les pollutions accidentelles (Code R2.1.d)

Les engins de chantier ne pourront stationner que dans des zones spécialement prévues à cet effet (au sein des emprises techniques). Leur entretien, ainsi que leur ravitaillement en carburant, se feront sur des aires imperméabilisées et équipées de dispositifs de rétention.

En cas de déversement accidentel de produits dangereux, des kits anti-pollution permettant d'absorber les huiles et hydrocarbures devront être à disposition en permanence dans les engins de chantier.

Réductions d'impacts associées :

Cette mesure permet de limiter l'altération des habitats et les perturbations sur la faune associée lors de la phase travaux.

Coût estimatif associé :

Non estimable.

3.2.2.6 R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE) (Code R2.2.f)

Les espèces exotiques envahissantes se caractérisent par une compétitivité élevée, une croissance rapide et une reproduction (sexuée ou végétative) importante, limitant fortement, voire empêchant, le développement d'autres espèces.

Ces plantes invasives affectionnent tout particulièrement les sols nus et fréquemment remaniés ou les milieux perturbés par les activités humaines, milieux qu'elles peuvent coloniser rapidement au détriment des espèces indigènes.

Deux espèces exotiques envahissantes ont été répertoriée sur le site.

3.2.2.6.1 Précautions concernant les apports et les exports de terres

L'apport de terres extérieures peut engendrer une pollution du site par des espèces invasives. En effet, il existe un réel risque de dissémination en cas de transfert de terre végétale contaminée (présence de graines, rhizomes...) d'un autre site. Par conséquent, l'apport de terres extérieures contaminées par des EEE devra être évité. Dans le cas contraire, ces terres devront être confinées sous des terres non contaminées, au maximum.

3.2.2.6.2 Préconisation générale

Surveillance

Le contrôle de la prolifération d'espèces invasives commence par une surveillance de leur installation. Leur éradication est d'autant plus efficace qu'elle est réalisée au début de leur colonisation. La lutte préventive (éviter l'introduction et la dissémination de ces espèces, information des riverains...) demeure la seule vraie solution (Saliouh Ph. Et Hendoux F., 2003).

Au vu de la nature des travaux (mise à nu importante), il est possible que ce type d'espèces s'installent sur les zones pionnières créées et contaminent à nouveau le secteur d'étude.

Par conséquent, une surveillance régulière est impérative, en particulier au niveau des secteurs mis à nu, remaniés et aménagés en espaces semi-naturels ou espaces verts, devra être mise en place afin de détecter toute implantation d'EEE.

Des actions de lutte spécifique devront alors être mises en place, le plus rapidement possible, consistant principalement en un arrachage ponctuel.

Mesures générales de lutte

Globalement, l'arrachage manuel ou mécanique est le moyen le plus utilisé pour l'éradication des espèces invasives. Lorsque les populations sont encore peu étendues, un arrachage soigneux doit être entrepris rapidement (dès la détection) afin d'éliminer la plante. Cette solution est à adapter en fonction de l'EEE présente.

La lutte par des produits chimiques est à proscrire car inefficace à long terme. Hormis pour quelques cas exceptionnels, l'utilisation de produits chimiques pour la lutte contre les espèces invasives est inadaptée. Cette lutte chimique est relativement « efficace » sur le moment, mais elle présente cependant de nombreux inconvénients du point de vue écologique et entraîne bien souvent les résultats inverses de ceux recherchés :

- Le traitement chimique introduit des substances polluantes dans le milieu aquatique,
- Il est impossible de cibler l'intervention uniquement sur la plante à éliminer (la totalité de la flore sera alors touchée),

- En milieu aquatique, les plantes détruites se décomposent sur place avec des risques de désoxygénéation de l'eau,
- Une fois la végétation détruite, le sol est dénudé. Les graines ou les boutures des plantes invasives trouvent alors là un terrain favorable pour se réinstaller sans concurrence.

3.2.2.6.3 Eradication des espèces exotiques envahissantes présentes

Compte-tenu de la présence de robinier faux-acacia et d'érable négondo au sein des emprises chantier, une éradication devra être réalisée au niveau des zones impactées, avant le démarrage des travaux, afin d'éviter la dispersion des espèces.

Pour éradiquer (ou contrôler ces espèces en cas de nouvelle prolifération après les travaux), plusieurs méthodes plus ou moins fastidieuses existent. Elles sont détaillées si après.

Les résidus de coupe et d'arrachage devront ensuite être exportés puis incinérés. En cas de prolifération des espèces après les travaux, ce type d'opération est à réaliser plusieurs années de suite afin de limiter au mieux l'expansion des stations. Pour cela, il est important de maintenir une veille sur les secteurs gérés de manière à prévenir d'éventuelles repousses.

Erable négondo (*Acer negondo*)

Une intervention rapide permet de restreindre les moyens mis en place pour contrôler l'Erable négondo : plus un foyer de colonisation est traité rapidement, moins il faudra mobiliser de ressources pour le gérer.

Il est important de prendre en note que lorsque les individus sont stressés (taille, coupe, blessure...), ceux-ci rejettent vigoureusement à partir de la souche.

Sur les jeunes arbres (tronc d'un diamètre inférieur à 15 cm), la technique du cerclage est préconisée. Cette technique consiste à réaliser deux entailles circulaires autour du tronc, distantes de 10 cm, et de quelques cm de profondeur, jusqu'à l'aubier (partie « dure » de l'arbre, située sous l'écorce). De cette manière, la sève élaborée ne circulera plus vers les racines, mais les feuilles recevront toujours de l'eau : la vie de l'arbre est alors ralentie, l'arbre se dessèche et tombe au bout de 1 à 3 ans. Cette opération est à réaliser à hauteur d'homme et au début de l'automne.

Elle est à envisager sur de grandes parcelles colonisées ou lorsque les moyens humains sont limités, mais uniquement dans les lieux peu fréquentés afin d'éviter tout accident lié à la chute des arbres.

Le cerclage semble peu efficace sur les arbres ayant un diamètre supérieur à 15 cm. Il est alors recommandé de pratiquer la coupe intégrale de l'arbre et d'éliminer les rejets les années suivantes, jusqu'à épuisement et mort de l'arbre.

À la suite de ces opérations, nous conseillons d'éliminer les déchets par incinération ou laisser sécher hors de toute zone inondable, puis de maintenir une veille annuelle sur les secteurs gérés de manière à prévenir d'éventuelles repousses.

Le pâturage ovin semble également efficace pour lutter contre les jeunes plants ou les germinations de l'année.

Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Lorsque le Robinier faux-acacia est bien installé dans un site, son élimination est problématique. La coupe conduit en effet à des rejets de souche et à des drageonnements très actifs.

Les semis et les jeunes individus peuvent être arrachés manuellement, tandis que pour les arbres adultes, une coupe suivie d'un dessouchage est nécessaire, ainsi que l'arrachage systématique des rejets. Afin d'éviter toute dissémination des graines, ces opérations doivent être réalisées durant la floraison, avant la fructification de l'espèce.

Par conséquent, nous préconisons une coupe des différents individus installés sur le site (et notamment au niveau des secteurs évités), suivie d'un dessouchage et d'un arrachage systématique des rejets et des nouveaux individus.

Réduction d'impact associée :

Ces mesures permettront de limiter le développement voire de stopper la prolifération des espèces exotiques envahissantes lors des travaux. De plus, ces mesures permettront de ne pas nuire aux écosystèmes voisins.

Coût estimatif associé :

Non estimable.

3.2.2.2.7 R13 - Isolement de chantier pour les amphibiens (Code R2.1.i)

Cette mesure est un complément à la mesure de respect des cycles de vie des amphibiens, et permet de réduire le risque de destruction d'individus en déplacement. L'objectif de la mesure est d'empêcher cette petite faune de pénétrer à l'intérieur des emprises travaux, afin d'empêcher tout écrasement d'individus ou toute destruction lors des différentes phases chantier ou encore l'implantation de nouvelles zones de pontes pouvant être détruites lors de l'exploitation. En effet, les amphibiens sont capables de coloniser rapidement les milieux.

Cet objectif pourra être atteint par la mise en place au nord-ouest du site (zone de recensement d'individus) d'une barrière imperméable (bâche) de 50 cm de haut, environ un mois avant le début des opérations de préparation des travaux pour les phases du chantier se déroulant à proximité des zones favorables :

Cette barrière sera accompagnée, à l'intérieur des emprises chantier, par la mise en place d'échappatoires permettant aux amphibiens présents à l'intérieur de la zone de travaux d'en sortir. Ces échappatoires seront mises en place tous les 20 m environ.

Ce dispositif sera maintenu pendant toute la durée des travaux pour les différentes phases chantier. Un contrôle régulier devra être effectué, afin de garantir son efficacité.

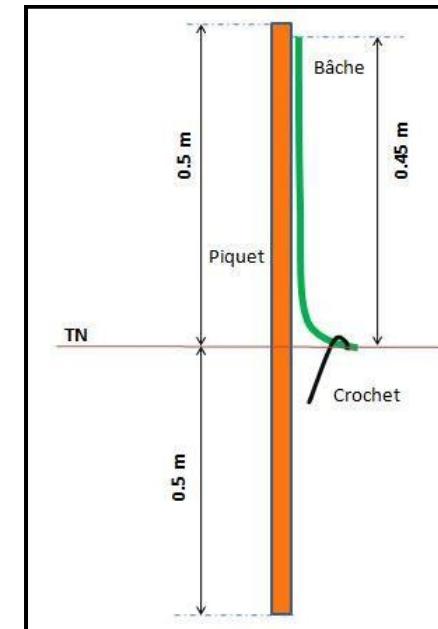


Figure 19 : Coupe de principe pour la pose de la bâche (Rainette)

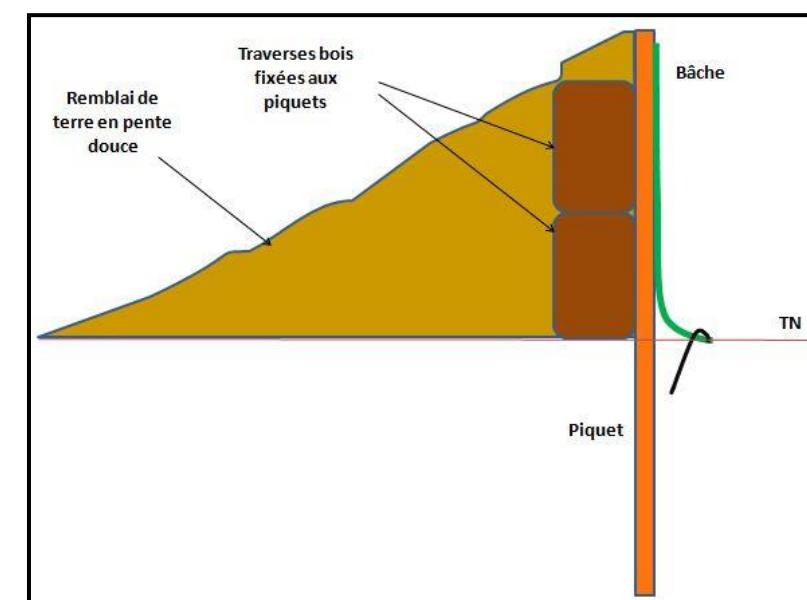


Figure 20 : Coupe de principe pour la mise en place d'échappatoires (Rainette)



Figure 4 : Barrière à Amphibiens (Rainette)



Figure 5 : Exemple d'échappatoire (Rainette)

Il sera également évité la formation d'ornières ou autres points d'eau temporaires au sein des emprises de l'extension.

Réduction d'impact associée :

Ces mesures permettront de limiter le risque d'entrée et d'écrasement d'amphibiens sur la zone projet lors des travaux.

Coût estimatif associé :

Le coût dépendra de la longueur de mise en place de barrière. Celle-ci est estimé à 4€ du mètre linéaire. Dans notre cas une longueur de 160m est estimée soit 640€.

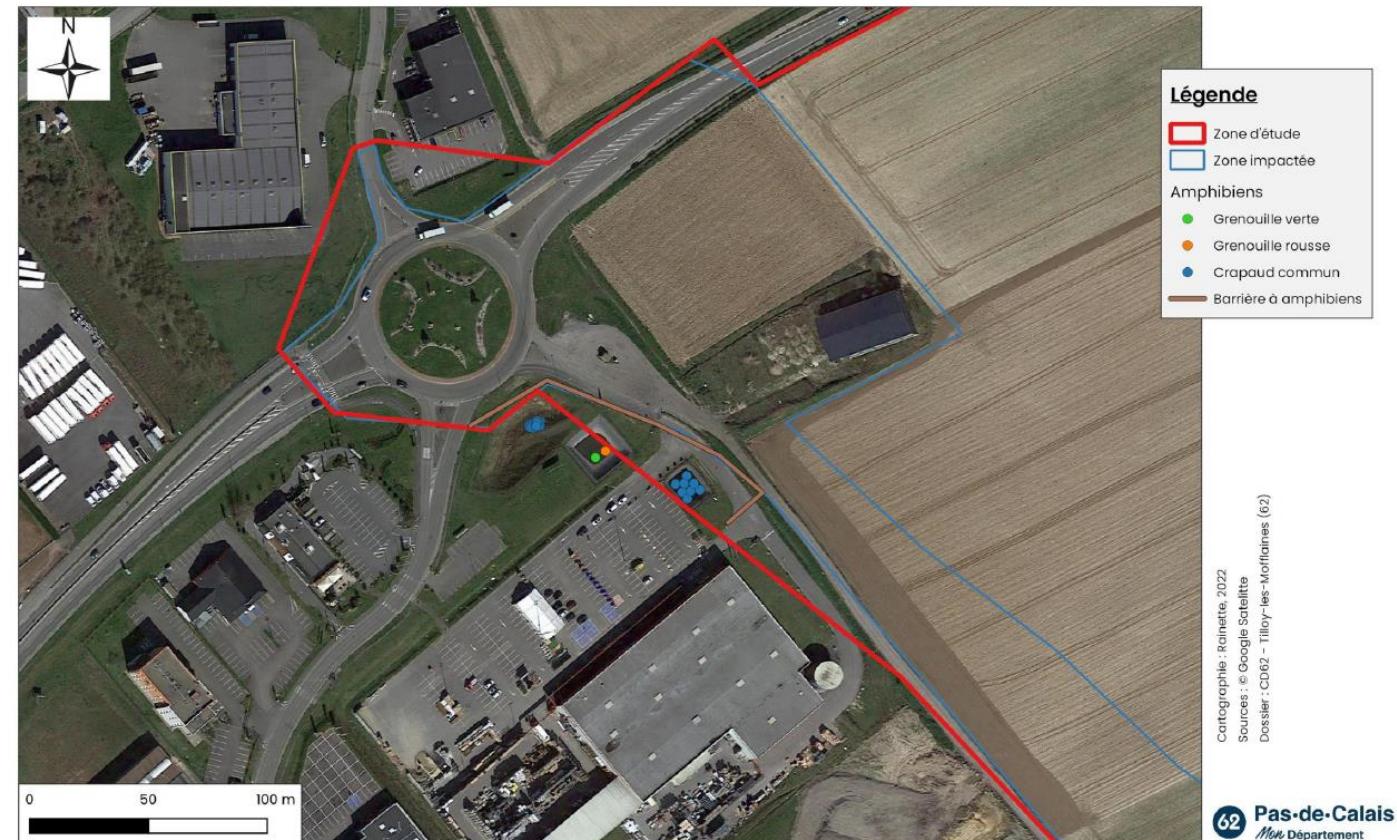


Figure 21 : Mise en place d'une barrière à amphibiens

(Source : Rainette, 10/2023)

3.2.3 Synthèse des impacts résiduels

Les mesures d'évitement et réduction permettent d'atténuer plusieurs impacts sur la faune et la flore, en fonction de leur nature.

Dans le cadre du présent dossier, nous aboutissons à des impacts « nuls » à « faibles » pour la faune. Les mesures de réduction telles que le respect des périodes de sensibilité lors des dégagements d'emprises, la mise en place de linéaires de haies pour limiter les collisions avec l'avifaune et les chiroptères ou encore la pose de clôture sur le secteur et l'aménagement de passages à faune sous-chaussée permettent de réduire les impacts en termes de destruction d'individus et de perturbation d'espèces. De plus, l'ensemble des travaux seront réalisés en journée, sans éclairage, et la voirie ne sera pas non plus éclairée en phase d'exploitation. Ces réductions concernent en particulier les chiroptères, l'avifaune nicheuse et les mammifères.

Concernant la flore et les habitats, les impacts restent inchangés. Ainsi, les impacts résiduels sont tous évalués comme « nuls » à « faibles »

Les tableaux en pages suivantes proposent une évaluation des impacts résiduels en fonction des mesures appliquées.

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

3.2.3.1 Evaluation des impacts résiduels du projet par groupe taxonomique

3.2.3.1.1 Evaluation des impacts résiduels du projet sur les habitats et la flore associée

Tableau 11 : impacts résiduels du projet sur les habitats et les espèces floristiques associées

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Habitats et espèces floristiques associées							
Prairies de fauche planitaires subatlantiques	Faible	Destruction / Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introduction d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, permanent	Très faible	/	Très faible
Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles	Très faible			Direct, permanent	Nul	/	Nul
Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	Faible			Direct, permanent	Nul	/	Nul
Haies d'espèces non indigènes	Très faible			Direct, permanent	Nul	/	Nul
Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés	Faible			Direct, permanent	Négligeable	/	Négligeable
Frênaies non riveraines	Faible			Direct, permanent	Nul	/	Nul
Friches, jachères ou terres arable récemment abandonnées	Très faible			Direct, temporaire et permanent	Très faible	/	Très faible
Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées	Très faible			Direct, permanent	Très faible	/	Très faible
Monocultures intensives	Très faible			Direct, permanent	Très faible	/	Très faible
Petits jardins ornementaux et domestiques	Très faible			Direct, permanent	Très faible	/	Très faible
Réseaux routiers	Très faible			Direct, permanent	Négligeable	/	Négligeable

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

3.2.3.1.2 Evaluation des impacts résiduels du projet sur l'avifaune

Tableau 12 : impacts résiduels du projet sur l'avifaune (1/3)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Avifaune							
Avifaune nicheuse des milieux ouverts	Fort	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Fort	R1 - Adaptation de l'éclairage R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Faible	R2 - Adaptation de l'éclairage; R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier ; R10 - Limitation des poussières ; R11 - Limiter les pollutions accidentelles ; R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage; R2 - Respect d'une charte végétale R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible
Avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts	Moyen	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Moyen	R1 - Adaptation de l'éclairage R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Faible	R2 - Respect d'une charte végétale R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Moyen	R1 - Adaptation de l'éclairage; R2 - Respect d'une charte végétale R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Tableau 13 : impacts résiduels du projet sur l'avifaune (2/3)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Avifaune							
Avifaune nicheuse des milieux boisés	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Nul	R2 - Respect d'une charte végétale R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentnelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Nul
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Moyen	R1 - Adaptation de l'éclairage; R2 - Respect d'une charte végétale R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentnelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Faible
Avifaune nicheuse des milieux anthropiques	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Très faible	R1 - Adaptation de l'éclairage R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Très faible	/	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage; R2 - Respect d'une charte végétale R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentnelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Tableau 14 : impacts résiduels du projet sur l'avifaune (3/3)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Avifaune							
Avifaune en période interruptriale et hivernante	Moyen	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Très faible	/	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage; R2 - Respect d'une charte végétale R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentielles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible

3.2.3.1.3 Evaluation des impacts résiduels du projet sur l'herpétofaune

Tableau 15 : Impacts résiduels du projet sur l'herpétofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Herpétofaune							
Amphibiens	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Faible	R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier R11 - Limiter les pollutions accidentielles R13 - Isolement de chantier pour les amphibiens	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Tres faible	/	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Faible	R3 - Aménagement écologique de la zone de récupération et d'infiltration des eaux du bassin versant naturel	Faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

3.2.3.1.4 Evaluation des impacts résiduels du projet sur l'entomofaune

Tableau 16 : Impacts résiduels du projet sur l'entomofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels		
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction		Niveau d'impact
Entomofaune								
Rhopalocères	Très faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Très faible	/	/	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Faible	/	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Très faible	/	/	Très faible

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

3.2.3.1.5 Evaluation des impacts résiduels du projet sur les mammifères

Tableau 17 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Mammifères							
Mammifères (hors chiroptères)	Très faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Moyen	R4 - Création de passages à faune R5 - Mise en place de clôtures R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R8 - Heures des travaux R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Faible	R2 - Respect d'une charte végétale R10 - Limitation des poussières R11 - Limiter les pollutions accidentelles R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage; R12 - Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Très faible
Chiroptères	Faible	Destruction d'individus	Dégagement d'emprise/ Terrassement/ Circulation d'engins de chantier/Circulation de véhicules	Direct, temporaire, permanent	Faible	R1 - Adaptation de l'éclairage R4 - Création de passages à faune R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères R7 - Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie R8 - Heures des travaux R9 - Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats	Zones de dépôts temporaires/pistes de chantiers, Dégagement d'emprise/terrassement, Apport de matières en suspension, Pollution liées aux travaux, Apport extérieur de terre et remaniement des sols, Introductions d'espèces non locales et/ou patrimoniales	Direct, temporaire, permanent	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modification des composantes environnantes	Direct, temporaire, permanent	Moyen	R4 - Création de passages à faune R6 - Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères	Faible

3.2.4 Mesures compensatoires, d'accompagnement et de suivi

3.2.4.1 Mesures compensatoires

« Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux

[...]

« Au préalable, il est nécessaire de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à un impact résiduel notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction). » (Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2018)

Aux vues des impacts résiduels du projet, aucunes mesures compensatoires ne sont à concevoir.

3.2.4.2 Mesures d'accompagnement

« Les mesures d'accompagnement sont définies comme « d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ».

« Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus ».

« Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation. » (Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2018).

3.2.4.2.1 Gestion écologique des noues et fossés (Code A3.b)

La création du contournement prévoit la réalisation de noues de part et d'autre de l'infrastructure pour la récupération des eaux pluviales issues des voiries.

De façon générale, si elle est possible, la colonisation naturelle est préférable au niveau des noues et fossés.

Concernant la gestion des noues, il est essentiel de bannir toute utilisation d'intrants, comme précisé ci-avant en mesure de réduction.

Il devra être envisagé une fauche tardive (fin d'été) tous les 2 ou 3 ans. Cette gestion particulière est préférable à la tonte, tant sur le plan floristique que faunistique. Ce mode de gestion plus extensif permet l'installation d'une flore moins banale. En effet, l'exportation des produits de fauche évite l'enrichissement du sol, ce qui limite l'installation de taxons nitrophiles et le phénomène d'eutrophisation. Cette augmentation de la diversité floristique se répercute sur la

diversité faunistique en attirant bon nombre de représentants de la faune auxiliaire, notamment les insectes pollinisateurs tels que les lépidoptères et les hyménoptères, mais également d'autres groupes tels que les orthoptères.

Le mode opératoire reste simple et peu chronophage. Un seul fauchage annuel (août-septembre), tous les 2 ou 3 ans, avec exportation de la matière, permet la montée en graines et le respect des périodes de sensibilité liées aux cycles de vie de la faune. L'utilisation de girobroyeurs est à proscrire, car elle rend difficile le ramassage de la matière végétale.

Il est également important que cette fauche se fasse toujours du centre vers la périphérie des zones fauchées pour permettre la fuite de la faune présente. Cette mesure devra être appliquée une fois tous les 2 ou 3 ans, après le 15 août, sur l'ensemble des noues.

Concernant les fossés créés, la fréquence d'intervention pourra être plus faible afin de favoriser l'implantation de végétation de type mégaphorbiaie. La réalisation d'une fauche tardive tous les 3 à 5 ans est donc préconisée.

Enfin, le curage peut être une technique destructrice pour les milieux aquatiques (en particulier pour les berges et leur végétation) selon les techniques utilisées. Si les procédés utilisés sont doux (outils traditionnels respectant la fragilité des milieux), le curage peut être préconisé si besoin,

Coût estimé :

200€/ha.

3.2.4.2.2 Gestion des dépendances routières (Code A3.b)

Ce mode de gestion plus extensif va permettre l'installation d'une flore moins banale. L'exportation des produits de fauche évitera ainsi l'enrichissement du sol, ce qui limitera l'installation de taxons nitrophiles. Cette augmentation de la diversité floristique se répercute ainsi sur la diversité faunistique en attirant bon nombre de représentants de la faune auxiliaire, notamment les insectes pollinisateurs tels que les lépidoptères et les hyménoptères, mais également d'autres groupes tels que les orthoptères.

Le mode opératoire reste simple et peu chronophage. En permettant la montée en graines et le respect des périodes de sensibilité liées aux cycles de vie de la faune, un seul fauchage annuel (août-septembre) avec exportation de la matière est bénéfique à la conservation de ces milieux, et permettra aux espèces végétales d'accomplir pleinement leur cycle biologique. Par conséquent, les girobroyeurs sont à proscrire, rendant difficile le ramassage de la matière végétale.

Il est également important que cette fauche se fasse toujours du centre vers la périphérie des zones fauchées pour permettre la fuite de la faune présente.

Cette mesure devra être appliquée une fois par an, après le 15 août, sur l'ensemble des dépendances routières.

Coût estimé :

200€/ha.

3.2.4.3 Suivis

3.2.4.3.1 Suivis de chantier et soutien technique

Aujourd'hui, dans toute étude de projet, il est essentiel de mettre en place des suivis appropriés au projet concerné.

Un suivi par un écologue consiste en une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage, de surveillance, et de contrôle dès le début du chantier au niveau des secteurs impactés ou devant être préservés.

Il est important qu'un suivi de chantier soit réalisé pour s'assurer du bon accomplissement de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction.

L'objectif principal sera d'apporter un soutien technique pour la réalisation des mesures afin que les objectifs soient respectés. En particulier, l'écologue devra vérifier la bonne mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction durant le chantier, et faire un bilan avant/après travaux.

Le maître d'ouvrage s'engage à interrompre à tout moment les travaux à la demande de l'écologue s'il s'avérait que des espèces protégées soit détectées sur la zone afin de mettre en place un plan de sauvetage rapide et adapté.

Ce suivi de chantier devra faire l'objet d'un ou plusieurs comptes-rendus détaillés, envoyé aux services de l'état de façon régulière durant les différentes phases de chantier.

Concernant la fréquence des suivis, il devra être prévu au minima un passage avant travaux, et un passage après travaux pour chaque phase du chantier, pour respectivement vérifier l'état des lieux et valider la réalisation de l'ensemble des mesures.

En complément, il devra également être prévu des passages durant les travaux. Ces passages devront être programmés et adaptés en fonction de l'organisation du chantier.

Coût estimé :

Environ 700€ HT/passage soit minimum 2100€ HT.

3.2.4.3.2 Suivis écologiques

En 2010, la loi Grenelle II apporte des avancées au Code de l'environnement, notamment sur la réforme des études d'impacts.

L'article L. 122-3 du code de l'environnement modifié par l'article 230 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 précise que l'étude d'impact doit comprendre : « [...] les mesures proportionnelles envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur l'environnement ou la santé humaine ».

Cette obligation de présenter, au sein de l'étude d'impact, les modalités de suivi des mesures prises et du suivi de leurs effets sur l'environnement et la santé humaine n'était jusqu'alors obligatoire que pour des réglementations spécifiques (ICPE par exemple). Elle est désormais applicable à l'ensemble des projets.

Il est essentiel de suivre l'évolution des aménagements réalisés afin d'évaluer leur efficacité. L'évaluation sera essentiellement basée sur le maintien de certaines espèces et la colonisation ou non des milieux créés.

Ce suivi pourra mettre en évidence la reprise ou non de la végétation et sa colonisation par la faune, et permettra des réajustements dans les préconisations de gestion du site.

Un passage en année n+1 après les travaux sera réalisé, puis en n+3, n+5, n+7 et n+10, pour une durée totale de suivi de 10 ans. Ce suivi pourra mettre en évidence l'apparition d'espèces patrimoniales, en particulier au sein des zones réaménagées.

Coût estimé :

Environ 700€ HT/passage ; soit 3500€ HT.

3.2.5 Synthèse des mesures ERC pour le milieu naturel

Tableau 18 : Synthèse des mesures ERC

Code mesure	Mesures	Coût estimé (en euros)
Mesures d'évitement		
E1	Délimitation des emprises du chantier	Intégré au coût global du chantier
Mesures de réduction		
Modification du projet		
R1	Adaptation de l'éclairage	Pas de surcoût direct associé
R2	Respect d'une charte végétale	Pas de surcoût direct associé
R3	Aménagement écologique de la zone de récupération et d'infiltration des eaux du bassin versant naturel	Pas de surcoût direct associé
R4	Création de passages à faune	Non évaluable
R5	Mise en place de gîtes à chiroptères	100 à 150 € par gîte
	Mise en place de clôtures	environ 200€ par mètre linéaire
R6	Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères	environ 150€ par mètre linéaire
Modalités des travaux		
R7	Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie	Pas de surcoût direct associé
R8	Heures des travaux	Pas de surcoût direct associé
R9	Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier	Pas de surcoût direct associé
R10	Limitation des poussières	Pas de surcoût direct associé
R11	Limiter les pollutions accidentelles	Non évaluable
R12	Mesures pour limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)	Non évaluable
R13	Isolation de chantier pour les amphibiens	environ 4€ du mètre linéaire soit environ 640€
Mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi		
A1	Gestion écologique des noues et fossés	Environ 200€/ha; intégré aux coûts d'entretien en phase d'exploitation
A2	Gestion des dépendances routières	Environ 200€/ha; intégré aux coûts d'entretien en phase d'exploitation
S1	Suivi de chantier et soutien technique	Environ 700€ HT/passage soit minimum 2100€ HT
S2	Suivi écologiques	Environ 700€ HT/passage ; soit 3500€ HT

4 LES EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN ET MESURES ASSOCIEES

4.1 Contexte urbanistique

4.1.1 Planification du territoire

4.1.1.1 Effets temporaires et mesures associées

4.1.1.1.1 Impacts

Le territoire communal de Beaurains, Tilloy-lès-Mofflaines et Feuchy, communes concernées par le projet de contournement routier, est inclus dans le Scot de l'Arrageois. Le projet de contournement ne va pas à l'encontre de celui-ci. Aucun effet temporaire n'est attendu.

L'impact est donc négligeable.

4.1.1.1.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

4.1.1.2 Effets permanents et mesures associées

4.1.1.2.1 Impacts

Les 3 communes traversées par le projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines sont regroupées en une intercommunalité qui structure le territoire (Etablissement Public de Coopération Intercommunal). Il s'agit de la Communauté Urbaine d'Arras (CUA).

Cette EPCI est organisée par un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) : le SCoT de l'Arrageois.

Le SCoT de l'Arrageois est approuvé et est pris en compte pour l'analyse des effets du projet sur le contexte territorial et intercommunal.

Le SCoT de l'Arrageois est construit sur les orientations suivantes issues du PADD :

- Promouvoir l'excellence environnementale ;
- Affirmer l'armature urbaine multimodale ;
- Poursuivre une politique de diversification du parc de logement et un urbanisme de proximité ;
- Accompagner et soutenir toute forme d'agriculture ;
- Faire valoir l'excellence du savoir-faire industriel ;
- Développer un ancrage économique durable au sein des flux majeurs européens ;
- Déployer des moyens de mobilités alternatifs ;
- Promouvoir la croissance verte et l'adaptation au changement climatique ;
- Développer la culture du risque.

Le projet permet de soutenir l'attractivité des pôles d'activités existants en garantissant une liaison efficace et fiabilisée en termes de temps de parcours pour l'économie locale. Il constitue lui-même un des axes d'orientation du SCoT (PADD).

L'impact est donc positif

4.1.1.2.2 Mesures

Le cadre de vie des riverains des communes concernées par le projet sera préservé par des mesures prévus pour sa bonne insertion dans l'environnement :

- Des protections acoustiques seront mises en place au droit des zones les plus sensibles (merlon)
- Des aménagements paysagers permettront d'intégrer le projet dans le paysage local

Concernant les émissions de gaz à effet de serre, les émissions liées à la réalisation du contournement de Tilloy-lès-Mofflaines seront limités en phase chantier comme en phase exploitation, le projet n'étant pas de nature à augmenter le trafic dans la zone d'étude mais seulement la vitesse de circulation du fait de la fluidification des conditions de circulation. D'autre part, la création du contournement permettra une amélioration des nuisances acoustiques dans le centre-bourg de Tilloy-lès-Mofflaines par report du trafic de transit de PL.

Ainsi, le projet est compatible avec les orientations du SCoT de l'Arrageois.

Aucune mesure n'est nécessaire.

4.1.2 Documents d'urbanisme locaux

NOTA : La mise en compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme du PLUI de la CUA ainsi que l'évaluation environnementale associées font l'objet de chapitres respectifs inclus dans le présent dossier d'enquête publique unique (Cf. voir Volume 5 « MECDU PLUI de la CUA et Chapitre 12 du présent Volume 3).

4.1.2.1 Effets temporaires et mesures associées

4.1.2.1.1 Impacts

Les 3 communes concernées par le projet sont regroupées dans le PLUI de la CUA. Les effets du projet sur les PLUI de la Communauté Urbaine d'Arras au niveau des communes concernées par le projet (Beaurains, Feuchy et Tilloy-lès-Mofflaines) sont des effets permanents directs. Aucun effet temporaire n'est attendu.

L'impact est donc négligeable.

4.1.2.1.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

4.1.2.2 Effets permanents et mesures associées

4.1.2.2.1 Impacts

Le projet traverse plusieurs zonages sur les différents territoires communaux du PLUI de la CUA en vigueur. Il est incompatible avec certaines d'entre elles et incompatible avec d'autres.

Lorsque le zonage ou le règlement ne permettent pas la réalisation du projet, il y a incompatibilité entre le document d'urbanisme et le projet. Il convient alors de mettre en compatibilité le document d'urbanisme avec le projet via la réalisation d'une mise en compatibilité.

L'impact est donc moyen.

4.1.2.2 Mesures

Une mise en compatibilité des documents d'urbanismes communaux de Tilloy-lès-Mofflaines et de Feuchy est prévue dans le cadre de la procédure de déclaration d'utilité publique en application du code de l'urbanisme (voir volet 5 du dossier d'enquête).

Cette procédure peut se traduire par différents types de modification :

- Modification du règlement des zones interdisant les travaux nécessaires à la réalisation du contournement de Tilloy-lès-Mofflaines sur les communes de Tilloy-lès-Mofflaines et de Feuchy par l'ajout de la mention « les travaux, ouvrages, constructions, installations et aménagements (incluant l'affouillement et exhaussement) liés ou nécessaire à la réalisation du contournement routier de Tilloy-lès-Mofflaines ».
- Modification de l'OAP communal de Tilloy-lès-Mofflaines (modification du tracé du projet)

Afin d'éviter que la mise en compatibilité des documents d'urbanisme n'ait trop de conséquences sur l'urbanisme et l'aménagement futur de la commune, la mention modifiant le règlement est suffisamment précise et ciblée pour ne permettre que la réalisation de ce projet. Cela évite ainsi d'ouvrir des zones éventuellement sensibles à une urbanisation non contrôlée.

Enfin, une évaluation environnementale de la mise en compatibilité sera réalisée selon des critères définis par le code de l'urbanisme (art. R104-9 et suivants) permettant ainsi d'analyser les impacts de la mise en compatibilité sur le document d'urbanisme dans sa globalité et sur la planification urbaine de la commune.

Les avis et les évaluations sont inclus dans le dossier de mise en compatibilité des documents d'urbanisme.

4.2 Contexte socio-démographique

4.2.1 Effets temporaires et mesures associées

4.2.1.1 Impacts

Les travaux prévus ne sont pas de nature à avoir des effets notables sur le contexte démographique.

En effet, les travaux seront limités dans le temps. Les emplois créés pendant les travaux engendreront localement une augmentation de la population. Celle-ci sera néanmoins minime à l'échelle de la population du territoire concerné par le projet.

Il est donc peu probable que les travaux engendrent des effets sur la répartition de la population et sur son évolution.

Les effets d'un aménagement routier sur la population sont liés aux effets sur le bâti et sur le cadre de vie.

4.2.1.2 Mesures

Ces effets n'appellent pas de mesures particulières autres que celles décrites aux chapitres « Les effets sur le cadre de vie et mesures associées ».

4.2.2 Effets permanents et mesures associées

4.2.2.1 Impacts

Les effets positifs du projet en termes de circulation sont :

- Réduction de la gêne occasionnée par le fort taux de poids lourd dans les centres bourgs,
- Fluidification du trafic pour les déplacements locaux et d'échanges.

Les bénéfices qu'il génère concernent notamment :

- Emploi local et croissance en phase travaux,
- Soutien à l'économie locale.

Ces bénéfices profiteront également à la population locale.

Le projet prévoit la mise en place de protections acoustiques (merlon). Il permet également de mettre en œuvre des aménagements 'd'insertion paysagère permettant d'améliorer le cadre de vie global des habitants. Le projet aura également des effets induits sur les activités économiques et sur l'urbanisation.

L'urbanisation et le développement d'activités économiques pourront modifier les proportions des différentes catégories socio-professionnelles. Cet effet n'est toutefois pas estimable à ce jour.

L'impact est donc positif.

4.2.2.2 Mesures

Ces effets positifs n'appellent pas de mesures particulières.

4.3 Contexte socio-économique

4.3.1 Effets temporaires et mesures associées

4.3.1.1 Impacts

Difficultés d'accès aux zones d'emplois et aux activités

En phase chantier, les travaux liés à la réalisation du contournement de Tilloy-lès-Mofflaines et à la mise en place des rétablissements routiers (déconstruction/reconstruction, etc.) sont susceptibles d'occasionner des effets négatifs sur les activités économiques du secteur liés à :

- L'allongement du temps de parcours du fait de la mise en place de déviations provisoires,
- La modification des dessertes, de l'accessibilité et de la visibilité vis-à-vis des zones d'activités et des zones commerciales présentes à proximité de la route.

Ces effets pourront donc rendre difficile les déplacements domicile-travail pour les salariés habitant ou travaillant dans les secteurs concernés ainsi que le flux (marchandises, etc.) générés par l'activité des entreprises.

Effets du projet sur le fonctionnement des activités et sur l'emploi

La réalisation du projet va générer la création d'emplois divers dans le secteur.

Les effets de la construction du projet sur la création d'emploi concernent :

- Les emplois directs nécessaires à la construction,
- Les emplois indirects impliqués dans les industries amont pour la fabrication des fournitures de chantier

L'impact est donc positif.

4.3.1.2 Mesures

Mesures de réduction

Mesures concernant les difficultés d'accès aux zones d'emplois et aux activités

De façon à limiter les effets négatifs du chantier sur les activités économiques, le phasage des travaux et les plans de circulation, notamment en cas d'itinéraires de déviation, seront organisés de façon à limiter au strict nécessaire la durée des perturbations.

Une attention particulière sera portée sur la desserte des activités économiques proches de la zone du chantier (itinéraires de déviation clairs et bien signalés notamment) de façon à assurer, durant les travaux, une bonne desserte des zones d'activités et à éviter des reports d'activité commerciale vers d'autres secteurs d'activités.

Ces aménagements concerneront notamment :

- La zone d'activité Boréal Parc,
- L'usine industrielle de Häagen Dazs.

Les mesures de réduction de la gêne sur la circulation routière lors des travaux sur ce rétablissement permettront de réduire ces impacts.

Mesures concernant l'impact du projet sur le fonctionnement des activités et sur l'emploi

Les effets positifs n'appellent pas de mesures particulières.

La mobilisation des entreprises locales pour réaliser les travaux prévus constitue un enjeu important pour soutenir l'emploi local et la croissance locale.

4.3.2 Effets permanents et mesures associées

4.3.2.1 Impacts

En phase exploitation, les effets du projet sont positifs puisque la réalisation du contournement va permettre de faciliter l'accessibilité aux établissements industriels (Boréal Parc, Häagen Dazs...).

La création d'un nouveau giratoire sur le contournement va permettre d'anticiper l'extension future de la ZAC Boréal Parc en offrant une possibilité de desserte supplémentaire.

L'impact est donc positif.

4.3.2.2 Mesures

Ces effets positifs n'appellent pas de mesures particulières.

L'aménagement du projet permettra d'accompagner le développement économique du secteur en assurant une liaison efficace et fiabilisée en accessibilité.

4.4 Réseaux de mobilités

4.4.1 Effets temporaires et mesures associées

4.4.1.1 Impacts

Les effets indirects du projet en phase chantier sont liés :

- Aux dégradations des conditions de circulation lors du raccordement du contournement routier de Tilloy-lès-Mofflaines au réseau routier existant ;
- Au trafic supplémentaire généré par le chantier, qui restera très limité. L'intensité du trafic sera variable dans le temps et en fonction des phases de travaux. Les terrassements seront les principaux générateurs de trafic.
- Allongement du temps de parcours (limitation de vitesse en zone de chantier, cohabitation des circulations des engins de chantier avec le reste des flux)
- Accroissement de la circulation des poids lourds sur le réseau routier secondaire adjacent : détérioration potentielle des chaussées (propreté, qualité de l'enrobé...), cohabitation des circulations

L'impact est donc fort.

4.4.1.2 Mesures

L'organisation du chantier devra permettre aux usagers d'en ressentir le moins d'effets possibles : le phasage des travaux et les plans de circulation, notamment en cas d'itinéraires de déviation, seront organisés de façon à limiter au strict nécessaire la durée des perturbations.

Les déplacements internes au chantier se feront principalement par les entreprises chantier.

Afin de prévenir tout risque d'accident lié aux modifications de l'environnement de conduite au niveau des zones en chantier, une signalisation horizontale et verticale sera mise en place.

4.4.2 Effets permanents et mesures associées

4.4.2.1 Impacts

Le projet impactera les transports et les déplacements sur la RD60 et RD939 à l'échelle locale et départementale par l'amélioration globale des conditions de circulation, de sécurité et la réduction du temps de parcours.

Le projet aura une incidence positive liée à une amélioration des conditions de circulation via :

- La réduction de la gêne occasionnée par le fort taux de poids lourds,
- Une fluidification du trafic en améliorant les temps de parcours.

Aucun ouvrage ferroviaire ni aménagements de modes doux n'est impacté par la réalisation du projet. Seul deux voiries communales (rue de Neuville et rue de Wancourt) sont interceptées.

L'impact est donc positif.

localisées du trafic donc de potentiels allongements des temps d'accès à certains équipements comme les écoles ou les services.

Le projet étant situé en périphérie du centre-bourg, les effets néfastes indirects du chantier sur les équipements devraient être limités.

L'impact est donc faible.

4.5.1.2 Mesures

Une attention particulière sera portée sur la desserte des différents équipements et services au cours de la phase travaux (écoles, centres médicaux...). De plus, la durée des perturbations sera limitée au maximum.

4.5.2 Effets permanents et mesures associées

4.5.2.1 Impacts

En phase exploitation, les effets indirects du projet sur les équipements seront positifs. En effet, l'apaisement des circulations et la sécurisation des déplacements piétons et vélos au cœur du centre-bourg va participer à la réappropriation du centre-bourg par les habitants et favoriser l'accessibilité des différents équipements de manière plus sécurisée.

L'impact est donc positif.

4.5.2.2 Mesures

Les effets positifs n'appellent pas de mesures particulières.

4.6 Servitudes d'Utilités Publiques (SUP)

4.6.1 Effets temporaires et mesures associées

4.6.1.1 Impacts

La phase travaux peut occasionner des opérations de déplacement / rétablissement des réseaux aériens ou enterrés pouvant engendrer des coupures temporaires d'alimentation pour les usagers avant leur rétablissement définitif.

Les effets temporaires du projet sur les réseaux demeurent essentiellement dans la perturbation ou dans l'interruption des réseaux pendant la réalisation des travaux : interruption momentanée de service, obligation de dévoiement.

Un réseau de télécommunication et un réseau de gaz sont interceptés par le tracé du projet.

L'impact est donc fort.

4.5 Equipements

4.5.1 Effets temporaires et mesures associées

4.5.1.1 Impacts

Au cours de la phase chantier, les travaux liés à l'aménagement de la déviation et à la mise en œuvre des rétablissements routiers seront susceptibles d'occasionner quelques perturbations très

4.6.1.2 Mesures

Les usagers seront préalablement informés des coupures d'alimentation nécessaires durant le chantier.

En phase travaux, les entreprises intervenant sur les chantiers respecteront les contraintes liées aux réseaux rencontrés, qu'il s'agisse d'un déplacement ou d'une préservation : localisation précise de tous les réseaux, matérialisation sur le chantier, interdiction de travailler (terrassement, engins de chantier) dans un périmètre défini autour des câbles ou poteaux électriques. Les concessionnaires des réseaux potentiellement impactés seront contactés préalablement à la réalisation du chantier.

Une géolocalisation précise (sauf pour des réseaux traversant dans des passages supérieurs qui seront obligatoirement déplacés) si un dévoiement est nécessaire ou non.

Les effets du projet sur les servitudes d'utilité publique sont des effets directs.

4.6.2 Effets permanents et mesures associées

4.6.2.1 Impacts

En phase exploitation, le seul effet permanent réside dans la modification du positionnement des réseaux, ce qui n'a aucune conséquence sur le service rendu.

Une fois déplacés, ces réseaux pourront faire l'objet de nouvelles servitudes pour assurer leur protection.

L'impact est donc négligeable.

4.6.2.2 Mesures

Les effets du projet ne nécessitent pas la mise en place de mesures environnementales particulières.

4.7 Agriculture et boisements

NOTA : Une étude permettant d'estimer les impacts du projet sur l'activité agricole du secteur a été réalisée. Celle-ci est disponible dans le chapitre 13 – « Evaluation des impacts du projet sur l'économie agricole » du présent volume 3.

Il est à noter que le projet n'impact aucun boisement en phase travaux comme en phase exploitation. Ainsi le projet n'impacte aucune exploitation forestière. Le paragraphe suivant se concentre donc uniquement sur l'impact du projet sur l'activité agricole.

4.7.1 Effets temporaires et mesures associées

4.7.1.1 Impacts

La création du projet de contournement routier nécessite l'acquisition de terrains qui peuvent être utilisés pour l'agriculture.

Les effets directs de l'emprise du projet sur l'activité agricole en phase chantier sont liés à :

- L'emprise temporaire des travaux sur les parcelles agricoles pour les besoins du chantier. Une atteinte accidentelle aux cultures est possible en cas de sortie des entreprises travaux par les engins pour les parcelles agricoles situées en bordure de la route ;
- Impacts sur des bâtiments d'exploitation secondaires (hangar de stockage...)
- La perturbation temporaire des cheminements agricoles ;
- Risque d'atteinte aux équipements de drainage. Les études de projet ultérieures permettront de préciser l'impact sur les réseaux de drainage et dans quelle mesure ils pourront être maintenus sous les plateformes de chantier.

Ces effets sont susceptibles d'entraîner une dégradation des sols et une perte du potentiel agronomique.

L'impact est donc fort.

4.7.1.2 Mesures

Mesures d'évitement

Sur l'effet d'emprise temporaire sur les parcelles agricoles

Les emprises nécessaires au chantier seront limitées au strict nécessaire, dans la mesure des connaissances actuelles sur le déroulement du chantier et des volumes à stocker. Elles seront clairement balisées pour éviter l'empietement sur les parcelles cultivées jouxtant le chantier.

Sur l'interruption temporaire des cheminements agricoles :

Le phasage des travaux sera organisé pour limiter au maximum les coupures temporaires des cheminements agricoles.

Mesures de réduction

Mesures générales mises en place en phase chantier

Pendant la réalisation du chantier, la coupure de voiries pourrait entraîner des allongements de parcours et être dommageable à l'activité agricole. Des schémas de circulation agricole devront être élaborés avec la profession afin d'assurer la continuité du service.

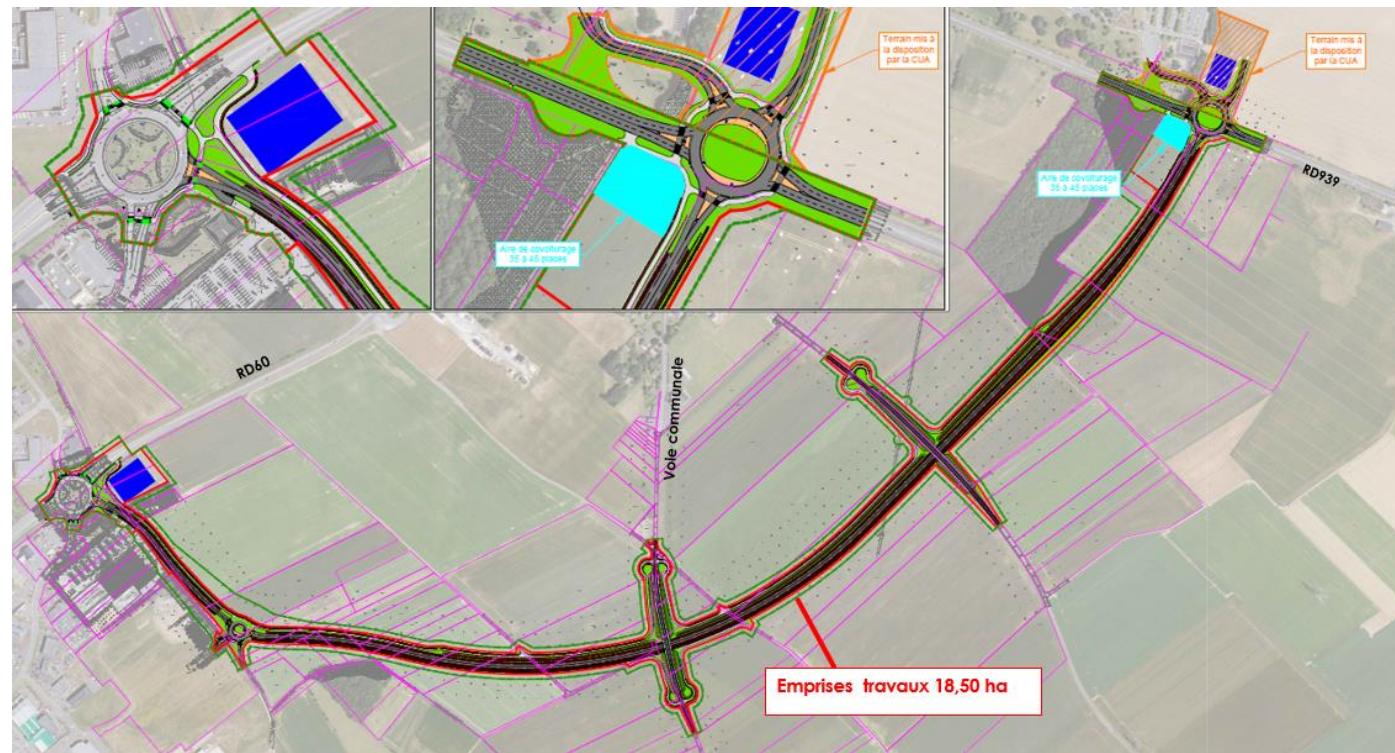


Figure 22 : Emprise chantier du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines

(Source : Département du Pas-de-Calais, 06/12/2023)

Sur l'effet d'emprise temporaire sur les parcelles agricoles :

À ce stade des études, le projet final aura une emprise de 18,50 ha (sous réserve d'ajustement dans le dossier d'enquête parcellaire) dont 14,6 ha de terres agricoles impactés de manière définitive.

Les emprises de chantier sont comprises dans les emprises futures du projet de contournement.

Très peu de pistes de chantier seront à créer pour les besoins du projet : les déplacements se feront exclusivement dans l'emprise définitive du contournement.

Les parcelles drainées seront exclues des zones de dépôt temporaire (le risque de compactage des sols pouvant perturber le bon fonctionnement des réseaux de drainage ou d'irrigation).

La perte d'usage et les éventuelles dégradations entraînées par l'activité du chantier pourront faire l'objet de mesures spécifiques pendant la durée de perturbation (solutions de substitutions, indemnisation du préjudice...).

Les mesures mises en place permettront de compenser la perte d'usage temporaire des éventuelles parcelles agricoles occupées pendant les travaux.

Sur l'interruption temporaire des cheminements agricoles :

Lorsque ces coupures seront effectives, des itinéraires de substitution permettront de garantir l'accès des terres de part et d'autre de la déviation. Afin d'éviter la désorganisation des itinéraires

techniques, les exploitants seront prévenus du calendrier des travaux afin de pouvoir s'organiser en conséquence.

Les mesures mises en place permettront d'assurer la desserte des parcelles agricoles situées de part et d'autre de l'axe routier, mais pourront impliquer des rallongements de parcours, qui seront minimisés autant que possible.

Sur les effets indirects des travaux impactant les sols :

Les émissions de poussière lors du chantier peuvent dégrader la qualité des sols et des cultures situées à proximité immédiate du projet.

Afin de limiter les émissions de poussières au cours de la phase de terrassements, par temps sec et venteux, il pourra être procédé dès que nécessaire à l'arrosage des pistes de chantier pour limiter l'envol de poussières. Cette mesure simple permet de réduire efficacement l'envol de poussières.

Le parcours des engins transportant des terres sera balisé et confiné autant que possible au sein des emprises de chantier. Une remise en état des parcelles agricoles sera faite à l'issue des travaux.

Sur le risque d'atteinte aux équipements d'irrigation et de drainage :

Comme précisé précédemment, les études de projet ultérieures permettront de préciser l'impact sur les réseaux de drainage et dans quelle mesure ils pourront être maintenus sous les plateformes de chantier.

Le cas échéant, les réseaux de drainage interceptés seront rétablis avant le début du chantier. À cette fin, les fossés ou collecteurs nécessaires au bon écoulement des eaux provenant des drainages seront réalisés. Il en sera de même en ce qui concerne les canalisations enterrées d'irrigation. Les projets de rétablissement des réseaux préalablement autorisés seront soumis, pour avis technique, aux propriétaires et exploitants concernés avant réalisation par des entreprises spécialisées.

Mesures de compensation

Sur l'effet d'emprise temporaire sur les parcelles agricoles :

La perte d'usage et les éventuelles dégradations entraînées par l'activité du chantier pourront ainsi faire l'objet de mesures spécifiques pendant la durée de perturbation (solutions de substitution, indemnisations du préjudice, etc.). Cependant, les effets négatifs restent faibles du fait que les emprises chantiers (base vie, dépôts provisoires, pistes...) soient comprises entièrement dans l'emprise future du projet de contournement.

4.7.2 Effets permanents et mesures associées

4.7.2.1 Impacts

Pour évaluer les effets réels du contournement routier sur l'activité agricole, le tracé retenu a été projeté sur le parcellaire des exploitations concernées.

Sont pris en compte les parcelles exploitées au niveau de l'emprise du projet, les bâtiments de l'exploitation, les aménagements (haies, irrigation...), les voies et chemins d'accès ainsi que les projets.

L'emprise définitive du projet sur les terres agricoles est de 14,6 ha.

Caractéristiques des exploitations impactées

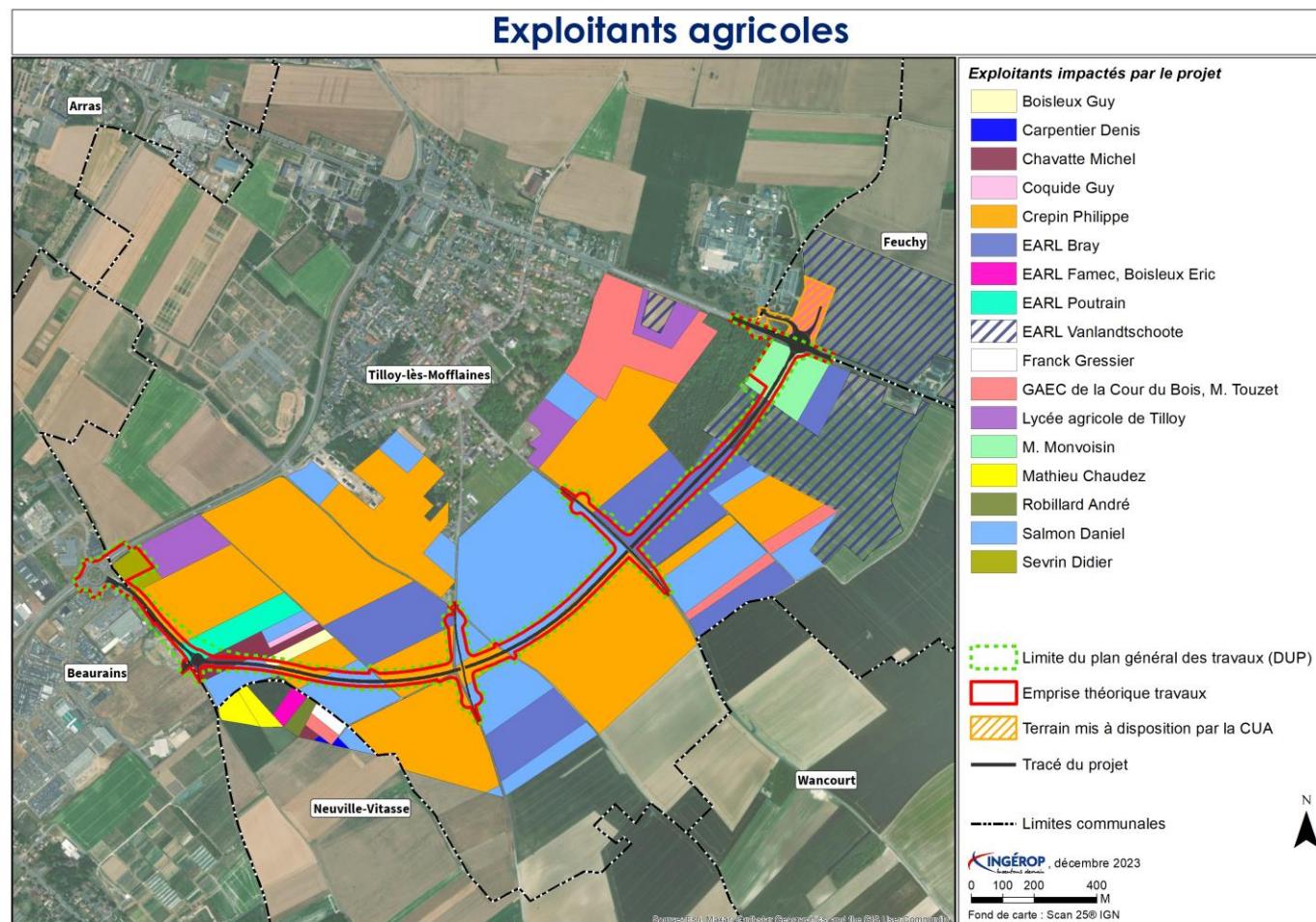


Figure 23 : Exploitations impactées par le tracé du projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2032)

D'après la carte ci-dessus, sur les 17 exploitations recensées dans la zone d'étude, 9 exploitations sont impactées par le tracé définitif du projet.

Le tableau ci-dessous rappel les caractéristiques de ces dix exploitations.

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

N°	Nom	Statut	Age	Année installation	Nb de chefs d'explo.	Emplois	SAU (ha)	Succession prévue	CUMA	Agriculture biologique	Principales productions	Elevage	Commentaires	Surfaces exploitées dans la zone de projet (m ²)	
2	EARL VANLANDSCHOOTE	EARL	55	1996	2	0	4	165	OUI	NON	NON	Rotation : céréales, lin, pomme de terre	NON	Ne souhaite pas voir ses parcelles coupées par la RD60 (sinon problème d'irrigation et d'accès), veut rester à l'Est du contournement. Souhaite voir sa parcelle isolée rapprochée des autres. Problème de circulation forte sur la nationale (impacts sur son corps de ferme). Les plots à la sortie de la rue de la chapelle de Feuchy l'obligent à circuler en tracteur jusqu'aux giratoires. Intéressé par l'entretien des chemins d'accès jusque ses parcelles.	208 759
6	BRAY Jean-Charles	EARL	56	1996	1	1	0 à 2	207	OUI	NON	NON	Pomme de terre de consommation, blé, betterave, lin	NON	Forme un employé, donc plus besoin de saisonniers actuellement. Une grande partie de ses parcelles sont résultat d'échanges. Il possède 150ha autour de Pommier, et 50ha autour de Tilloy, il est donc intéressé par un échange pour rapprocher ces terres. Pomme de terre certifiés global gap, mais non irriguées. Il est intéressé par une diversification, ou un point de vente pour les pommes de terre. Souhaite alerter sur l'indemnisation des exploitants, et l'échange des ses parcelles sur Tilloy qui sont attractives et ont de la valeur.	242 759
11	EARL BOISLEUX GUY	EARL	59	1989	1	0	3	135	OUI	NON	NON	Grande culture, Lin	NON	Projet d'extension de ses bâtiments, évolution de son exploitation dans 2ans quand son fils la reprendra, peut-être bio. Principalement préoccupé par le remembrement, sa mise en œuvre et son suivi. Souhaite du contact, et un accompagnement poussé et personnalisé. Souhaite perdre le moins de surface possible, ainsi que de ne pas perdre durant le remembrement au profit des communes. Intéressé pour des échanges puisque la majorité des ses parcelles sont sur Wancourt.	11 500
8	SALMON Daniel	individuelle	63	-	1	0	0	74	NON	NON	NON	Blé, betterave, pois protéagineux alimentaires, orge	NON	Souhaite rassembler ses parcelles, mais opposé à un remembrement avec partage d'entreprise (desquels les grandes parcelles sont exclues de la redistribution), souhaite passer par l'intermédiaire de la SAFER. Intéressé par un forage ou par le compost produit par une unité de méthanisation. Met en garde contre le gisement induit par la végétalisation des abords de la déviation.	444 798
10	CREPIN Philippe	individuelle	57	1988	1	0	0	117	OUI	NON sauf pour l'épandage	NON	Blé, Betteraves	NON	La présence d'usines, de circulation, la proximité avec la pollution d'Arras, l'empêchent de faire du bio. Habite le long de la nationale, dont la traversée est compliquée et peut parfois prendre une dizaine de minutes en raison du trafic, il doit adapter ses horaires. La présence de tracteurs et de gros engins dans Tilloy est compliquée. Intéressé par un remembrement si cela concerne tout le monde. Intéressé aussi par une extension. Projet de diversification vers le maraîchage. Problématique des déchets des promeneurs et des clients du McDonald à proximité. Demande à ce que la déviation suive les limites parcellaires, de façon rectiligne, pour ne pas avoir de parcelles en diagonale. Volonté aussi d'avoir une route réservée aux agriculteurs le long de cette déviation, pour éviter les promeneurs, de gêner le trafic, la saleté causée par les camions de betterave...	799 551
1	EARL Poutrain	EARL	40	2005	2	0	0	90	OUI	NON	NON	Polyculture : Céréales, blé, colza, escourgeon, betterave, pâtures	OUI Elevage Ovin Label Rouge de 278 têtes (naisseur- engrangeur)	Peu de parcelles sur le secteur de Tilloy (surtout Croisilles). Souhaite être contacté directement pour les réunions publiques (Mail, téléphone, courrier). N'a pas les moyens de prendre des salariés. Intéressé pour mettre en place de la vente à la ferme (pour l'élevage), et pour creuser un puits d'eau pour ses bêtes. Insiste sur le besoin d'éviter de couper les parcelles en arrodis ou en biais. S'interroge sur le moment où les propriétaires seront contactés et concernés.	30 294
17	CHAVATTE Michel													Parcelles exploitées en partie par le lycée agricole. Âge avancé.	21 908
18	SEVRIN Didier													Parcelles seraient en vente (à vérifier)	12 235
16	M.MONVOISIN	EARL	45 et 38	2006 et 2011	2	2	0	Non communiquée	NON	NON	NON	Pomme de terre, pois, haricots, endives, brocolis.	NON	Ne souhaite pas perdre de surface. Intéressé par un remembrement accompagné, pour rapprocher ses terres de Neuville-Vitasse. Production de pomme de terre certifiée Global Gap mais non irriguées, et donc intéressé par un forage. Actuellement accompagné pour la formation, la vente en direct, les saisonniers... Eventuellement un projet de mise en place de photovoltaïque sur le toit de leur ferme, très moyennement intéressé par un passage au bio sans accompagnement.	38 305

Figure 24 : Tableau des caractéristiques des exploitants impactés par le tracé du projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020)

Le portrait des exploitations impactées par le projet de contournement est relativement hétérogène :

En effet, la SAU moyenne de ces exploitations est de 89 ha environs mais il existe des disparités entre les exploitations, la plus petite dispose de 74 ha, la plus importante 207 ha.

40% d'entre elles sont unipersonnelle et 60% des exploitations impactées sont sous une forme sociétaire (EARL, GAEC...) ;

L'activité dominante est la production végétale. En effet, toutes les exploitations ont une production végétale qu'elle soit des grandes cultures de céréales, de la polyculture avec de rotations culturelles, ou des cultures plus petites (pois, lin...). Aucune de ces exploitations n'est en agriculture biologique.

L'élevage est également présent dans la zone d'étude avec deux des dix exploitations réalisant de l'élevage d'ovin et de bovins.

Une parcelle agricole est exploitée en partie par le lycée agricole de Tilloy.

La majorité des exploitants ont entre 50 et 60 ans, plus de 1/3 ont des projets de points de vente directe.

Projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines	
Exploitations impactées au total	9
Statut des exploitations	
% des exploitations ayant 1 seul chef d'exploitation	44,4%
Exploitations faisant de l'élevage	1

Tableau 19 : Caractéristiques des exploitations impactées par le projet

Fonctionnalités du bâti agricole impactés

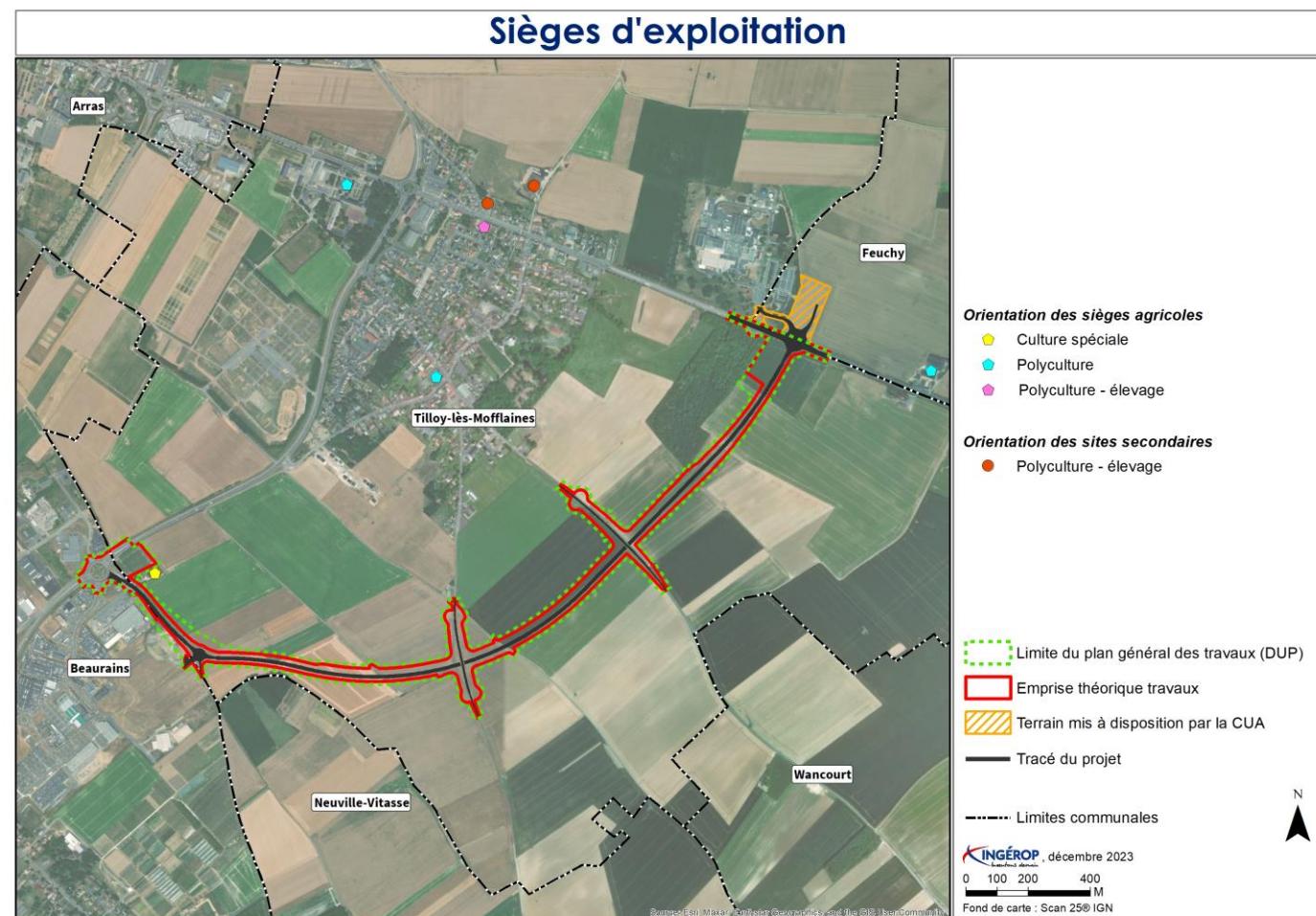


Figure 25 : Sièges d'exploitations et sites secondaires situés à proximité du tracé du projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2023)

D'après la carte ci-dessus, un site d'exploitation situé à proximité de Brico Dépôt en limite de la commune de Beaurains (point jaune sur la carte). Ce site d'exploitation se situant en dehors des emprises de la DUP, il ne sera pas impacté tant en phase chantier qu'en phase exploitation. Les emprises chantier (pistes de chantier, base vie, zones de stockage temporaire...) se situeront entièrement dans l'emprise définitive du projet.

A l'exception de ce site, aucun site ou siège d'exploitation ne se situe à moins de 100 m du tracé du projet.

En effet, on observe que la localisation des sièges et sites des exploitations se situent globalement en périphérie de la commune de Tilloy-lès-Mofflaines.

Le tracé du projet s'insère dans un espace rural et peu bâti mais globalement éloigné des sièges d'exploitation.

Projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines	
Nombre total de sièges et sites des exploitations impactées	0
Sièges et sites à moins de 100 m du projet	1

Tableau 20 : Bâts agricoles impactés par le projet

Effets du projet sur le bâti agricole

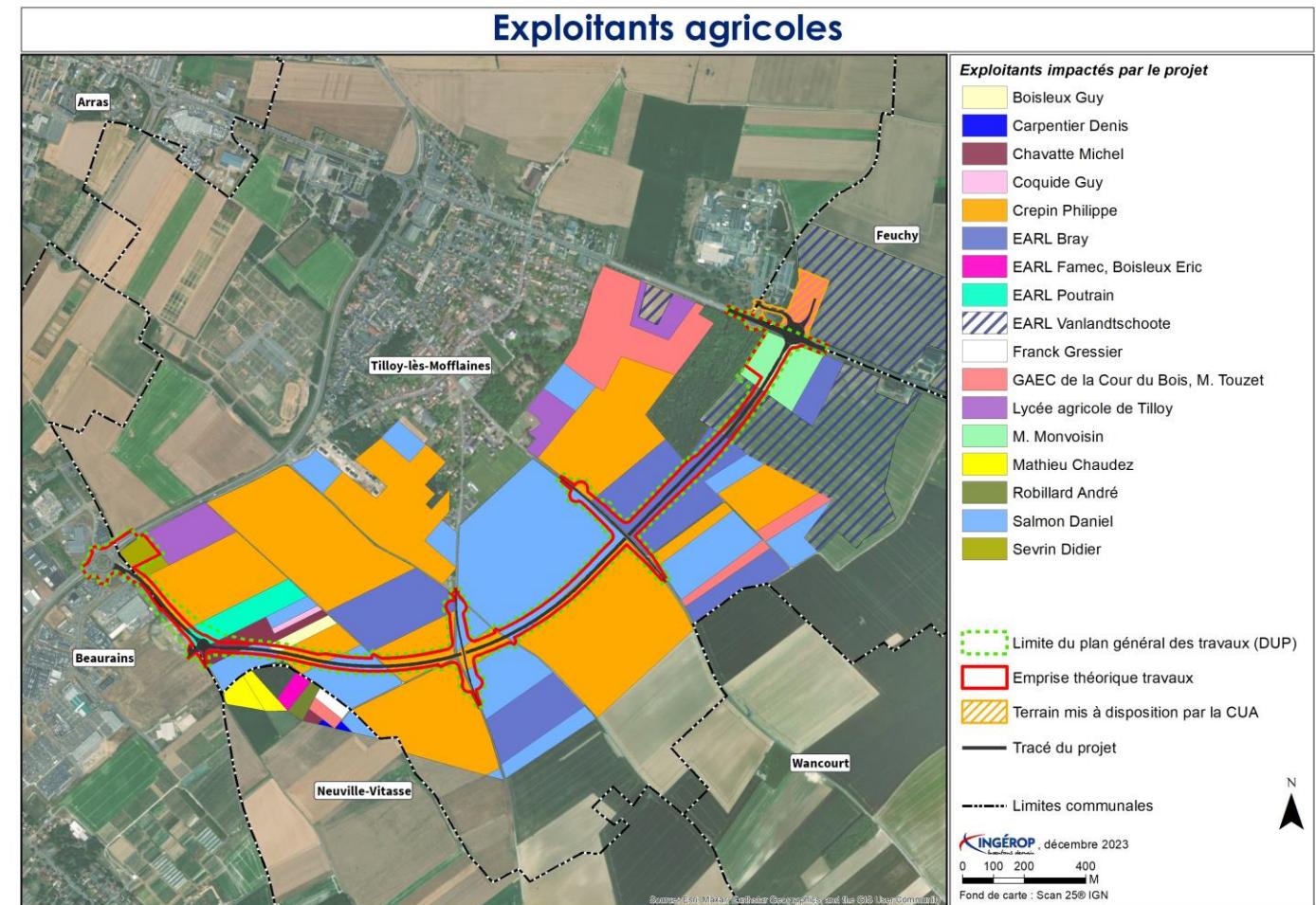
La proximité d'un projet avec des bâtiments d'exploitation, siège ou site secondaire peut avoir des conséquences sur :

- La performance économique de l'exploitation :
 - L'évolution de la conjoncture et les nouvelles réglementations poussent les exploitants à réaliser de nouveaux investissements (mise aux normes de bâtiments d'élevage, construction de nouveaux bâtiments, investissement dans du matériel). Le remboursement des prêts occasionnés s'étale sur plusieurs années et doit continuer malgré la diminution des revenus ;
- La dégradation des conditions de travail :
 - L'ergonomie et la fonctionnalité du siège et/ou site. Afin d'avoir un outil performant, les exploitants ont adaptés leur organisation de travail (circulation, emplacements bâtiments, etc.). Toute modification des circulations et/ou des accès pourra entraîner une perte de temps et donc de productivité ;
 - La création ou l'augmentation de nuisances sonores, pouvant amener à des perturbations temporaires (lors des travaux) et/ou permanentes, est possible pour les exploitants et leur élevage.

Cependant, dans le cadre du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines, l'enjeu vis-à-vis de l'impact sur le bâti agricole est relativement faible. En effet, un seul site d'exploitation est impacté par le futur tracé routier. Il s'agit d'un Hangard de stockage divers se situant sur une parcelle agricole qui a déjà été acquis par le Département.

Les sièges agricoles des exploitants concernés sont tous situés à plus de 100 mètres du tracé du projet.

Les parcelles agricoles impactées



L'objectif de cette partie est d'analyser à l'échelle des exploitations, l'emprise du projet par exploitations.

L'emprise peut être de deux types :

- Directe : assiette du projet ;
- Indirecte : délaissés, rétablissements routiers, compensations environnementales, etc.

Pour une exploitation agricole, le foncier non bâti regroupe l'ensemble de ses prairies et cultures. Comme vu précédemment, le projet de contournement à une emprise foncière totale de 18,50 ha.

Le tableau suivant présente les surfaces totales prélevées, par exploitant.

N° Exploitants	Nom exploitation / exploitant	Nombre de parcelles touchées	Surface totale de la parcelle (ha)	Emprise surfacique du projet sur la parcelle (ha)
1	EARL POUTRAIN	1	3,03	0,4
2	ERAL VANLANDSCHOOTE	1	20,9	0,7
6	ERAL BRAY (Jean Charles)	1	24,3	2,6
8	SALMON Daniel	5	42,7	3,6
10	CREPIN Philippe	4	79,9	4,3
11	BOISLEUX GUY (EARL)	1	0,8	0,2
16	M.MONVOISIN (EARL)	1	3,8	1,5
17	CHAVATTE Michel	1	2,02	0,5
18	SEVRIN Didier	1	1,2	0,8
TOTAL				14,6

Tableau 21 : Surfaces des exploitations agricoles impactées par l'emprise du projet

L'emprise surfacique la plus élevée est de 4,3 ha (5,4% de la SAU de l'exploitant) sur l'exploitation n° 10 (M. CREPIN Philippe).

Effet de coupure

Parcellaire coupé

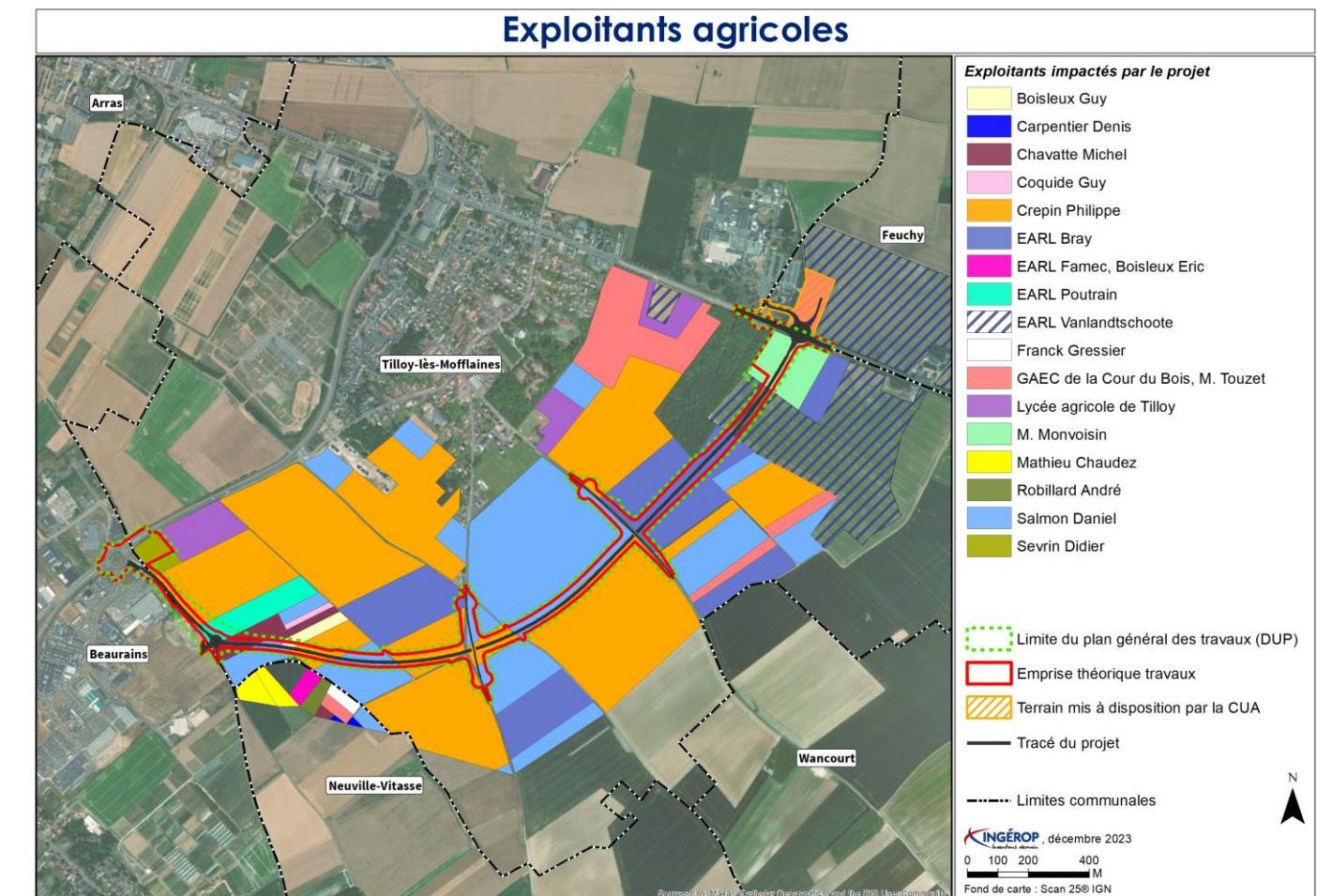


Figure 27 : Exploitations impactées par le tracé du projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2023)

Même si les surfaces impactées apparaissent faibles en comparaison des surfaces totales exploitées, les impacts peuvent être plus ou moins importants suivant les exploitations, les blocs parcellaires et les aménagements réalisés.

L'effet coupure a également pour conséquence de laisser des petites parcelles difficilement exploitables pour un des motifs suivants :

- Une surface insuffisante, inférieure à 0,5 ha pour cet exemple,
- Une largeur étroite, inférieure à 25 m dans cet exemple,
- Une forme peu adaptée.

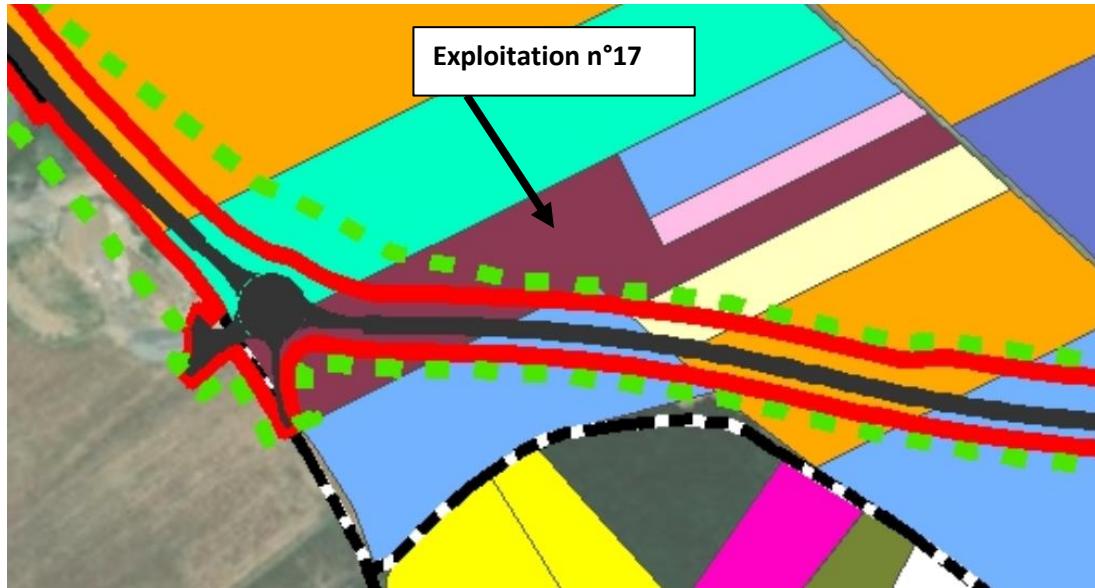


Figure 28 : Exploitation n°17 coupées par le projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2023)

Le tracé du projet coupe l'unique parcelle de l'exploitation n°17 se trouvant dans l'emprise du projet en son milieu. Le reste de la parcelle restante sera inexploitable du fait de la morphologie et de la taille du bout de parcelle restante. Cela créera un délaissé.

Il en est de même pour la parcelle A, B et C (Cf. figure ci-dessous) de l'exploitation n°8 ainsi que les parcelles X, Y et Z de l'exploitation n°10.

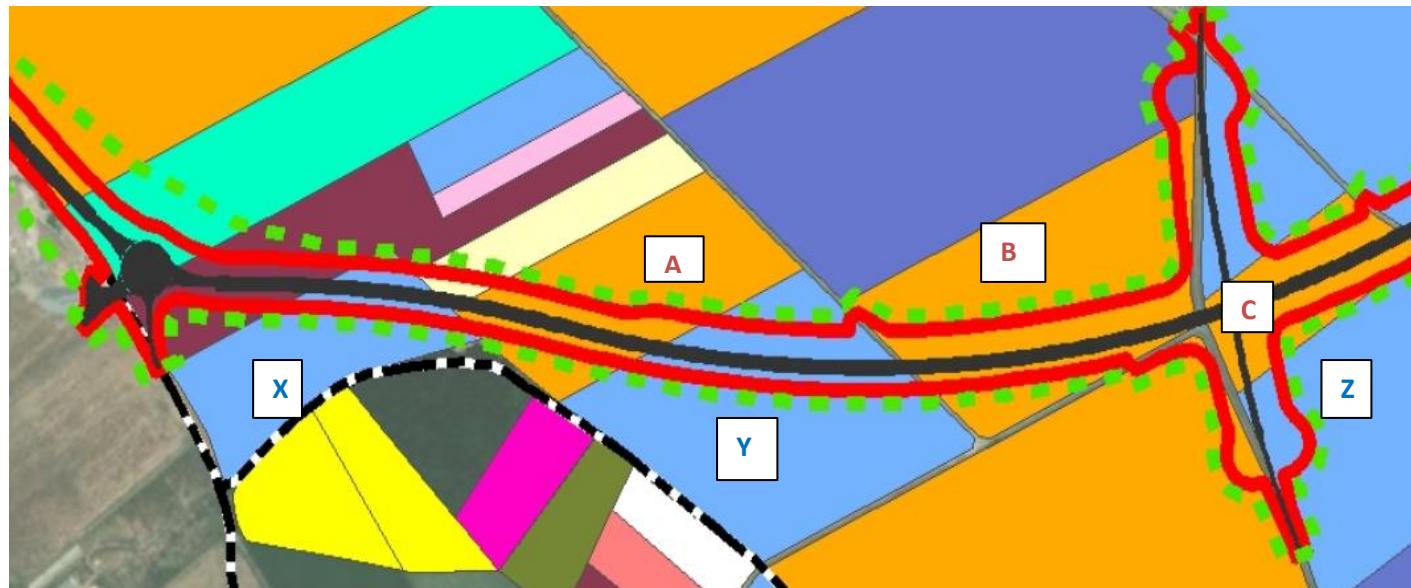


Figure 29 : Parcelles de l'exploitation n°8 et n°10 coupées par le projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2023)

Le tracé du projet coupe l'unique parcelle de l'exploitation n°6 se trouvant dans l'emprise du projet en son milieu.

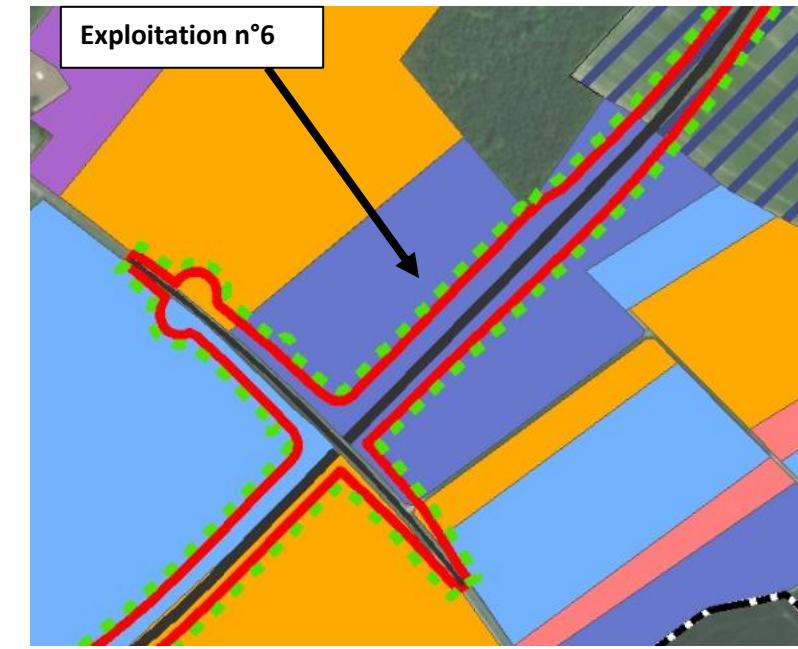


Figure 30 : Exploitation n°6 coupées par le projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2023)

Chemins interceptés par le projet

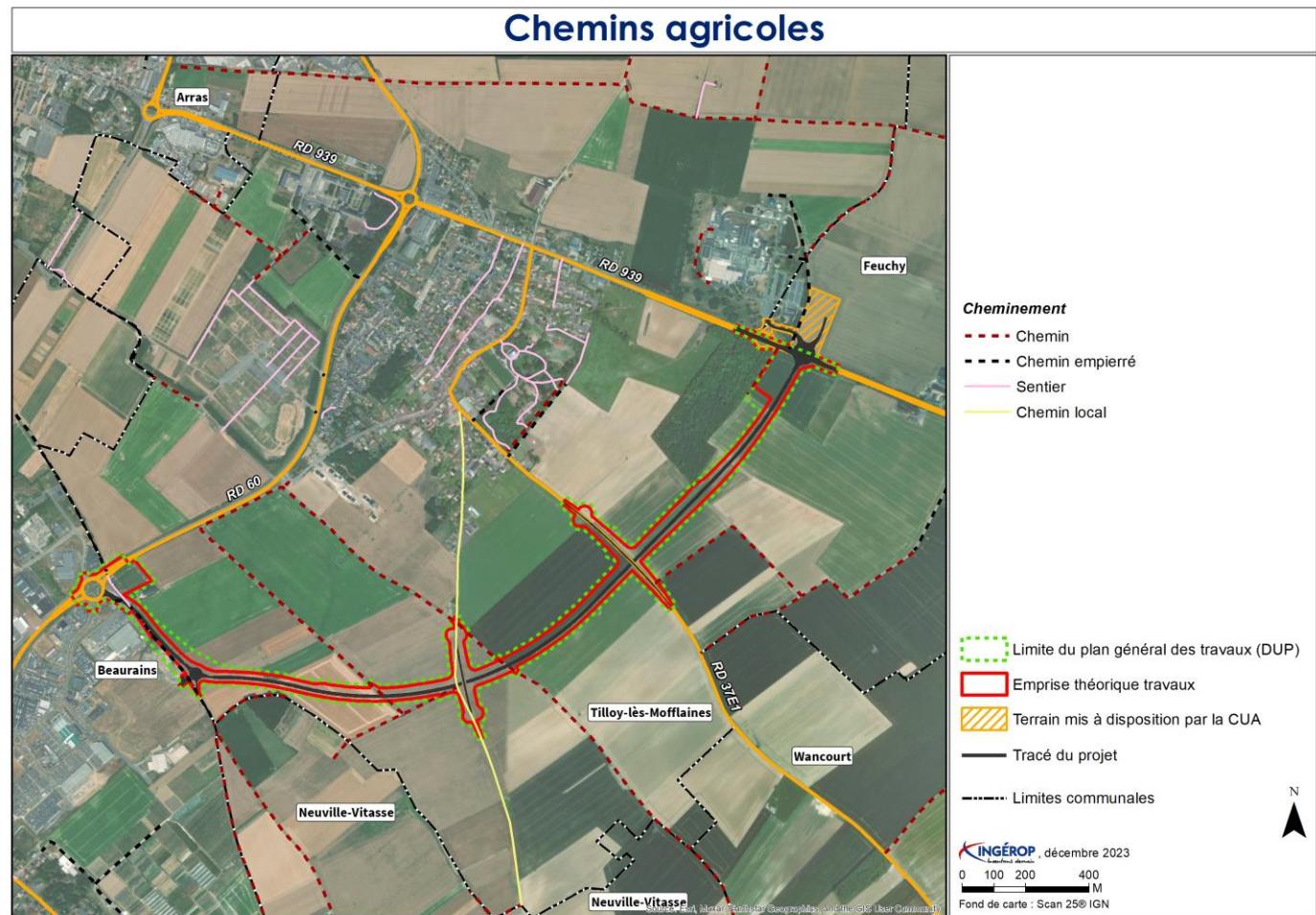


Figure 31 : Chemins utilisées par les exploitants agricoles impactées par le tracé du projet

(Source : diagnostic d'état initial agricole - Verdi 04/2020 et Ingerop - 12/2023)

D'après la carte ci-dessus, quelques chemins sont impactés par la mise en œuvre du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines. Il s'agit principalement de chemins locaux empruntés pour accéder aux parcelles agricoles.

Au total, 6 chemins utilisés pour accéder aux parcelles agricoles sont impactés.

Les deux chemins les plus importants qui sont impactés sont les suivant :

- La route départementale RD37E1,
- La voie communale rue de Neuville.

Des mesures seront mises en place afin de rétablir ces axes principaux de circulation agricole.

Réseaux hydrauliques interceptés

Certains des 18 exploitants interrogés entre 2019 et 2020 ont fait par de projet de création de forages d'irrigation qui étaient en cours à cette période.

Cependant, l'absence de localisation précise de ces forages ou systèmes d'irrigation potentiel dans l'état initial ne permet pas d'évaluer les effets potentiels du projet de contournement sur cette thématique.

L'impact est donc fort.

4.7.2.2 Mesures

Rappel du cadre réglementaire

Modifié par la Loi n°2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt, l'Article L111-2 précise les dispositions générales visées par les politiques d'aménagement rural comme par exemple la mise en valeur durable des potentialités et des caractéristiques locales de l'espace agricole et forestier.

Cet article fixe également l'objectif de maintenir et développer des productions agricoles et forestières, tout en organisant leur coexistence avec les activités non agricoles et en intégrant les fonctions sociales et environnementales de ces activités. L'ensemble de ces dispositions sont reprises au sein de plan régional de l'agriculture durable (PRAD).

L'élaboration du plan régional de l'agriculture durable (PRAD) Nord - Pas de Calais résulte de la Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche. Son contenu et les modalités d'élaboration du plan sont fixés par le Décret n°2011-531 du 16 mai 2011 relatif au Plan régional de l'agriculture durable.

Le PRAD Nord-Pas-De-Calais s'articule autour de 3 axes stratégiques eux-mêmes déclinés autour de 12 enjeux à vocation opérationnelle :

- Promouvoir une agriculture diversifiée, source d'emploi et génératrice de revenu pour les agriculteurs et les transformateurs du Nord Pas De Calais,
- Impliquer et faire reconnaître l'agriculture dans les enjeux d'aménagement du territoire et de préservation de l'environnement,
- Préparer l'avenir par la recherche, l'innovation et la formation.

Ce document est porté à connaissance des communes et des EPCI lors de l'élaboration ou de la révision des documents d'urbanisme.

Concernant l'affectation de l'espace agricole et forestier, l'article L112-1-3 du code rural et de la pêche maritime mentionne que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

Le Décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues fixe le cadre de l'obligation à réaliser cette étude préalable comprenant des mesures de compensation collective :

- Les travaux, ouvrages ou aménagements projetés doivent empiéter sur une zone agricole, forestière ou naturelle, une zone à urbaniser ou encore toute surface affectée à une activité agricole (ou qui y a été affectée, de trois à cinq ans auparavant).
- La surface prélevée de manière définitive doit être supérieure ou égale à un seuil déterminé par le préfet au niveau départemental, et qui peut être compris entre un et dix hectares. A défaut, le décret fixe ce seuil à 5 ha.

La loi n° 2018-148 du 2 mars 2018 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes complète l'article L. 122-3 du code de l'environnement en ajoutant le paragraphe suivant :

« f) Toute information supplémentaire, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et des éléments de l'environnement sur lesquels une incidence pourrait se produire, notamment sur la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers résultant du projet lui-même et des mesures mentionnées au c. »

L'intégration de l'étude agricole dans l'étude d'impact environnemental n'est pas obligatoire mais les informations concernant la consommation d'espaces agricoles doivent être repris.

Remarque : les mesures au titre de la compensation collective agricole ne sont pas traitées dans le cadre de cette étude et devront faire l'objet d'une étude complémentaire et de concertation avec les acteurs agricoles locaux.

Les outils d'aménagement foncier

En vue de réaliser le projet d'aménagement d'une déviation, la collectivité devra mettre en œuvre une stratégie de maîtrise foncière et accompagner si nécessaire par des mesures compensatrices afin d'assurer la fonctionnalité agricole du foncier.

L'acquisition foncière

L'acquisition du foncier préalablement à l'élaboration d'un projet d'aménagement permet à la collectivité, en tant que propriétaire, de peser dans l'élaboration, le contenu et le planning de réalisation de l'opération. Il existe plusieurs outils permettant de s'assurer de la maîtrise. La nature, l'état d'avancement du projet sont autant de critères de choix entre les différents outils répondant à cet enjeu.

- Acquisition amiable

Ces acquisitions peuvent être réalisées selon des procédés de droit privé, à savoir l'achat ou l'échange.

- Les droits de préemption

La Safer peut acheter des biens agricoles ou ruraux pour les revendre à des agriculteurs, des collectivités, des établissements publics nationaux ou locaux (conservatoire du littoral, parcs naturels, agences, etc.), personnes privées (conservatoires, associations, fédérations, entreprises, etc.) dont les projets répondent à l'objectif de ses missions. La SAFER est systématiquement informée des projets de vente par les notaires et peut acheter à la place de l'acquéreur initial.

- Expropriation pour cause d'utilité publique

La procédure d'expropriation permet à une personne publique (État, collectivités territoriales...) de s'approprier d'autorité, moyennant le paiement d'une indemnité, des biens immobiliers privés, afin de réaliser un projet d'aménagement d'utilité publique. La déclaration d'utilité publique (DUP) est l'acte par lequel la collectivité affirme son intention de recourir à l'expropriation.

L'accompagnement ou l'Aménagement Foncier Agricole et Forestier [AFAF]

L'aménagement foncier agricole et forestier a pour but d'améliorer les conditions d'exploitation des propriétés rurales agricoles ou forestières, d'assurer la mise en valeur des espaces naturels ruraux et de contribuer à l'aménagement du territoire communal ou intercommunal défini dans les plans locaux d'urbanisme, les cartes communales ou les documents tenant lieu. Il remplace la procédure de remembrement.

Les différentes étapes sont :

- L'étude d'aménagement,
- La définition du périmètre et de mode d'aménagement,
- Le classement des terres,
- La réalisation du projet d'aménagement, comprenant l'élaboration du parcellaire et du programme de travaux connexes.

Cette procédure prévoit plusieurs consultations et enquêtes publiques. Le Département finance les travaux connexes (desserte du parcellaire, protection de l'environnement, lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement) à l'issue des opérations.

La loi n°2005-157 du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux a transféré la responsabilité globale de la conduite des procédures d'aménagement foncier à compter du 1er janvier 2006 aux Départements. Le Département est responsable de la légalité des opérations et de leur financement.

Le Code rural et de la pêche maritime encadre les procédures d'aménagement foncier agricole et forestier.

Le Département assure donc la mise en œuvre des différentes étapes de la procédure :

- Mise en place des commissions,
- Décisions d'ordonner et de clôturer les opérations,
- Organisation des enquêtes publiques et des travaux de la commission, etc.

Mesures de réduction mises en place pour réduire l'effet d'emprise, de coupure et de déstructuration parcellaire

Mesures pour limiter la déstructuration parcellaire et l'effet d'emprise

Comme le projet concerne un trajet traversant des plaines agricoles, il y a un risque de dégradation du parcellaire, où certaines parcelles peuvent être enclavées. La structure actuelle doit être prise en compte pour limiter la défiguration.

Les parcelles inévitablement isolées peuvent être optimisées dans leurs utilisations, pour devenir un bassin de rétention des eaux par exemple (Cf. figures ci-dessous).



Figure 32 : Tracé en plan du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines (phase travaux et phase exploitation)

(Source : Conseil départemental du Pas-de-Calais)

Le nombre de bassin de rétention a été limité sur l'ensemble du tracé afin de préserver au maximum le foncier. En effet, deux bassins routiers seront créés aux deux extrémités du projet.

Le bassin de routier créé au nord du projet au niveau du giratoire Häagen-Dazs sera mutualisé avec le projet porté par la Communauté Urbaine d'Arras (CUA) concernant la création d'une rocade permettant le contournement de la zone industrielle se situant à Arras (ZI Est). Cette mutualisation du bassin routier pour les deux projets évite de créer deux bassin côté à côté et ainsi limite la consommation de foncier agricole. L'acquisition des terrains nécessaire pour la réalisation de ce bassin est porté par la CUA.

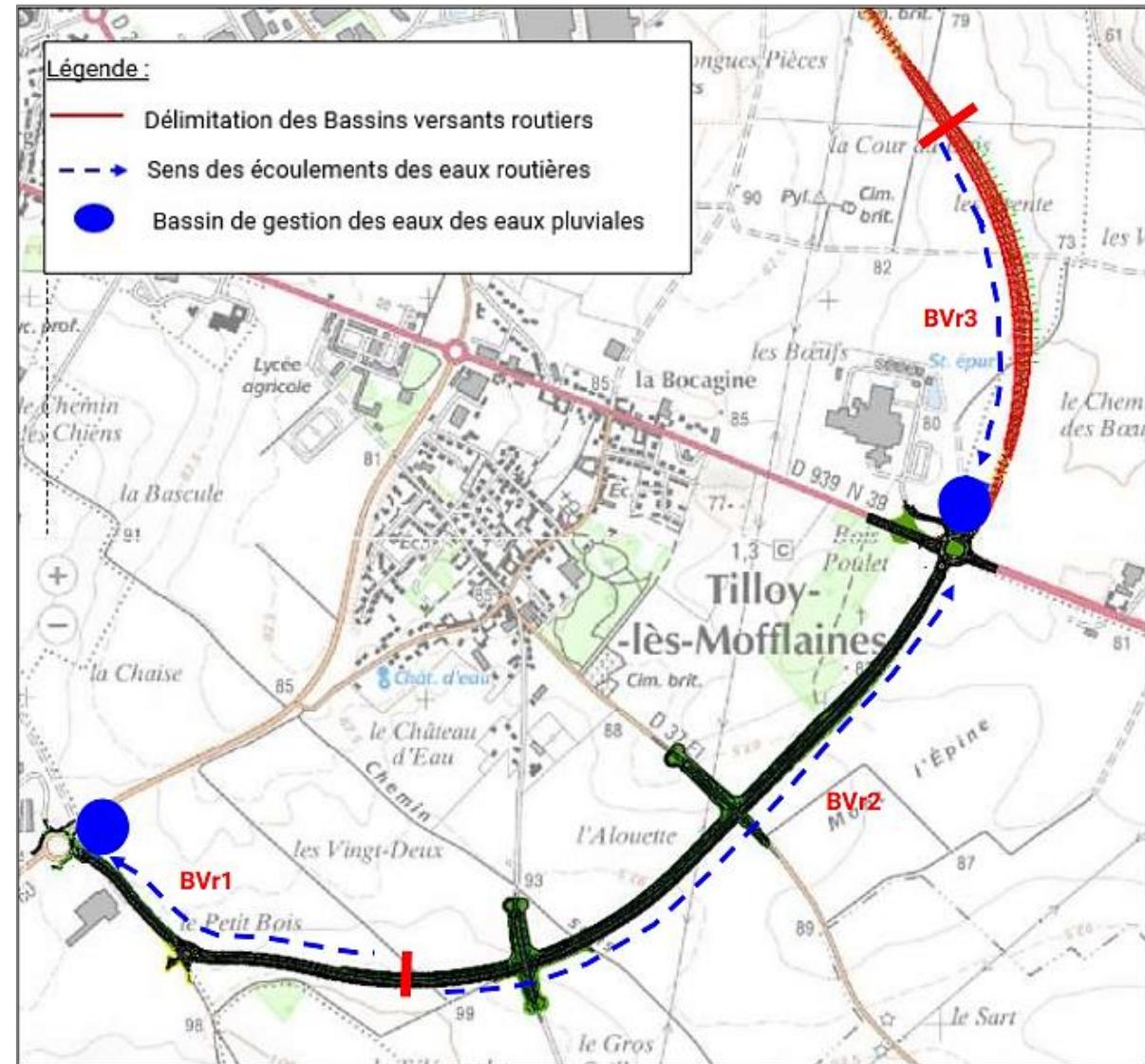


Figure 33 : Bassins de gestion des eaux pluviales du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines

(Source : DLE Verdi – 04/2022)

Le bassin routier qui sera créé aux abords de la zone Boréal Parc s'implantera au niveau de parcelles agricoles déjà acquises par le Département (parcelles attenantes au hangar agricole).

Les compensations environnementales peuvent parfois être considérées comme une contrainte supplémentaire pour les exploitants. Les emprises supplémentaires seront limitées et se feront au maximum au niveau de délaissé agricoles qui ne seront plus facilement exploitable.

La surface de terres agricoles impactées définitivement est de 14,6 ha.

Mesures pour limiter l'effet de coupure

Dans le cadre du projet, il est important de considérer l'utilisation du nouveau trajet par les engins agricoles. En effet, le projet prévoit la mise en place de cheminements mixtes le long de la future infrastructure routière que pourront emprunter les engins agricoles. Le contournement servira ainsi de rétablissement agricole et pédestre, le principe étant de connecter les chemins entre eux.



Figure 34 : Profil en travers de la section courante

(Source : Conseil Départemental du Pas-de-Calais)

Les ensembles agricoles ont des rayons de giration importants, notamment les moissonneuses-batteuses qui ont une direction arrière. Les giratoires sont conçus pour pouvoir accueillir ces machines agricoles. Ils auront les caractéristiques suivantes : un rayon extérieur de 15 m, une largeur annulaire de 8 m, une surlargeur franchissable de 1,5 m et des largeurs d'entrée de 4 m sans courbure excessive.



Figure 35 : Exemple giratoire Häagen Dazs

(Source : Département du Pas-de-Calais)

Les traversées seront possibles uniquement au niveau des ouvrages d'art en passage supérieur rue de Wancourt (RD37E1) et rue de Neuville. Les rétablissements agricoles et pédestres souhaitées par les élus du Département sont un point important pour conserver le caractère rural du secteur.

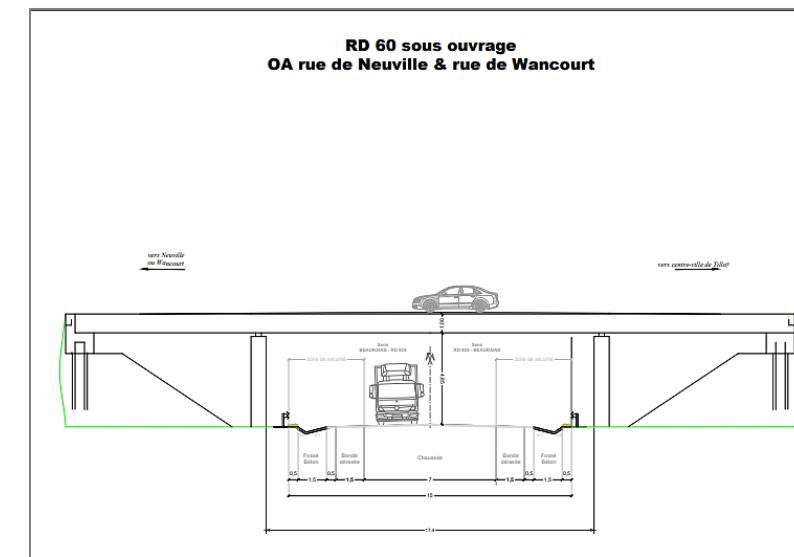


Figure 36 : Profil en travers du futur contournement routier sous les ouvrages d'art de la rue de Neuville et de la RD37E1

(Source : Conseil Départemental du Pas-de-Calais)

Ces ouvrages d'art seront également dimensionnés pour le monde agricole et les modes doux.

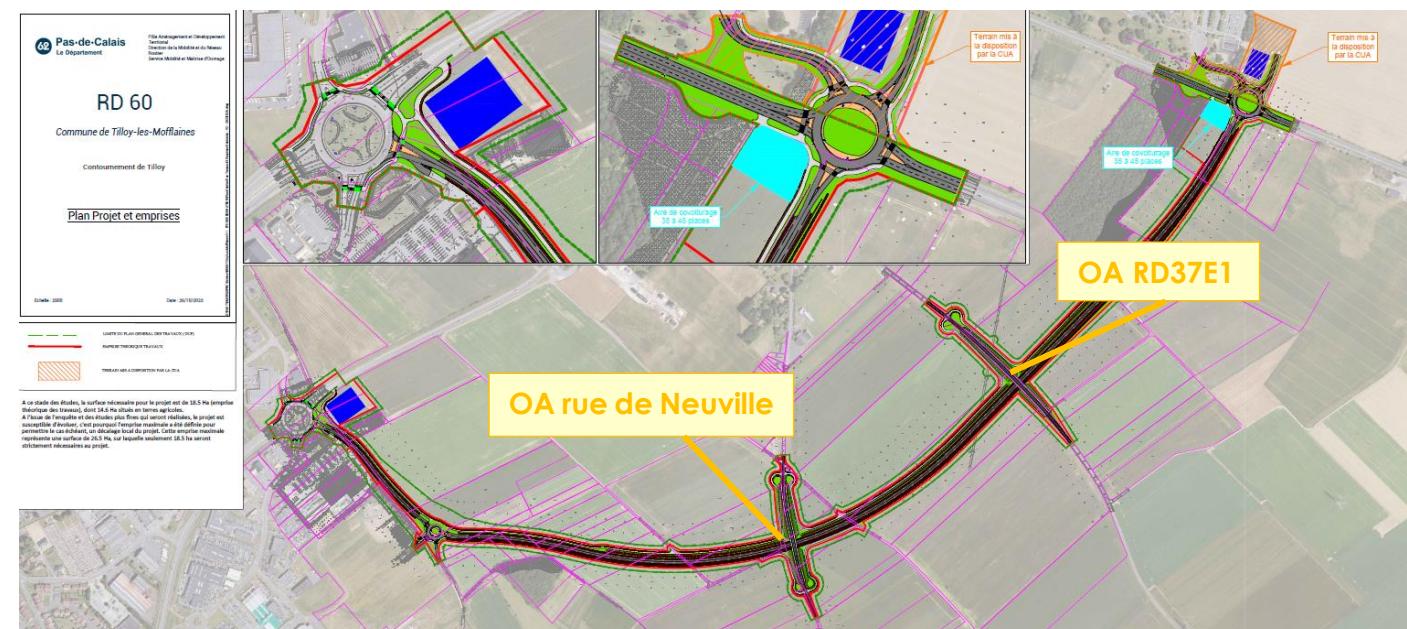


Figure 37 : Ouvrages d'art de rétablissements prévus sur le projet de contournement routier

(Source : Conseil Départemental du Pas-de-Calais)

Le chemin agricole situé perpendiculairement à la rue de Neuville ne sera pas rétabli. Cependant les exploitants situés au nord-ouest du contournement pourront emprunter l'ouvrage de rétablissement de la rue de Neuville (Cf. chemin jaune sur la carte ci-dessous) pour accéder à leurs parcelles.

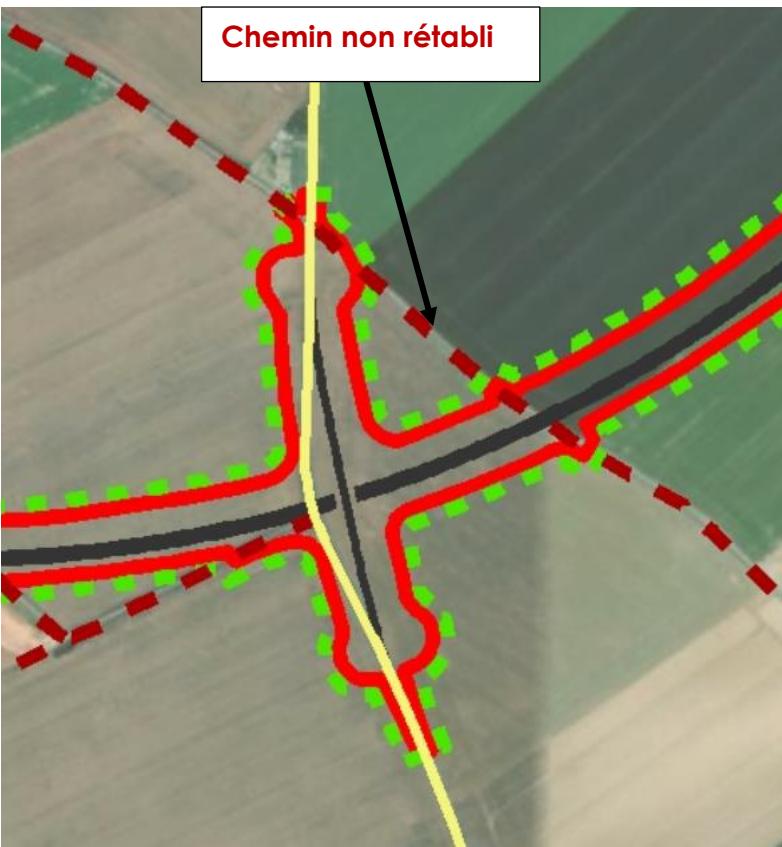


Figure 38 : Chemins non rétablis

(Source : Ingerop, 12/2023)

Mesures vis-à-vis des réseaux hydrauliques agricoles

Des réseaux d'irrigation peuvent être coupés de manière fortuite lors de la phase des travaux.

Cependant, en l'absence de localisation précise des réseaux d'irrigation et de drainage il n'est pas possible d'estimer l'ampleur de l'impact du projet sur cette thématique.

Tout réseau d'irrigation impacté pendant cette phase chantier sera rétabli afin qu'ils soient totalement fonctionnels.

Mesures de compensation

Compensations individuelles

L'évaluation du préjudice causé par le projet donnera droit à une indemnisation financière et/ou une compensation foncière.

L'indemnisation est destinée au propriétaire pour la perte totale ou partielle de son bien et à l'exploitant pour l'atteinte à son outil de travail selon le cadre défini par le code de l'expropriation.

La compensation foncière des exploitations agricoles impactées par le projet a pour but de préserver le potentiel économique et de maintenir leur rentabilité. La compensation foncière apparaît comme une mesure à privilégier pour les exploitations dont la perte de surface entraînerait une conséquence importante sur leur exploitation. La pression foncière étant importante sur le territoire, cette piste devra être étudiée par anticipation, en lien avec la SAFER (Société d'Aménagement foncier et d'Établissement Rural) et le service « aménagement foncier » de la Chambre d'agriculture.

Principe d'aménagement foncier

Pour limiter les impacts, il est également possible de réaliser une restructuration foncière, dont deux types de réaménagement sont envisageables :

- Des échanges amiables : double vente de parcelles entre deux propriétaires et deux exploitants.
- Un aménagement foncier : opération qui, par le biais de regroupements de parcelles disséminées, a pour but d'améliorer les conditions d'exploitation, d'assurer la mise en valeur des espaces naturels ruraux et de contribuer à l'aménagement du territoire.

Concernant le principe de l'aménagement foncier, il s'agit d'un remembrement qui permet de remodeler les parcelles impactées et de redistribuer les terres sur un périmètre plus large à l'ensemble des propriétaires exploitants. Aujourd'hui, le Département dispose de quelques terrains, et d'autres parcelles de la SAFER pourraient être mobilisées pour encore réduire l'impact global du projet sur le foncier.

Une fois que l'enquête publique sera ouverte, des commissions composées principalement de propriétaires et d'exploitants pourront être réunies pour décider de réaliser ou non du remembrement.

A noter que les frais d'aménagement foncier seront pris en charge par le Département car les impacts sur les terrains sont une conséquence directe de la nouvelle route.

5 CADRE DE VIE ET SANTE

5.1 Contexte sonore

NOTA : Une étude acoustique du site d'étude a été réalisée en 2020 à laquelle le lecteur est amené à se reporter. Celle-ci est disponible en annexe du présent Volume 3.

5.1.1 Effets temporaires et mesures associées

5.1.1.1 Impacts

Au cours du chantier, l'utilisation d'engins bruyants (phase de terrassement) nécessaires aux travaux générera des nuisances sonores. Cet effet sera diffus dans le temps et dans l'espace en fonction du phasage du chantier et de la présence/absence de sites sensibles à proximité (habitations notamment).

Les principaux dangers liés au bruit sont :

- Gêne sonore ;
- Troubles du sommeil ;
- Intelligibilité de la parole.

Du fait de la variation temporelle et géographique de l'avancement des travaux, les effets auditifs du bruit ne sont pas à craindre, hormis à proximité des installations bruyantes fixes.

L'impact est donc moyen.

5.1.1.2 Mesures

Mesures de réduction

Ne seront en activité sur les chantiers que les engins homologués, respectant les normes d'émissions sonores.

La population ne sera exposée au bruit des chantiers que de manière temporaire. Au niveau du site des travaux, les populations seront exposées sur une durée équivalente à celle des travaux.

De plus, l'essentiel des activités de chantier s'interrompant en période nocturne, la population ne sera pas exposée à des risques de troubles du sommeil.

Le maître d'ouvrage respectera les dispositions de l'article 8 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructure terrestres et fournira aux préfets et maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier « les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances ».

Durant les travaux, les mesures générales qui seront appliquées sont les suivantes :

- Engins et matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle) ;
- Travail de nuit non envisagé, implantation du matériel fixe bruyant à l'extérieur des zones sensibles, dans la mesure du possible ;

- L'éloignement autant que possible des activités de chantiers des établissements sensibles (maisons de retraite, écoles, crèches).
- Information des riverains.

5.1.2 Effets permanents et mesures associées

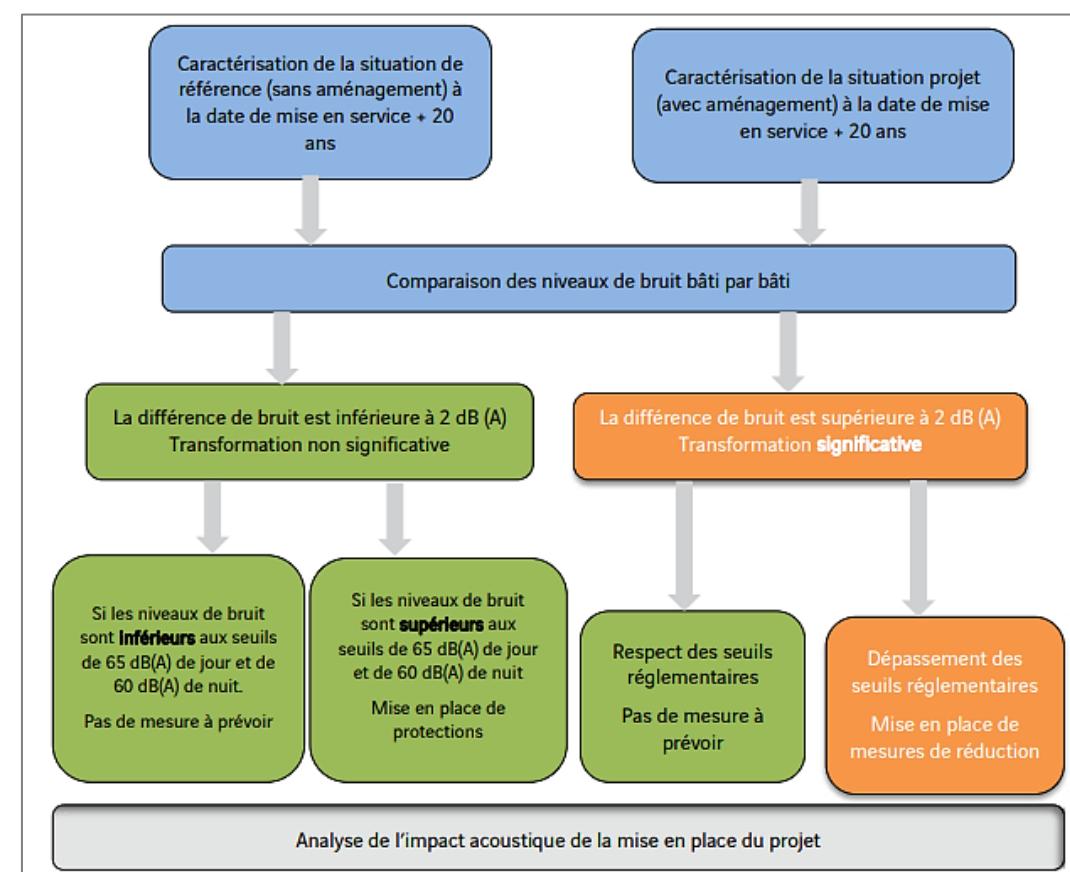
5.1.2.1 Impacts

Les études acoustiques d'infrastructures routières s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis issu des articles L.571-9 et L.571-10 du code de l'environnement, relatifs aux aménagements et infrastructures de transports terrestres, à savoir :

- L'article R.571-32 du code de l'environnement relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres,
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières,
- La circulaire du 12 juin 2001 relative à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres

L'aménagement du contournement routier de Tilloy-lès-Mofflaines ne doit pas créer de nuisances sonores excessives au-delà de 65 dB(A) de jour et 60dB(A) de nuit (seuil réglementaire).

La méthodologie permettant de vérifier le respect des seuils réglementaires peut être schématisée comme suit :



Une étude acoustique spécifique a été réalisée pour le projet.

La présente analyse est effectuée en considérant le seul bruit de jour Leq (6h-22h) représentatif du site.

Le tableau ci-dessous et les cartes des pages suivantes présentent successivement pour chaque récepteur calculé les valeurs du bruit de jour Leq (6h-22h) dans les situations avec et sans projet, à l'horizon de la mise en service (en 2026) et 20 ans après celle-ci (en 2046) :

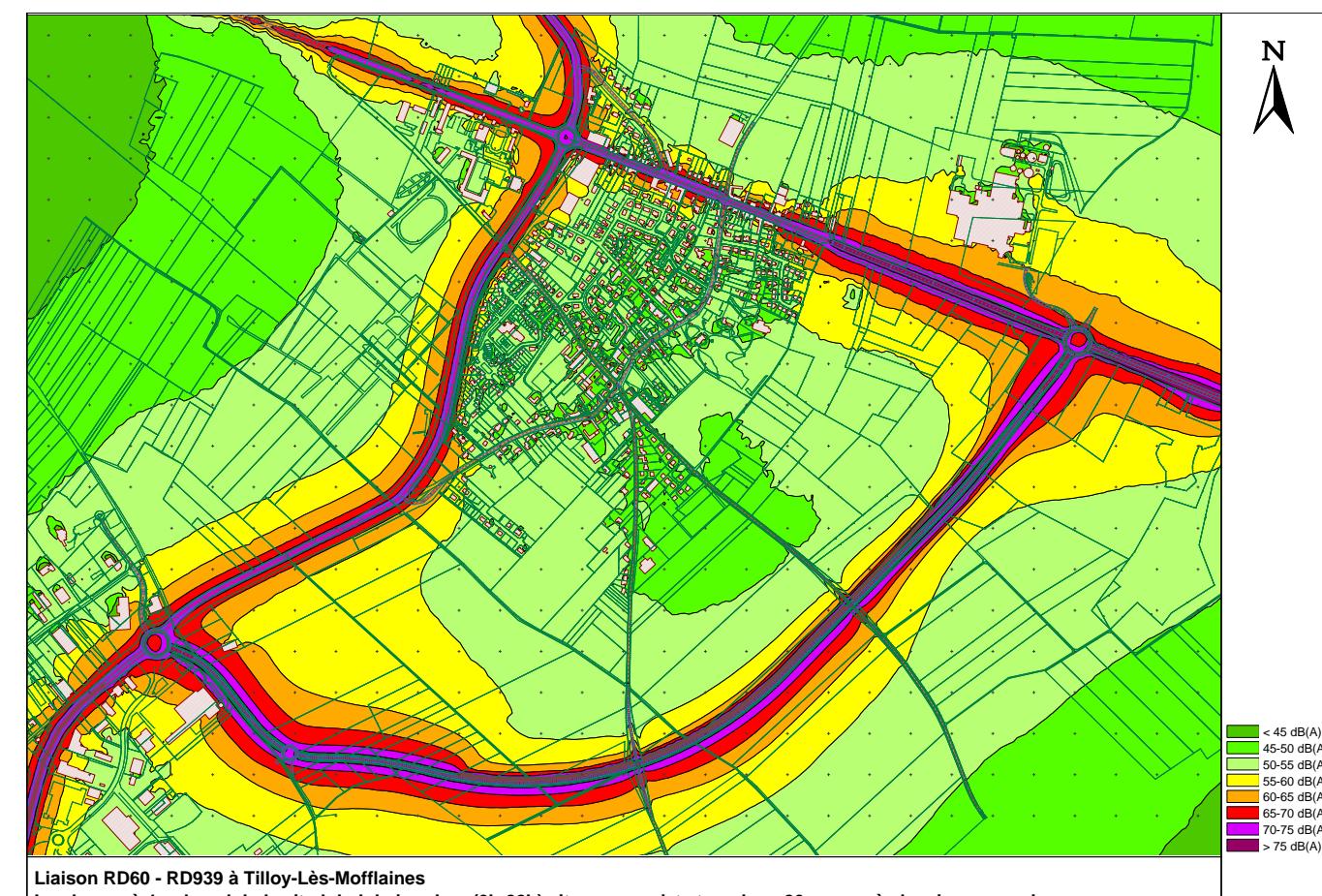
Les cartographies suivantes sont présentées après les tableaux pour le site étudié :

- Bruit de jour Leq (6h-22h) sans projet à la mise en service,
- Bruit de jour Leq (6h-22h) avec projet à la mise en service,
- Bruit de jour Leq (6h-22h) sans projet 20 ans après la mise en service
- Bruit de jour Leq (6h-22h) avec projet 20 ans après la mise en service.

Récepteurs	Etage	Bruit de jour Leq (6h-22h)					
		Mise en service			Mise en service + 20 ans		
		Sans projet	Avec projet	effet du projet	Sans projet	Avec projet	effet du projet
1	RdC	70,5	70,9	0,4	72,8	73,2	0,3
1	1er étage	70,0	70,4	0,4	72,4	72,7	0,3
2	RdC	68,7	69,0	0,3	71,0	71,4	0,4
2	1er étage	68,8	69,2	0,4	71,2	71,8	0,4
3	RdC	64,3	64,7	0,4	66,8	67,0	0,4
3	1er étage	65,3	65,7	0,4	67,6	68,0	0,4
4	RdC	63,5	63,9	0,4	65,9	66,3	0,4
4	1er étage	65,1	65,5	0,4	67,5	67,9	0,4
5	RdC	64,4	64,8	0,4	66,8	67,2	0,4
5	1er étage	63,5	63,9	0,4	66,9	66,3	0,4
6	RdC	65,2	65,6	0,4	67,6	68,0	0,4
6	1er étage	68,3	68,7	0,4	70,7	71,1	0,4
7	RdC	69,1	69,5	0,4	71,4	71,8	0,4
7	1er étage	64,6	65,0	0,4	67,0	67,4	0,4
8	RdC	66,0	66,4	0,4	68,4	68,8	0,4
8	1er étage	67,1	67,5	0,4	69,4	69,8	0,4
9	RdC	60,5	60,9	0,4	62,9	63,3	0,4
9	1er étage	62,7	63,1	0,4	65,1	65,5	0,4
10	RdC	52,8	53,0	0,4	55,0	55,4	0,4
10	1er étage	56,2	56,6	0,4	58,7	59,1	0,4
11	RdC	48,5	49,0	0,5	51,0	51,5	0,5
11	1er étage	49,6	50,1	0,5	52,1	52,6	0,5
12	RdC	52,1	52,5	0,4	54,8	55,0	0,4
12	1er étage	54,8	55,2	0,4	57,3	57,7	0,4
13	RdC	46,6	47,2	0,6	49,1	49,7	0,6
13	1er étage	49,0	49,3	0,3	51,5	51,8	0,3
14	RdC	50,8	51,2	0,4	53,2	53,7	0,5
14	1er étage	52,4	52,8	0,4	54,9	55,3	0,4
15	RdC	43,6	44,5	0,9	46,2	47,0	0,8
15	1er étage	45,5	45,8	0,3	48,1	48,3	0,2
16	RdC	42,8	45,1	2,3	45,3	47,6	2,3
16	1er étage	44,1	45,6	1,5	46,7	48,2	1,5
17	RdC	38,3	44,6	6,3	40,8	47,1	6,3
17	1er étage	39,3	45,0	5,7	41,8	47,5	5,7
18	RdC	35,2	44,7	9,5	37,7	47,2	9,5
18	1er étage	38,7	45,1	6,4	41,2	47,6	6,4
19	RdC	38,0	45,8	7,8	40,8	48,3	7,7
19	1er étage	40,7	46,1	5,4	43,3	48,6	5,3
20	RdC	46,1	46,8	0,7	48,7	49,3	0,6
20	1er étage	46,1	46,9	0,8	48,7	49,4	0,7
21	RdC	32,8	45,9	13,1	35,2	48,4	13,2
21	1er étage	36,5	46,0	9,5	38,9	48,5	9,6
22	RdC	43,2	47,4	4,2	45,8	50,0	4,2
22	1er étage	46,0	47,5	1,5	48,8	50,1	1,5
23	RdC	45,8	47,4	1,6	48,4	49,9	1,5
23	1er étage	47,9	48,9	1,0	50,5	51,4	0,9
24	RdC	48,1	48,9	0,8	50,7	51,5	0,8
24	1er étage	50,0	50,0	0,0	52,8	52,5	-0,1
25	RdC	50,7	50,4	-0,3	53,3	53,0	-0,3
25	1er étage	54,2	53,1	-1,1	56,8	55,6	-1,2
26	RdC	56,9	55,1	-1,5	59,3	57,7	-1,6
26	1er étage	60,3	58,7	-1,8	62,9	61,3	-1,8
27	RdC	60,0	58,4	-1,6	62,7	60,9	-1,8
27	1er étage	66,6	64,9	-1,7	69,2	67,5	-1,7

29	RdC	54,6	53,0	-1,6	57,3	55,8	-1,7
29	1er étage	57,8	56,2	-1,6	60,4	58,8	-1,6
30	RdC	55,9	54,3	-1,6	58,5	56,9	-1,6
30	1er étage	60,3	58,7	-1,6	63,0	61,3	-1,7
31	RdC	55,7	54,1	-1,6	58,4	56,7	-1,7
31	1er étage	60,8	58,9	-1,7	63,2	61,5	-1,7
32	RdC	52,1	50,5	-1,6	54,8	53,1	-1,7
32	1er étage	55,7	54,2	-1,5	58,4	56,8	-1,6
33	RdC	54,2	52,7	-1,5	56,8	55,2	-1,6
33	1er étage	60,3	58,6	-1,7	62,9	61,2	-1,7
34	RdC	53,0	51,4	-1,6	55,8	54,0	-1,6
34	1er étage	58,2	56,6	-1,6	60,8	59,1	-1,7
35	RdC	52,1	50,6	-1,5	54,7	53,2	-1,5
35	1er étage	58,5	56,8	-1,7	61,1	59,4	-1,7
36	RdC	54,6	52,9	-1,7	57,2	55,5	-1,7
36	1er étage	57,3	55,6	-1,7	59,9	58,2	-1,7
37	RdC	61,2	59,6	-1,6	63,8	62,1	-1,7
37	1er étage	63,8	62,2	-1,6	66,4	64,7	-1,7
38	RdC	57,9	56,5	-1,4	60,5	59,0	-1,5
38	1er étage	61,2	59,7	-1,5	63,8	62,2	-1,6
39	RdC	66,2	66,0	-0,2	68,6	68,4	-0,2
39	1er étage	66,9	66,6	-0,3	69,3	69,0	-0,3
40	RdC	59,4	59,0	-0,4	61,8	61,4	-0,4
40	1er étage	62,0	61,6	-0,4	64,4	64,0	-0,4

Valeur : Inférieure à 60dB(A) de 60 à 65dB(A) de 65 à 70dB(A) supérieure à 70dB(A)



La comparaison des situations sans et avec projet à la mise en service et 20 ans après celle-ci montre que :

RD939 actuelle

Les niveaux de bruit en façade avant des habitations directement exposées à la RD939 diminuent de 1,3 à 1,6 dB(A) (récepteurs 1 à 9, 28 et 39).

Les niveaux de bruit calculés avec projet restent néanmoins supérieurs à 65,0 dB(A) de jour pour les récepteurs 3, 4, 5, 7, 9 et 39 (caractérisant une zone d'ambiance sonore non modérée), voire supérieurs à 70dB(A) pour les récepteurs 1, 2, 6, 7 et 8 (correspondant à un Point Noir Bruit).

- **Des protections seront à mettre en œuvre pour les récepteurs 1, 2, 6, 7 et 8, afin de traiter la résorption des Points Noir Bruit sur RD existante (hors étude). L'objectif acoustique réglementaire est de 65 dB(A) pour le bruit de jour dans le cadre de cette requalification**

RD60 actuelle

Les niveaux de bruit en façade des habitations exposées à la RD60 actuelle diminuent de 0,2 à 2,1 dB(A) (récepteurs 26 à 38), les niveaux de bruit calculés avec et sans projet sont inférieurs à 65,0 dB(A) de jour (caractérisant une zone d'ambiance sonore modérée), excepté au récepteur 28B où la valeur calculée est supérieure à 65dB(A).

- **Aucune protection n'est à mettre en œuvre pour ces récepteurs.**

Voie nouvelle du contournement routier

Pour les façades arrière des habitations directement exposées à la voie nouvelle, l'augmentation est comprise entre 0,2 et 15,5 dB(A) (récepteurs 10 à 25), néanmoins les valeurs globales calculées restent inférieures à 60dB(A) (la contribution de la voie nouvelle ne dépasse pas le seuil réglementaire de 60dB(A)).

- **Aucune protection n'est à mettre en œuvre pour ces récepteurs.**

L'impact est donc faible.

5.1.2.2 Mesures

D'après les résultats des modélisations acoustiques au niveau de la voie nouvelle, les nuisances acoustiques générées par le projet restent inférieures aux seuils réglementaires. Aucune protection n'est à mettre en œuvre.

Cependant, afin de garantir un niveau sonore acceptable sur le site, le Conseil Départemental du Pas-de-Calais s'est engagé à installer des merlons acoustiques. Ces merlons seront position du côté de l'infrastructure se trouvant le plus proches des habitations riveraines de la commune de Tilloy-lès-Mofflaines. Ces merlons feront l'objet d'une insertion paysagère dans le paysage local du site.

D'autre part, le contournement de Tilloy-lès-Mofflaines et les trafics de transit et PL déviés de la RD939 actuelle permettront de créer une zone plus apaisée avec des nuisances acoustiques amoindries et davantage de sécurité pour les habitants de Tilloy-lès-Mofflaines.

5.2 Qualité de l'air

NOTA : Une étude spécifique Air et santé a été menée dans le cadre du projet. Cette étude complète est jointe au présent dossier d'enquête publique unique.

5.2.1 Effets temporaires et mesures associées

5.2.1.1 Impacts

Dans le cadre du projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines, l'impact de la phase chantier sur la qualité de l'air se décline selon des émissions directes et indirectes :

- **Les émissions directes concernent :**

- L'ensemble des sources polluantes liées aux phases de chantier faisant intervenir des engins à moteurs : terrassement, travaux de voirie, transport de remblais ou déblais. Les émissions polluantes concernent les polluants émis à l'échappement (les principaux sont les particules : NOx, benzène, composés organiques volatiles) ;
- Les envolées de particules dues au passage des engins sur les voies ;
- Les envolées de poussières liées à la fragmentation du sol lors du terrassement.

1.3.

- **Les émissions indirectes concernent :**

- L'impact du chantier sur la réorganisation du trafic routier local qui peut se trouver par nécessité dévié ou ralenti. Les modifications du trafic peuvent entraîner une augmentation des émissions soit en raison d'un rallongement des distances parcourues par les usagers pour un même trajet, soit par une congestion du réseau plus importante (les émissions sont nettement plus élevées lors de circulation congestionnée où de nombreuses phases d'accélération et décélération apparaissent). Les émissions polluantes concernent les polluants émis à l'échappement ;
- Les envolées de poussières par abrasion du vent des sols décapés ;
- Les émissions de polluants liées à la découverte d'éventuels sites et sols pollués (dégazage du sol). Les polluants émis sont ceux identifiés dans les sols ayant un potentiel volatil ou de mise en suspension dans l'air sous l'action du vent.

L'impact est donc fort.

5.2.1.2 Mesures

Mesures d'évitement et de réduction

Les émissions directes causées par les engins de chantier seront limitées compte tenu de la restriction du chantier aux engins respectant la réglementation en vigueur.

Les émissions de particules résultant de leur remise en suspension suite aux passages des véhicules seront réduites en procédant à l'aspersion d'eau des voies de chantier lors de périodes sèches.

Les émissions indirectes liées à l'abrasion par le vent des sols décapés non exploités seront réduites en phasant les travaux afin de limiter la durée où ces sols ne sont pas retravaillés. Afin de limiter les émissions indirectes liées à la modification du réseau routier, les travaux seront organisés afin de perturber au minimum la circulation en veillant à laisser la circulation libre.

Les sites et sols pollués découverts de manière fortuite sont également susceptibles d'émettre des polluants de façon indirecte à partir du moment où les terres sont retournées. Si de tels sites venaient à être découverts, des solutions de traitement seront immédiatement prises afin de limiter les émissions diffuses (excavation et envoi en filières spécialisées de traitement). La problématique

sanitaire concerne essentiellement le personnel du chantier. Les riverains ne sont que peu concernés étant donné les concentrations rencontrées bien que des nuisances olfactives peuvent être observées.

Au vu de la configuration du territoire du projet, des problèmes de pollution sont probablement à attendre (dépassement des objectifs de qualité de l'air, milieu fortement urbanisé etc.). Afin de vérifier l'efficacité des mesures mises en œuvre, des campagnes de mesure peuvent être réalisées le long du projet afin d'avoir un suivi de la qualité de l'air dans le secteur du projet.

Les incidences potentielles résiduelles en phase travaux sur la qualité de l'air sont faibles et temporaires. Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

5.2.2 Effets permanents et mesures associées

5.2.2.1 Impacts

5.2.2.1.1 Calcul des émissions liées au projet

5.2.2.1.1.1 Méthodologie du calcul des émissions

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel TREFIC™ distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie COPERT V issue de la recherche européenne (European Environment Agency). La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- Les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids lourds ;
- Les surémissions liées à la charge des poids lourds ;

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC™ intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA (Environment Protection Agency) et en y associant le nombre de jours de pluie annuel.

Des facteurs de surémissions sont également intégrés afin de prendre en compte les émissions liées à l'entretien de la voirie et des équipements automobiles (hors émissions du moteur et usure des pneumatiques). Les données sont issues d'un rapport de 2004 sur la « Sélection des agents dangereux à prendre en compte dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux infrastructures routières ».

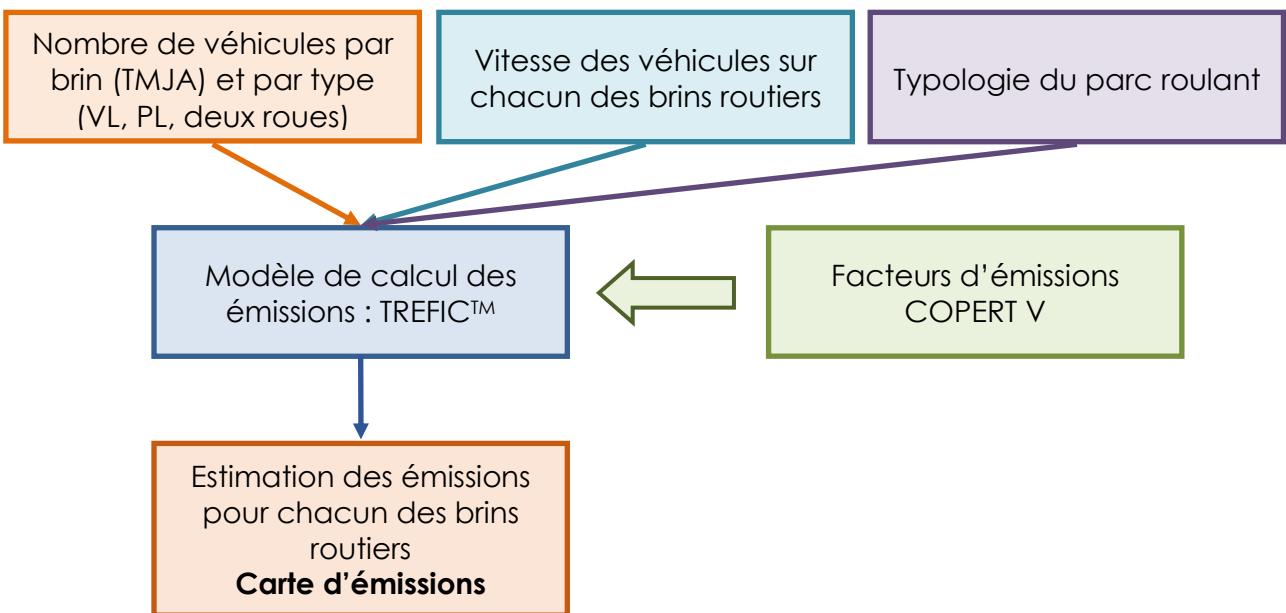


Figure 39 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

Tableau 22 : Surémissions liées aux équipements automobiles

Substance	Equipement source	Urbain g/km.véhicule	Autoroute g/km.véhicule
Nickel	Lubrifiant	1,00.10 ⁻⁷	1,00.10 ⁻⁷
	Antigel	2,30.10 ⁻⁶	2,30.10 ⁻⁶
	Freins	3,12.10 ⁻⁶	4,44.10 ⁻⁷
Chrome	Lubrifiant	2,00.10 ⁻⁷	2,00.10 ⁻⁷

Tableau 23 : Surémissions liées à l'entretien de la voirie

Substance	Equipement source	Urbain g/km.an	Autoroute g/km.an	Remarques
Nickel	Fondants routiers	93	210	Hiver moyen

Arsenic	Fondants routiers	19,4	43,8	Hiver moyen
Chrome	Fondants routiers	36,43	82,25	Hiver moyen
PM10	Usures des routes	25,82	25,71	

5.2.2.1.1.2 Données d'entrée

Trafic routier

La carte et le tableau suivant rappellent pour chacun des scénarios modélisés (actuel, référence, projet) :

- Le réseau routier pris en compte ;
- Les caractéristiques du trafic sur chaque tronçon routier : TMJA (trafic moyen journalier annuel) ; %PL (proportion de poids lourds).

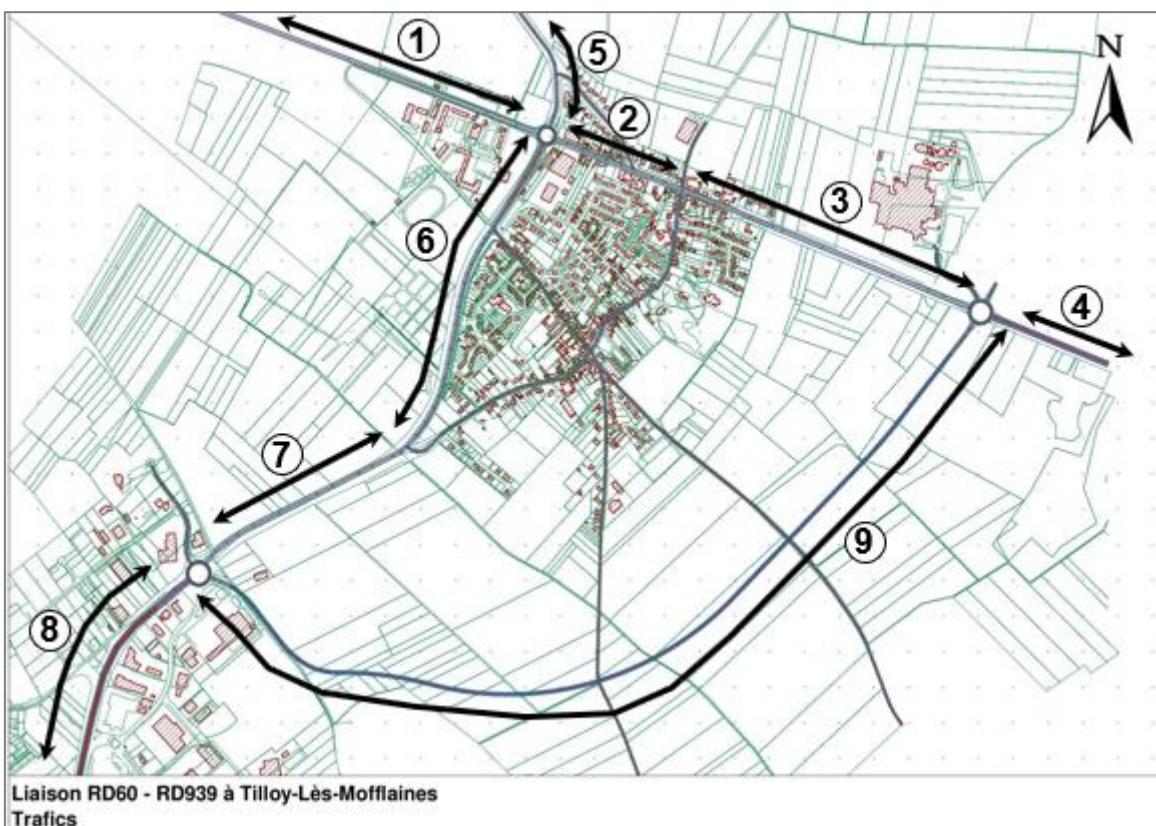


Figure 40 : Trafics routiers considérés aux horizons 2026 et 2046 (Source : Conseil Départemental du Pas-de-Calais, 2022)

Repère	Localisation	Mise en service (2026)			Mise en service (2026)		
		Sans projet			Avec projet		
		TV	VL	PL	TV	VL	PL
1	RD939-1	18325	15540	2785	14395	12710	1685
2	RD939-2	26855	22235	4620	21900	19175	2725
3	RD939-3	25790	21065	4725	21440	18715	2725
4	RD939-4	23025	18470	4555	25325	20355	4970
5	RD60-1	20175	17775	2400	18780	16805	1975
6	RD60-2	21670	20170	1500	12485	11515	970
7	RD60-3	20335	19015	1320	12010	11160	850
8	RD60-4	19090	18230	860	23890	21165	2725
9	Projet				23805	20145	3660

Repère	Localisation	Mise en service + 20ans (2046)			Mise en service + 20ans (2046)		
		Sans projet			Avec projet		
		TV	VL	PL	TV	VL	PL
1	RD939-1	20247	17170	3077	15905	14043	1862
2	RD939-2	29672	24567	5105	24197	21186	3011
3	RD939-3	28495	23275	5221	23689	20678	3011
4	RD939-4	25440	20407	5033	27981	22490	5491
5	RD60-1	22291	19640	2652	20750	18568	2182
6	RD60-2	23943	22286	1657	13795	12723	1072
7	RD60-3	22468	21010	1458	13270	12331	939
8	RD60-4	21092	20142	950	26396	23385	3011
9	Projet				26302	22258	4044

Les données ci-dessus sont issues d'une étude de trafic réalisé en 2023 par le bureau d'étude Egis (Voir annexe du présent volume 3).

Les scénarios étudiés dans le cadre de la présente étude correspondent aux scénarios suivants :

- Scénario sans projet – horizon de mise en service : Trafic estimé en 2026, sans le contournement ;
- Scénario avec projet – horizon de mise en service : Trafic estimé en 2026, avec le contournement ;
- Scénario sans projet – horizon de mise en service+ 20 ans : trafic estimé en 2046, sans le contournement ;
- Scénario avec projet – horizon de mise en service + 20 ans : trafic estimé en 2046, avec le contournement.

Il est à noter que le scénario sans projet correspond à la situation « au fil de l'eau » aussi appelée scénario de référence.

Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, il a été fait le choix de considérer un pourcentage moyen national de 16 % des véhicules légers.

Les vitesses de circulation appliquées sur chacun des tronçons routiers correspondent aux vitesses réglementaires actuelles, même s'il ne s'agit pas nécessairement des vitesses réellement pratiquées. Une vitesse de circulation de 80 km/h a été prise en compte sur le projet de contournement.

La notion de distance parcourue permet de comparer les charges globales de trafic supportées par l'ensemble du réseau dans chacun des scénarios étudiés. Pour chaque tronçon pris en compte, elle est obtenue par le produit de sa longueur et de la charge de trafic journalier qu'il supporte.

En comparant les situations futures avec projet et les situations sans projet, on constate une augmentation du trafic et de la distance parcourue sur le réseau de l'ordre de 64%. Cette évolution au fil de l'eau résulte d'une demande croissante en déplacements et des trafics supplémentaires apportés par l'extension de zones d'activités aux alentours (Boréal Parc, Z.I Est, Artoipole ...).

Il convient également de noter :

- Une augmentation de la distance parcourue durant les 20 années suivant la mise en service
- Une augmentation de la vitesse moyenne de circulation du fait de la réalisation du projet ; une part importante du trafic circulant actuellement en agglomération (centre-ville de Tilloy-lès-Mofflaines) se reporte en effet sur une voie hors agglomération dont le trafic de transit de PL.

Tableau 24 : Evolution du trafic sur l'aire d'étude

		Km parcourus	Comparaison de l'impact
Mise en service	Sans projet	70 382	-
	Avec projet	115 415	+64% / Sans projet
Mise en service + 20 ans	Sans projet	77 765	-
	Avec projet	127 522	+64% / Sans projet

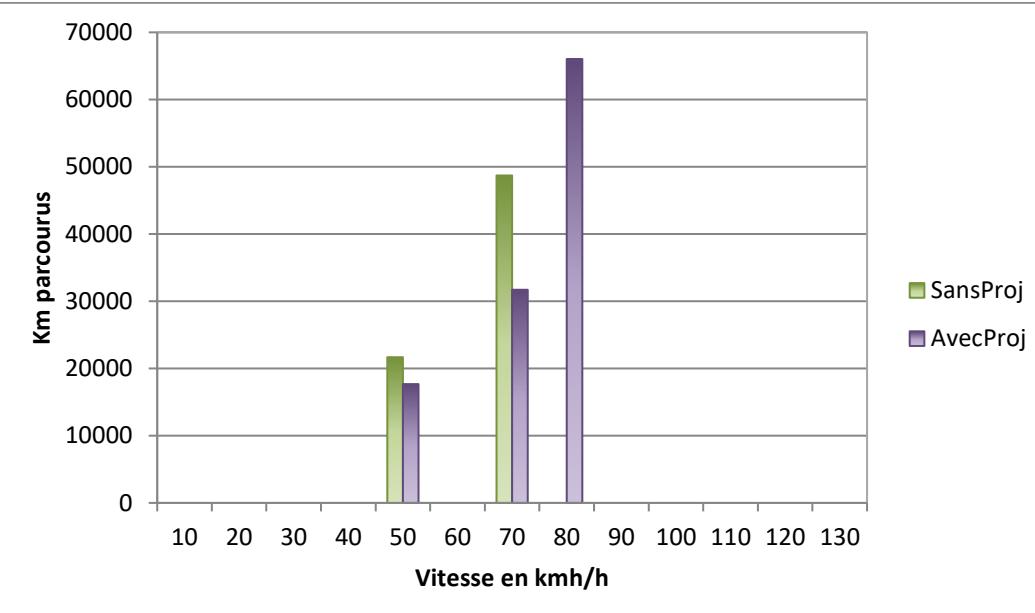


Figure 41 : Répartition des kilomètres parcourus par gamme de vitesse en 2026 – mise en service

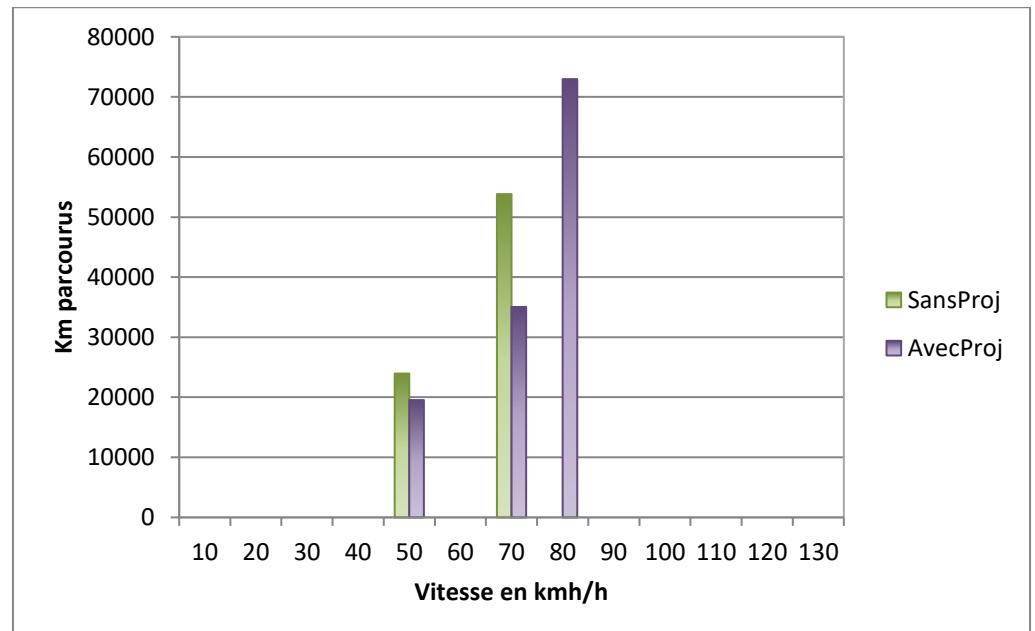


Figure 42 : Répartition des kilomètres parcourus par gamme de vitesse en 2046 + 20 ans

Parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL), par motorisation (essence ou diesel) et par norme (Euro). Ainsi les facteurs d'émissions issus de la méthodologie Copert V sont proposés pour chaque type de véhicule discrétisé selon les paramètres précédemment cités. Par conséquent pour déterminer les émissions d'un flux de véhicule, il est primordial de connaître sa composition ou

encore son parc automobile. La répartition du parc roulant intégrée au logiciel TREFIC™ est extraite des statistiques disponibles du parc français, fournies par l'IFSTTAR¹.

Les parcs pris en compte dans le cadre de l'étude sont

- Le parc 2026 pour les scénarios avec et sans projet à l'horizon de mise en service ;
- Le parc 2046 pour les scénarios avec et sans projet à l'horizon 20 ans après la mise en service (en l'absence de données disponibles au-delà de 2045).

Données météorologiques

Les émissions à froid (émissions durant la période où le moteur n'est pas à sa température optimum) sont d'une part liées au temps de parcours d'un trajet (en France le parcours moyen est de 12,4 km) mais également à la température extérieure. Pour estimer ces surémissions, la température moyenne sur un an relevé à la station St Quentin a été prise en compte (11°C). Les envolées de poussières étant tributaires de la pluviométrie, ce paramètre est par conséquent également intégré en indiquant le ratio de jour de pluie annuel. Avec 122,5 jours pluvieux par an relevés en normales saisonnières à la station de St Quentin, le ratio est de 0,34.

Polluants modélisés

Les polluants étudiés découlent du guide méthodologique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

- Les oxydes d'azote (NOx) ;
- Les particules (PM10 et PM2.5) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les composés organiques volatils non-méthane (COVNM) ;
- Le benzène ;
- Le dioxyde de soufre (SO₂) ;

Le émissions de gaz à effet de serre ont également été évalués en prenant en compte le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et le pouvoir de réchauffement global (PRG²).

5.2.2.1.3 Présentation des résultats du calcul d'émission

Bilan énergétique des déplacements

Le bilan énergétique du projet prend en compte :

- La consommation de carburant liée au trafic en situation future sans projet ;

- La consommation de carburant liée au trafic en situation future avec projet ;

La consommation de carburant est exprimée en TEP/jour (Tonne Équivalent Pétrole par jour). Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 25 : Bilan de la consommation énergétique journalière dans le réseau d'étude

		Consommation (TEP/j)	Comparaison de l'impact
Mise en service	Sans projet	5.06	-
	Avec projet	8.30	+64,1% / Sans projet
Mise en service + 20 ans	Sans projet	5.29	-
	Avec projet	8.71	+64,7% / Sans projet

En comparant les scénarios futurs projet avec la situation actuelle, on constate que :

- A l'horizon de mise en service du projet, la consommation augmente de 64,1% du fait de l'augmentation des trafics sur le projet ;
- A l'horizon 20 ans après la mise en service, la consommation est de 64,7 %, les l'amélioration technologique des véhicules permettent de contenir la consommation de carburant à un horizon plus lointain.

En comparant le scénario de mise en service avec le scénario à +20 ans, le projet aura pour effet une légère augmentation (+0,6%) de la consommation énergétique. Cette évolution est liée au report d'une partie de la circulation de la RD939 et de la RD60 sur le contournement ainsi qu'à l'interdiction du trafic de transit de PL dans la traversée de Tilloy-lès-Mofflaines ce qui augmente le trafic sur le contournement et donc la consommation en carburant.

Cependant, cette augmentation reste faible du fait de l'amélioration des vitesses de circulation sur le contournement hors agglomération (consommation moindre à 80 km/h qu'à 50 km/h).

Bilan des émissions en polluants

Pour l'ensemble des axes pris en compte, le bilan des émissions de polluants (et leurs variations) aux horizons étudiés est présenté dans le tableau en page suivante.

Dans tous les cas (avec ou sans projet), on constate les évolutions suivantes entre l'horizon de mise en service et 20 ans plus tard :

- Une diminution significative des NOx CO et benzène
- Une légère diminution des émissions de particules PM10, PM2.5, COVNM et SO₂

¹ « Dynamique de renouvellement du parc automobile - Projection et impact environnemental », Zéhir KOLLI, Thèse pour le doctorat en Sciences Economiques, 2012.

« Statistiques de parcs et trafic pour le calcul des émissions de polluants des transports routiers en France », Michel ANDRÉ, Anne-Laure ROCHE, Lauréline BOURCIER, Rapport Ifsttar-LTE, Janvier 2013 (révision mars 2014).

² Le PRG est déterminé sur la base des émissions de CO₂, de méthane (1kg CH₄ = 30 kg CO₂) et de protoxyde d'azote (1 kg N₂O = 265 kg CO₂).

- Une légère diminution des gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ et N₂O) et du Pouvoir de Réchauffement Global (RPG)
- Une légère augmentation des émissions de NO₂

Cette évolution est liée à l'amélioration des technologies lors du renouvellement du parc roulant permettant d'apporter un gain en termes d'émissions.

Tableau 26 : Bilan des émissions journalières du réseau d'étude (polluants généraux et gaz à effet de serre (CO₂ et CH₄))

		NOx (kg/j)	PM10 (kg/j)	PM2.5 (kg/j)	CO (kg/j)	COVNM (kg/j)	Benzène (g/j)	SO ₂ (kg/j)
Mise en service	Sans projet	25.333	2.788	1.772	12.252	0.643	12.620	0.396
	Avec projet	40.025	4.315	2.759	20.547	1.014	20.277	0.649
	Impact du projet	+58%	+54,8%	+55,7%	+67,7%	+57,6%	+60,7%	+64%
Mise en service + 20 ans	Sans projet	7.875	2.653	1.550	8.443	0.336	4.196	0.353
	Avec projet	12.264	4.063	2.376	14.181	0.539	6.875	0.580
	Impact du projet	+55,7%	+53,2%	+53,2%	+68%	+60,3%	+63,9%	+64,2%

Tableau 27 : Bilan des émissions journalières du réseau d'étude (gaz à effet de serre : CO₂, PRG, CH₄ et N₂O)

		CO ₂ (t/j)	PRG (t CO ₂ /j)	CH ₄ (kg/j)	N ₂ O (kg/j)
Mise en service	Sans projet	16.036	16.036	0.071	0.167
	Avec projet	26.311	26.311	0.115	0.270
	Impact du projet	+64,1%	+64,1%	+62%	+62%
Mise en service + 20 ans	Sans projet	16.715	16.715	0.119	0.139
	Avec projet	27.525	27.525	1.004	0.225
	Impact du projet	+64,7%	+64,7%	+37,9%	+62%

Quel que soit l'horizon considéré, les données de trafic fournies montrent une augmentation du trafic pour le scénario avec projet par rapport à l'état sans projet ce qui implique au global des émissions plus importantes. Cependant, à plus 20 ans, avec ou sans la mise en place du projet, les émissions de certains polluants atmosphériques diminuent par rapport à la situation actuelle sans projet.

Cette évolution est liée à l'augmentation des vitesses de circulation sur le contournement (consommation et émissions de polluants moindres à 80 km/h qu'à 50 km/h) et à l'amélioration des

technologies lors du renouvellement du parc roulant permettant d'apporter un gain en termes d'émissions (davantage de véhicules électriques).

Il est toutefois à noter que si au global la pollution atmosphérique augmente avec le projet, dans les secteurs urbanisés où la problématique de la pollution de l'air est la plus sensible, les émissions diminuent puisqu'une partie du trafic est reporté sur le contournement situé en zone non habitée. Cette tendance sera encore plus sensible à terme par la mise en place l'interdiction de trafic PL dans la traversée de la commune.

L'impact est donc faible.

5.2.2.2 Mesures

Le projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines constitue en soi une mesure de réduction de l'exposition de la population du bourg à la pollution atmosphérique puisqu'il permet de fluidifier le trafic automobile et d'éviter la circulation de transit des zones d'habitat du centre-ville de Tilloy-lès-Mofflaines.

De plus, suivant cette logique de réduction des nuisances pour les habitants, le Conseil Départemental du Pas-de-Calais a décidé lors des phases de concertations de retenir une variante la plus éloignée possible des quartiers périphériques.

Il conviendra toutefois de porter une attention particulière à l'urbanisation future de la commune en évitant l'implantation de nouvelle zone d'habitat et de lieux vulnérables (établissements scolaires, maisons de retraite, hôpitaux...) dans la zone d'influence de la déviation.

5.3 Ambiance vibratoire

5.3.1 Effets temporaires et mesures associées

5.3.1.1 Impacts

En France, il n'existe aucune réglementation concernant des seuils vibratoires à ne pas dépasser lors de travaux sur les infrastructures.

Les travaux présentent plusieurs sources de vibrations :

- Les moteurs des engins de chantier, ainsi que l'engin en lui-même lorsqu'il circule sur des pistes accidentées (choc entre les pneumatiques et la chaussée lors des traversées de nid de poule par exemple).
- Les mouvements de frottement ou de percussion nécessités par certains travaux,
- Les chutes de matériaux,
- Les travaux de battage et/ou vibrofonçage des pieux et palplanches.

Ces nuisances sont temporaires et difficilement quantifiables en raison de la variabilité, de la fréquence et de la durée d'utilisation des engins.

Les vibrations ainsi engendrées peuvent, en fonction de la nature du sol, se propager dans le sol en s'affaiblissant avec la distance jusqu'aux fondations et murs des habitations et immeubles les

plus proches. Dans certains cas, elles peuvent être perçues si les immeubles sont assez proches de la voie, sous la forme de bruit secondaire, de basses fréquences, résultant du rayonnement propre de certains éléments du bâtiment mis en vibration (plancher, cloison, mobilier, vitrages).

Les principaux dangers liés aux vibrations sont :-

- Fatigue ;
- Insomnie ;
- Maux de tête ;
- Tremblements ;
- Augmentation de la fréquence cardiaque ;
- Augmentation de la consommation d'oxygène ;
- Augmentation de la fréquence respiratoire ;
- Changement dans le sang et dans l'urine.

Du fait de la variation temporelle et géographique de l'avancement des travaux, les effets des vibrations ne sont pas à craindre, hormis à proximité des installations bruyantes fixes.

D'autre part, aucune habitation n'est située à proximité immédiate du chantier (zone agricole).

L'impact est donc faible.

5.3.1.2 Mesures

Mesures de réduction

Afin de limiter les niveaux vibratoires, un protocole de travaux sera établi pour mettre en œuvre des moyens adaptés :

- Limitation de la nuisance à la source : vérification de l'état des engins, notamment des suspensions, entretien des surfaces des zones de chantier, amarrage des éléments mobiles des engins en fonctionnement...
- Limitation de la nuisance dans le temps par l'optimisation de la durée des phases de chantier génératrices de vibrations, souvent corrélées au bruit, et par le respect des horaires de travaux autorisés.

Seule une étude détaillée de la réponse propre des bâtiments aux vibrations en phase travaux permettra de préciser le risque inhérent à la structure même des bâtiments.

5.3.2 Effets permanents et mesures associées

5.3.2.1 Impacts

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à modifier les vibrations actuelles car il n'est pas de nature à augmenter le trafic des poids lourds.

L'impact est donc négligeable.

5.3.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

5.4 Nuisances lumineuses

5.4.1 Effets temporaires et mesures associées

5.4.1.1 Impacts

La lumière naturelle et la lumière artificielle peuvent être bénéfiques ou avoir des effets indésirables sur la santé humaine. La lumière est perçue par des récepteurs situés sous l'œil qui régulent le rythme biologique et de nombreuses activités dans le cerveau. Les effets de la lumière sont les suivants :

- Les effets biologiques, c'est-à-dire le fonctionnement de l'organisme humain (horloge biologique)
- Les effets psychologiques, car la lumière influence fortement l'humeur et la psyché de l'homme.

Une surexposition ou sous-exposition à la lumière peut donc entraîner des troubles du sommeil, des troubles psychologiques ou de la vision.

De façon temporaire et ponctuelle, le chantier pourra être source d'émissions lumineuses :

- Par l'éclairage des zones de chantier lors des éventuels travaux nocturnes,
- Par les phares des véhicules de chantier et les signaux lumineux de chantier (gyrophares, panneaux lumineux) : ces éclairages restent d'intensité mesurée, et ne seront présents que ponctuellement, notamment lors des travaux en saison hivernale où la luminosité naturelle est de plus courte durée.

L'impact est donc faible.

5.4.1.2 Mesures

En phase chantier, les émissions lumineuses seront limitées au strict nécessaire, et conditionnées par l'impératif de sécurité du chantier. Les éclairages à proximité des habitations seront orientés de façon à cibler la zone de chantier.

La surveillance des sites contre le vol ou les dégradations se fera plutôt par dispositif infra-rouge que par éclairage constant. L'éclairage par détection de présence sera également privilégié dès que possible (base vie par exemple), participant ainsi à la réduction des consommations énergétiques du chantier.

5.4.2 Effets permanents et mesures associées

5.4.2.1 Impacts

La déviation ne sera pas équipée de dispositif d'éclairage.

L'impact est donc négligeable.

5.4.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

5.5 Odeurs

5.5.1 Effets temporaires et mesures associées

5.5.1.1 Impacts

Lors de la phase chantier la principale source d'odeur dérangeante pour les riverains correspond à la phase de pose de l'enrobé routier.

La circulation des engins de chantier peu également provoquer des odeurs provenant des pots d'échappement des véhicules, d'une fuite de carburant, etc.

Ces nuisances seront localisées au niveau de la zone du chantier et temporaire (en fonction des phases du chantier).

L'impact est donc faible.

5.5.1.2 Mesures

La principale mesure prévue pour limiter les impacts sur les odeurs lors de la phase de pose de l'enrobé routier est la limitation dans le temps de cette phase.

Des mesures de régulation de vitesse au sein de l'enceinte du chantier seront instaurées.

5.5.2 Effets permanents et mesures associées

5.5.2.1 Impacts

Le projet n'aura pas d'impact significatif sur l'émission d'odeurs en phase exploitation.

L'impact est donc négligeable.

5.5.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

6 PAYSAGE ET PATRIMOINE

NOTA : le projet a fait l'objet d'une étude d'insertion paysagère. Celle-ci est disponible au chapitre 14 du présent volume 3.

6.1 Paysage

6.1.1 Effets temporaires et mesures associées

6.1.1.1 Impacts

Les effets temporaires du projet en phase chantier seront visuels et sonores et liés en particulier aux décapages, aux terrassements, aux stockages de matériaux, aux palissades de chantiers. Les effets du chantier seront liés aux passages nécessaires des camions pour le transport du matériel, des matériaux issus des terrassements et de l'évacuation des végétaux qui seront supprimés.

Les effets à court terme seront liés à la perception temporaire de la terre mise à nue par les terrassements avant que la croissance des ensemencements et autres végétaux ait permis de les occulter. Ces effets seront également liés ainsi à l'occupation temporaire d'emprise de parcelles agricoles pour les travaux. Ces emprises pourront servir de lieu de stockage, d'établissement de la base de vie, de stationnements d'engins de chantier...

Cependant le chantier à lieu majoritairement dans un secteur à dominante agricole éloigné des habitations.

L'impact est donc moyen.

6.1.1.2 Mesures

Mesures d'évitement

Les emprises de chantier seront limitées au maximum pour éviter de consommer davantage d'espaces agricoles. Les implantations de chantier seront comprises dans l'emprise l'enceinte du futur projet de contournement routier.

L'implantation des emprises chantier (base vie, pistes de chantiers et zones de stockage provisoires) a été choisie selon plusieurs critères techniques et environnementaux notamment le paysage, afin de limiter au maximum les effets négatifs pour les riverains.

Mesures de réduction

Des prescriptions relatives à la propreté et à la gestion du chantier sera incluse dans les procédures de consultation des entreprises afin de préserver l'environnement paysager du site. Les entreprises devront ainsi assurer un entretien régulier du site par le ramassage des débris de matériaux ou d'éventuels détritus.

Pour que le chantier soit mieux accepté du public, les responsables des travaux veilleront à la propreté et à l'aspect général du site. Ils devront notamment prévoir :

- Le nettoyage régulier des éventuelles traces d'hydrocarbure sur le sol,
- Le nettoyage régulier des accès au chantier,

- Le nettoyage en fin de journée des zones de travail (notamment la collecte des déchets)
- Le maintien en bon état des clôtures de chantier
- L'organisation et le balisage des zones de stockage
- L'organisation de stationnement de tous les véhicules
- La couverture des bennes à déchets chaque fois que nécessaire pour éviter l'envol de déchets)

6.1.2 Effets permanents et mesures associées

6.1.2.1 Impacts

Les effets de la mise en place de l'infrastructure routière sur le paysage sont multiples :

- Modification des perceptions du paysage notamment pour les populations riveraines (évolution du paysage ordinaire)
- Modification de la cohérence paysagère d'ensemble (rupture des continuités paysagères)

L'impact est donc faible.

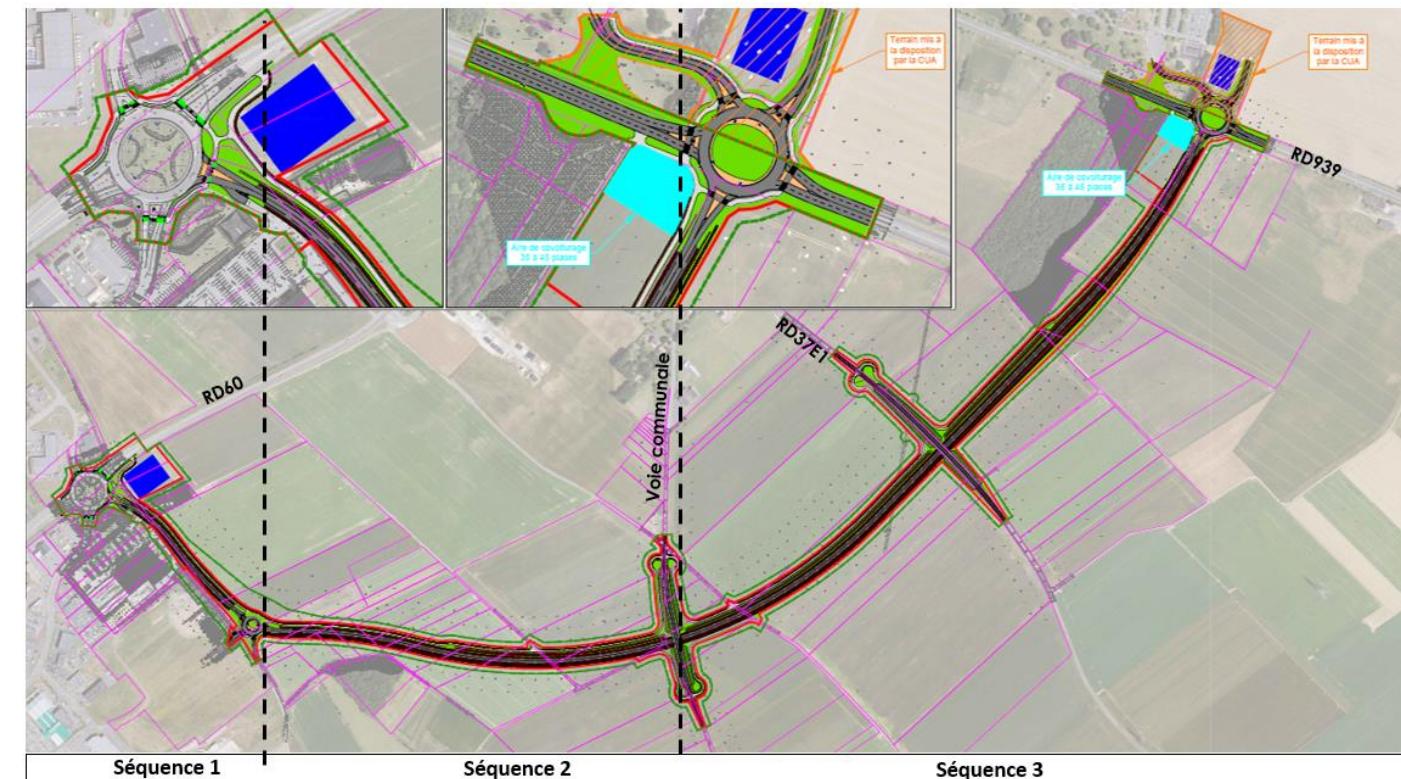


Figure 43 : Principe général d'aménagement

(Source : Notice paysagère – Verdi – 12/2023)

6.1.2.2 Mesures

Mesures de réduction

Le projet va être implanté en plein cœur du paysage agricole qui caractérise le secteur d'étude.

L'insertion paysagère du projet via l'aménagement de ses abords et l'utilisation du relief vont permettre d'assurer une bonne intégration paysagère.

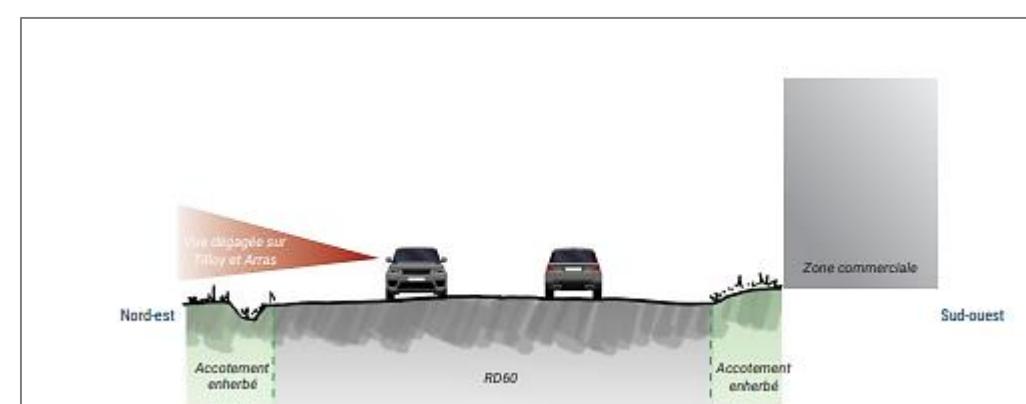
Le profil de la voie est globalement au niveau du terrain naturel. Des merlons sont mis en place pour préserver la voie des habitants de Tilloy et deux ouvrages de franchissement sont créés sur les rues de Wancourt et de Neuville. Ainsi, de nombreux talus sont à végétaliser. La palette végétale qui sera utilisée pour la végétalisation des aménagements paysagers seront composées d'essences végétales locales.

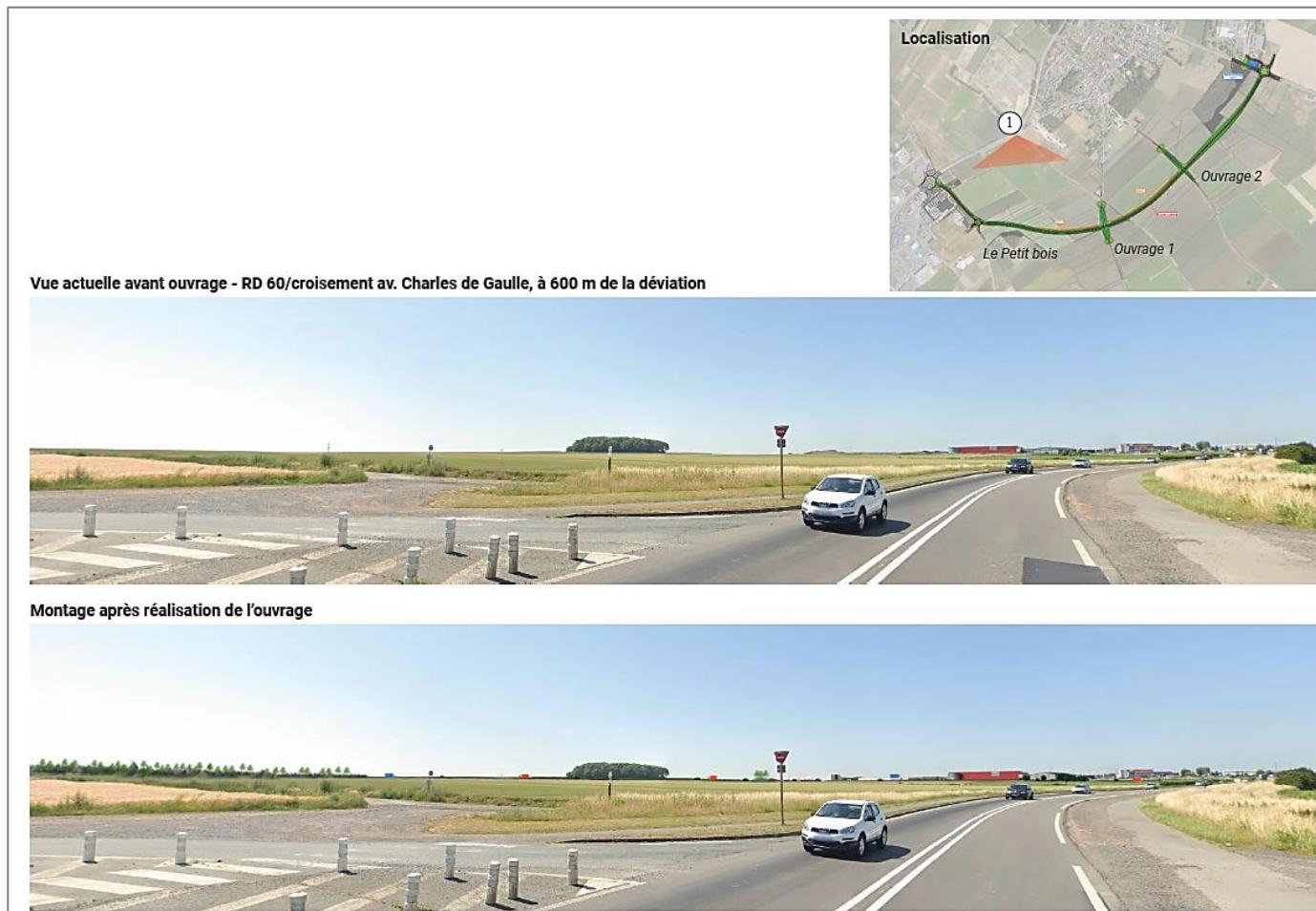
Les principes d'aménagement sont déclinés en **3 séquences paysagères**, définies en fonction du paysage traversé. **Les principes d'aménagement proposés s'intègrent dans un paysage semi-urbain mêlant plaines agricoles et bois.**

- Séquence 1 : Voie longeant la zone commerciale de Beaurains,
- Séquence 2 : Passage à proximité du petit Bois,
- Séquence 3 : Passage dans la plaine agricole ouverte au Sud et boisée au Nord.

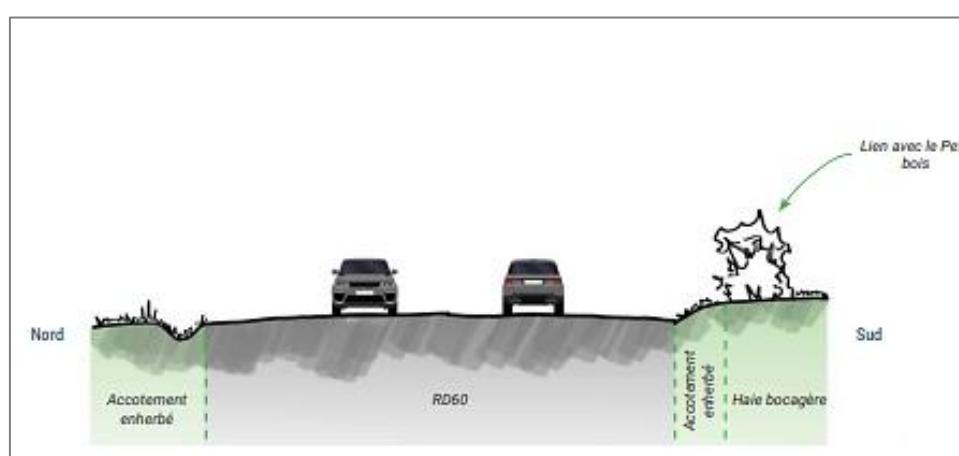
Coupes de principes des séquences paysagères

La séquence 1 longe la zone commerciale de Beaurains. Elle fait la **transition entre un paysage urbain puis agricole**. **Les perspectives sont ouvertes** sur Tilloy-lès-Mofflaines ainsi que sur Arras grâce à la topographie de vallée. Les accotements seront donc enherbés afin de conserver ce paysage ouvert.

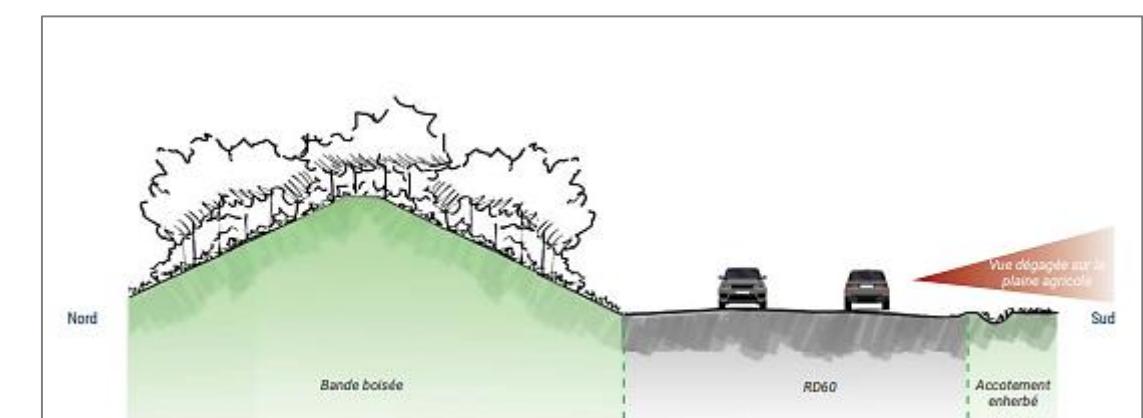




La séquence 2 passe à proximité du Petit bois, élément repère dans le paysage agricole ouvert. L'accotement restera **enherbé** au Nord afin de conserver des vues ouvertes et il sera planté d'une **haie bocagère** au Sud afin de créer une lisière avec le Petit bois.



La séquence 3 traverse les plaines agricoles. Les perspectives ouvertes sur la commune de Tilloy-lès-Mofflaines et la plaine agricole sont masquées par la réalisation d'un **merlon végétalisé**.

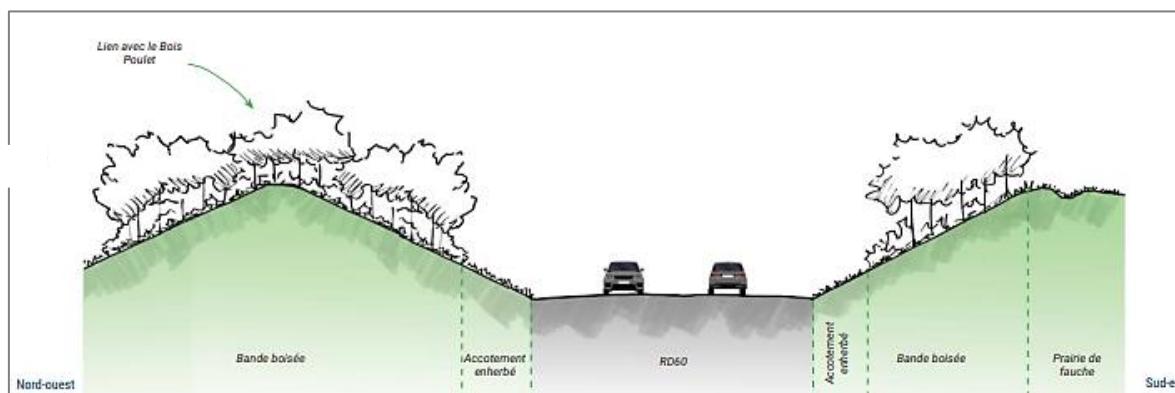




Certaines sections ont un profil en déblai avec un talus au Sud. **Les talus sont végétalisés de bandes boisées** afin de constituer et renforcer le caractère boisé de la séquence. Au fur et à mesure que les talus diminuent, la bande boisée s'estompe également.



Figure 44 : Coupe de principe des séquences
(Source : Notice paysagère – Verdi – 02/2022)



6.2 Patrimoine culturel et historique

NOTA : Le projet n'aura pas d'impact sur le patrimoine culturel. Le projet n'impacte en effet aucun monument classé (monuments historique, site classé ou inscrit...).

Cependant, la zone d'étude du projet est concernée par plusieurs zones archéologiques sensibles inscrites aux plans des servitudes et obligations diverses des Plans Locaux d'Urbanisme. Ainsi le paragraphe ci-dessous traite uniquement cette thématique.

6.2.1 Sites archéologiques

6.2.1.1 Effets temporaires et mesures associées

6.2.1.1.1 Impacts

L'espace potentiel d'aménagement du projet est concernée par plusieurs zones archéologiques sensibles.

Compte tenu de la présence de ces sites à proximité de l'emprise travaux, des vestiges archéologiques peuvent être mis à jour à l'occasion des travaux de terrassement, notamment dans les secteurs où des remaniements de sols importants sont prévus.

Le chantier peut être à l'origine de la dégradation de vestiges ou traces attestant du mode d'occupation du territoire et du type d'organisation des sociétés anciennes.

Sans mesures préventives, les effets du projet sur le patrimoine archéologique pourraient être de plusieurs ordres :

- Destruction de vestiges ou de traces d'occupations humaines anciennes,
- Destruction de vestiges ou de sites de cultes et de pratiques funéraires,
- Destruction d'objets témoignant du savoir-faire d'ancienne sociétés.

1.4.

L'impact est donc fort.

6.2.1.1.2 Mesures

Le patrimoine archéologique est protégé par le livre V du code du Patrimoine.

Ce code prévoit que tout maître d'ouvrage public ou privé prendra en charge les fouilles archéologiques préventives nécessaires sur son chantier conformément à l'article L.523-8 du code du Patrimoine. Ces opérations sont confiées à un établissement public à un établissement public à caractère administratif, ou à un opérateur privé agréé (conformément aux articles L.523-7 et L.523-8, après signature d'une convention).

Par ailleurs, l'article L.524-2 instaure une redevance unique, à tout maître d'ouvrage dont le chantier est supérieur à 3 000 m² et susceptible d'affecter le patrimoine enfoui. Cette redevance, dont le montant est fixé à l'article L.524-7, finance les diagnostics et l'exploitation des recherches.

Le préfet sera tout d'abord saisi en application des articles R.523-1 et suivants du code du Patrimoine concernant la mise en œuvre des opérations d'archéologie préventive, afin qu'il

examine si le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions de diagnostics archéologiques (arrêté de prescription de diagnostic). En fonction du résultat du diagnostic, le service instructeur pourra prescrire ou non des fouilles préventives ou de sauvegarde.

Par ailleurs, pendant les travaux, toute découverte fortuite de vestiges fera l'objet d'une déclaration immédiate au maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet. Les services concernés évalueront l'intérêt des vestiges et celui de mener des fouilles plus approfondies. Leur autorisation sera nécessaire à la reprise du chantier.

Les mesures mises en place permettront d'éviter toute atteinte sur les éventuels vestiges archéologiques présents dans le secteur des travaux.

L'effet résiduel est évalué comme nul.

6.2.1.2 Effets permanents et mesures associées

6.2.1.2.1 Impacts

Les effets du projet sur le patrimoine archéologique sont issus de la phase travaux. Les sites étant enfouis, le projet n'aura pas d'effet durant son exploitation.

L'impact est donc négligeable.

6.2.1.2.2 Mesures

Aucune mesure n'est nécessaire.

7 SYNTHESE DES EFFETS DU PROJET ET DES MESURES MISES EN ŒUVRES

La synthèse des impacts du projet et les mesures mises en œuvre sont présentées dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Niveau d'impact
Négligeable
Faible
Moyen
Fort

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Thématische	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description	
Milieu physique															
Climat	Travaux		X	X			<ul style="list-style-type: none"> Emissions de gaz à effets de serre (GES) pendant le chantier : fonctionnement des engins, fret nécessaire au transport des matériaux et matériaux/mise en décharge, rallongement des temps de parcours dans les secteurs où les travaux nécessitent une coupure de voirie 	Moyen		X		<ul style="list-style-type: none"> Bonnes pratiques de chantier : limiter le fonctionnement des engins au strict nécessaire, privilégier le réemploi des matériaux de déblais, privilégier les carrières situées à proximité pour l'apport de matériaux, réflexion sur les itinéraires des engins 	Négligeables	-	-
	Exploitation	X			X		<ul style="list-style-type: none"> Pas de création de remblai importants pouvant influer sur l'écoulement des masses d'air et les microclimats. Pas d'augmentation de trafic, mais augmentation des vitesses du fait de la fluidification du trafic entraînant une augmentation des émissions des GES. 	Faible				<ul style="list-style-type: none"> Réduction des émissions des GES par le réemploi des déchets provenant de l'entretien des chaussées, le choix de la provenance des matériaux utilisés pour l'entretien. 	Négligeables	-	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures				Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement		
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description		
Relief		Travaux	X	X			• Modifications temporaires du projet : limité aux abords immédiats de l'infrastructure (dépôts provisoires)	Faible		X		• Stockage temporaire dans emprise travaux • Dépôts pas plus de 4m de haut • Installation zones de stockage : en dehors des milieux sensibles (zones humides...) • Remise en état des emprises provisoires	Négligeables	-	-	
		Exploitation	X		X		• Effet permanents faible, les remblais les plus importants sont localisés au niveau des ouvrages d'art de rétablissement • Territoire relativement plan (faible variation d'altitude)	Faible		X		• Insertion paysagère (modélisation de talus, végétalisation) qui permettra d'intégrer au mieux le projet au sein du relief du site actuel.	Négligeables	-	-	
Géologie		Travaux	X	X	X		• Risque de pollution des sols (déversement accidentel) • Impact sur la ressource minérale (besoin en matériaux) • Instabilité de la couche superficielle de sol en cas de forte pluie due à la mise à nu temporaire	Moyen		X		• Utilisation raisonnée de la ressource minérale (réemploi des matériaux de déblais) et valorisation des matériaux excédentaires non réutilisables sur le chantier. • Mesures constructives en faveur de la stabilité des sols et ensemencement rapide des talus après travaux pour stabiliser la couche superficielle du sol. • Protection des sols et indirectement des eaux souterraines par la mise en œuvre de mesures de prévention des pollutions accidentelles	Négligeables	-	-	
		Exploitation					• Aucun impact en phase exploitation	-				• Aucune mesure n'est nécessaire	-	-	-	
Eaux souterraines		Travaux	X	X	X		Effets quantitatifs : • Imperméabilisation de surfaces (bases vie, pistes de chantier) réduisant les surfaces d'infiltration des eaux de pluie vers les nappes souterraines. Surfaces peu significatives par rapport à l'importance des surfaces permettant l'alimentation des nappes souterraines	Moyen	X	X		• Besoins en eau du chantier couverts sans pompage dans la nappe d'eau souterraine • Mise en place d'un système d'assainissement provisoire en priorité (rétablissement des écoulements interceptés)	Négligeables	-	-	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description	
Exploitation							<ul style="list-style-type: none"> Besoins en eau pour le chantier (arrosage pistes, production de béton...) Pa de remise en cause de l'approvisionnement en eau potable (pas de captage AEP intercepté) 	Fort				<ul style="list-style-type: none"> Protection des sols et des eaux contre les émissions de particules fines et la pollution accidentelle Mesures mises en place : <ul style="list-style-type: none"> Bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables, Entretien des engins et stockages des produits polluants sur une aire étanche, Récupération et évacuation des produits d'entretien et de réparation des engins ou matériels sur le site, Enlèvement des emballages usagés, Création de fossés étanches autour des installations pour contenir les déversements accidentels, Installation d'une fosse septique pour les sanitaires, Mise en place de bennes à déchets. ... Site remis en état en fin de chantier 	Négligeables	-	-
							Effets qualitatifs	Faible	X		<ul style="list-style-type: none"> Risque de pollution via le sol et les eaux superficielles lié l'entretien des engins, au stockage de divers matériaux et substances pouvant présenter une certaine nocivité Entité géologiques du site imperméable, , pas de phénomène de débordement de nappe Risque de pollution lié aux laitons, aux huiles, aux rejets des eaux chargées en particules issues des zones de terrassement. 	Négligeables	-	-	
							Etat quantitatif :								
							<ul style="list-style-type: none"> Réduction des surfaces d'infiltration vers les eaux souterraines par création de 					<ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des écoulements des bassins versants naturels interceptés Eaux issues de la voirie infiltrée dans des bassins 			

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement		
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description	
							surfaces imperméabilisées. Cependant les surfaces imperméabilisées seront peu significatives au regard de l'importance des surfaces permettant l'alimentation de la nappe d'eau souterraine.	Haute				• Ouvrages de collecte des eaux de la plateforme routière étanche • Création d'une noue d'infiltration pour la voie mixte • Le débit de fuite des ouvrages n'est pas apte à perturber le régime d'écoulement des eaux souterraines.			
		X		X			Etat qualitatif	Moyen	X			• Impacts indirects sur les eaux souterraines via le sol et les eaux superficielles • 2 types de pollution : Risque de pollution chronique (engendré par la circulation automobile) et accidentelle (activités humaines, réalisation de l'infrastructure, renversement d'un camion)	Négligeables	-	-
Eaux superficielles	Travaux	X	X				Etat quantitatif	Faible	X	X		• Assainissement provisoire pour éviter les ruissellements sur le chantier (fossés). • Pas de pompage dans les eaux superficielles. • Assainissement provisoire pour collecter les eaux du chantier chargées en particules fines et éventuellement polluantes (fossés + bassins équipés de filtration et étanche).	Négligeables	-	-
							Etat qualitatif	Négligeable	X	X			-	-	
	Exploitation	X	X	X			• En phase exploitation, le projet ne prévoit aucun rejet vers les								

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Thématique	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description		
						eaux superficielles, à ce titre il n'entraîne aucun impact sur le milieu superficiel	Bas								
Risques naturels	Travaux	X	X			<ul style="list-style-type: none"> Inondations : Le chantier n'aura pas d'effet sur les crues puisqu'il n'y aura pas de remblai temporaire en zones inondables. D'autre part, le projet n'est pas situé au niveau d'un risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou par remontée de nappe. Sismicité : L'ensemble des emprises du projet se situe en zone de sismicité faible. Le projet n'aura pas d'impact temporaire ou permanent sur l'occurrence ou la gravité de cet aléa. Mouvement de terrain et cavité souterraines : Lors de la réalisation des travaux, les zones le plus sensibles aux instabilités de sols pourront être soumises à des phénomènes d'érosion localisées dus aux mouvements temporaires du sol (mise à nu, défrichements...) ainsi que des coulées de boues ou glissement de terrain. Retrait-gonflement des argiles : Le projet se situe au niveau d'une zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme faible. Les études géotechniques ont conclu que le projet se place au niveau de terrains limoneux ou crayeux en surface. Ceux-ci ne présentent pas de signe de déformation ou d'instabilité. La mise en place du projet, en phase travaux comme en phase exploitation n'aura pas pour effet d'augmenter l'occurrence et la gravité du risque d'aléa retrait-gonflement des argiles notamment du fait 	Inondations : Négligeable Sismicité : Négligeable Cavité souterraines et mouvements de terrains : faible Retrait-gonflement des argiles : négligeable	X				<ul style="list-style-type: none"> Inondation : Les pistes d'accès au chantier seront réalisées au niveau du terrain naturel. Les travaux de rétablissements des écoulements naturels seront toujours réalisés en périodes favorables (été ou début d'automne), mais cela n'exclut pas la venue d'eau intempestive après le passage d'un orage par exemple. Sismicité : Aucune mesure n'est nécessaire. Le risque sismique est un paramètre pris en compte dans la conception de l'infrastructure. Mouvements de terrain et cavité souterraines : Des dispositions constructives seront mises en œuvre en zone de remblais et de déblai pour atténuer ce risque de mouvement de terrain : <ul style="list-style-type: none"> Venues d'eau collectées en pied de remblai, Pente des talus réalisés sera au maximum de 3/ Des sondages seront réalisés afin d'assurer la sécurité du projet vis-à-vis du risque d'effondrement lié aux cavités présentes sur le site. Retrait-gonflement des argiles : Aucune mesure n'est nécessaire. 	-	-	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement				
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description		
							de la nature des matériaux rencontrés (limon et craie).									
							• Inondation : Aucune zone inondable n'est recensée au droit des emprises du projet et aucune des communes concernées par le projet n'est soumis à un PPRI. Elles ne sont pas sensibles au risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou de nappe. D'autre part, le projet ne traverse aucun cours d'eau.					Aucune mesure n'est nécessaire en phase exploitation				
	Exploitation	X	X				• Sismicité : L'ensemble des emprises du projet se situe en zone de sismicité faible. Le projet n'aura pas d'impact temporaire ou permanent sur l'occurrence ou la gravité de cet aléa.	Négligeable	X				-	-	-	
							• Mouvements de terrain et cavité souterraine : Aucune cavité souterraine n'est recensée au droit du projet. En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur l'occurrence ou la gravité de cet aléa.									
							• Retrait-gonflement des argiles : Le projet se situe au niveau d'une zone où l'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme faible. Les études géotechniques ont conclu que le projet se place au niveau de terrains limoneux ou crayeux en surface. Ceux-ci ne présentent pas de signe de déformation ou d'instabilité.									
Risques technologiques	Travaux	X	X	X			• Activités à risque industriel : En phase chantier le projet est susceptible de mettre à jour de façon fortuite un site pollué, et donc de dégrader la qualité des sols. Le projet se situe à proximité de l'usine ICPE de Häagen Dazs au nord de son tracé. Cependant du fait de la localisation du projet vis-à-vis de cette usine, cette activité	Activités à risque industriel : faible Risque de transport de matières dangereuses : faible	X	X		• Activités à risque industriel : En cas de découverte de site ou sol pollué le chantier sera stoppé localement afin de mener les expertises et les actions de dépollution nécessaires. • Risques de transport de matières dangereuses : Le phasage des travaux et les plans de circulation, notamment en cas d'itinéraires de déviation, seront	Négligeables	-	-	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Thématique	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement				
	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description			
						<p>industrielle ne risque pas d'être impactée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque de transport de matières dangereuses : La RD60 et la RD939 actuelles sont des itinéraires de Transport des Matières Dangereuses (TMD). L'effet temporaire pouvant être provoqué est considéré comme direct. Compte tenu des modalités d'exécution du chantier et notamment du raccordement de la déviation à la voirie actuelle, les conséquences sur les conditions de circulation et sur celle du transport de TMD seront limitées. • Risque lié aux canalisations de gaz : Une attention particulière est à porter sur la canalisation de gaz présente au centre de l'emprise du projet, notamment pour de l'affouillement des sols lors de la phase chantier. • Risque minier et engins de guerre : La zone d'emprise du projet a été occupée pendant la 1ère guerre mondiale. Elle est donc particulièrement concernée par le risque lié aux engins de guerre (présence de nombreuses tranchées militaires). Le risque de découverte d'obus, de munitions et autres engins de guerre est donc fort probable dans la zone d'emprise du projet lors des phases de fouilles préalables. 	Risque lié aux canalisations de gaz : faible Risque minier et engins de guerre : fort					<p>organisés de façon à limiter au strict nécessaire la durée des perturbations. Les services de secours locaux seront informés du projet et des itinéraires de substitution mis en place le cas échéant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque lié aux canalisations de gaz : Une localisation (géolocalisation) précise de la canalisation de gaz devra être effectuée, préalablement à la réalisation des travaux. Cette géolocalisation précise effectuée permettra de dire si un dévoiement du réseau est nécessaire ou non. Le balisage de cette canalisation devra être effectué préalablement à la phase chantier. • Risque minier et engins de guerre : Le risque pyrotechnique sera pris en compte durant les investigations archéologiques préalables au projet(fouilles). Des appareils de détection, permettront de confirmer ou d'infirmer la présence d'objets métalliques enfouis. Dans le cas où un risque pyrotechnique est avéré, des mesures seront immédiatement prises afin de sécuriser les zones de forage ou de fouille. 				
Exploitation	X	X				<ul style="list-style-type: none"> • Activités à risque industriels : Le projet n'aura pas d'impact sur les risques technologiques en phase exploitation. • Risque de transport de matières dangereuses : En phase exploitation le projet n'est pas de nature à affecter les risques technologiques. Le transport de matières dangereuses sur la RD60 et la RD939 bénéficiera de 	Activités à risque industriels : négligeable Risque de transport de matières dangereuses : positif					Négligeables	-	-		

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Thématique	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description		
						<p>l'amélioration générale des conditions de circulation suite à l'aménagement.</p> <ul style="list-style-type: none"> Risque lié aux canalisations de gaz : En phase exploitation le projet n'est pas de nature à affecter la canalisation de gaz. Le seul effet permanent réside dans la modification du positionnement de la canalisation si cela s'est avérée nécessaire. Une fois déplacés, cette canalisation pourra faire l'objet d'une nouvelle servitude pour assurer sa protection. Risque minier et engins de guerre : Le projet n'aura pas d'impacts sur le risque minier et d'engin de guerre en phase exploitation 	Risque lié aux canalisations de gaz : négligeable Risque minier et engins de guerre : négligeable								
Milieu naturel															
Zones humides	Travaux					<ul style="list-style-type: none"> Aucune des végétations recensées sur le site n'est caractéristique de zone humide. Aucun sondage pédologique n'a montré la présence de zone humides. Les investigations floristiques et pédologiques concluent donc à l'absence de zone humide sur la zone projet. Le projet n'aura donc aucun impact en phase travaux et en phase exploitation sur des zones humides. 	-	-	-		<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure n'est nécessaire 	-	-	-	-
	Exploitation						-	-	-		Aucune mesure n'est nécessaire	-	-		
Flore et Habitats	Travaux	X	X	X		<p>Les types d'impacts possibles associés à la phase travaux sur la flore et la végétation sont de 2 types :</p> <ul style="list-style-type: none"> La destruction d'habitats et d'individus : Lors des travaux, des zones de dépôts temporaires et des pistes de chantier sont souvent créées sur des zones non comprises dans l'enceinte du projet lui-même ou dont la destruction/altération n'était pas prévues ce qui peut 	Fort	X	X		<p>Les mesures d'évitement et de réduction prévues pour limiter l'impact sur les habitats et les espèces floristiques en phase chantier sont les suivantes :</p> <p><u>Mesure d'évitement</u></p> <p>E1 – Délimitation des emprises du chantier : Cette mesure permet de limiter la destruction d'habitats à proximité immédiate du projet. Les dépôts temporaires et la base vie de chantier seront réalisés dans les emprises future de l'infrastructure routière.</p>	Faible			<u>Mesures de suivi en phase travaux :</u> Suivi de chantier et soutien technique <ul style="list-style-type: none"> Passage d'un écologue au début du chantier au niveau des secteurs impactés ou qui doivent être préservés S'assurer du bon accomplissement de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction Soutien technique pour la réalisation des mesures afin

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Thématique	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description		
						<p>détruite des habitats et de la flore.</p> <ul style="list-style-type: none"> L'altération d'habitats : l'entretien, le nettoyage et le stationnement d'engins, voire un accident, peuvent occasionner des pollutions accidentelles : fuites d'hydrocarbures, déversement de produits chimiques, incendies, rejets... Les risques concernent essentiellement la pollution de la ressource en eau par infiltration de produits dangereux pour l'environnement ou par ruissellement de ces derniers et atteinte des eaux superficielles. 	Très élevé					<p><u>Mesure de réduction :</u></p> <p>R10 – Limitation de l'envol de poussières : Cette mesure permettra de limiter l'altération des habitats à proximité.</p> <p>R11 – Limiter les pollutions accidentelles : Cette mesure permet de limiter l'altération des habitats et les perturbations sur la faune associée lors de la phase travaux.</p> <p>R12 – Limiter le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE) : Ces mesures permettront de limiter le développement voire de stopper la prolifération des espèces exotiques envahissantes lors des travaux. De plus, ces mesures permettront de ne pas nuire aux écosystèmes voisins.</p>	Très faible		<ul style="list-style-type: none"> Arrêter le chantier à tout moment si détection d'espèces protégées Suivi de chantier fait l'objet de plusieurs comptes-rendus envoyés aux services de l'état de façon régulière Fréquence du suivi : il devra être prévu au minima un passage avant travaux, et un passage après travaux pour chaque phase du chantier, pour respectivement vérifier l'état des lieux et valider la réalisation de l'ensemble des mesures. En complément, il devra également être prévu des passages durant les travaux. Ces passages devront être programmés et adaptés en fonction de l'organisation du chantier.
Exploitation	X	X	X			<p>Les types d'impacts possibles associés à la phase exploitation sur la flore et la végétation sont de 3 types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Destruction d'habitats, destruction d'individus : Les dégagements d'emprises (défrichements, décapage du sol) et les terrassements constituent les opérations les plus traumatisantes pour la faune et la flore, en détruisant de façon souvent irrémédiable les milieux en place et les espèces associées. Fragmentation et isolement des populations : Outre les dégagements d'emprises, l'un des principaux effets des infrastructures routières est que ces dernières constituent, une fragmentation des habitats et d'un isolement des populations les unes par rapport aux autres. 	Faible à moyen	X			<p>Les mesures d'évitement et de réduction prévues pour limiter l'impact sur les habitats et les espèces floristiques en phase exploitation sont les suivantes :</p> <p><u>Mesures de réduction</u></p> <p>R2 – Respect d'une charte végétale : Cette charte permettra de limiter le développement voire la prolifération des espèces exotiques envahissantes et de ne pas polluer génétiquement les populations locales</p>	Négligeable à faible		<p><u>Mesures de suivi en phase exploitation :</u></p> <p>Suivis écologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> Un passage en année n+1 après les travaux sera réalisé, puis en n+3, n+5, n+7 et n+10, pour une durée totale de suivi de 10 ans. Ce suivi pourra mettre en évidence l'apparition d'espèces patrimoniales, en particulier au sein des zones réaménagées. <p><u>Mesures d'accompagnement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Gestion différenciée des dépendances routières : Ce mode de gestion plus extensif va permettre l'installation d'une flore moins banale. L'exportation 	

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement					
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description			
							<ul style="list-style-type: none"> Altération d'habitats : Un autre effet important des infrastructures routières est que ces dernières engendrent une modification des caractéristiques du sol, aussi bien topographiques (présence de déblais et de remblais) qu'hydrauliques (imperméabilisation des sols...), à plus ou moins large échelle. Enfin, les infrastructures routières sont à l'origine d'une pollution chronique des sols et de la végétation du fait de leur composition, notamment la chaussée, les panneaux de signalisation et les barrières de sécurité. 	Fort								des produits de fauche évitera ainsi l'enrichissement du sol, ce qui limitera l'installation de taxons nitrophiles. Cette augmentation de la diversité floristique se répercute ainsi sur la diversité faunistique en attirant bon nombre de représentants de la faune auxiliaire, notamment les insectes polliniseurs tels que les lépidoptères et les hyménoptères, mais également d'autres groupes tels que les orthoptères.	
Faune	Travaux	X	X	X			<p>Les types d'impacts possibles associés à la phase travaux sur la faune sont de 2 types :</p> <ul style="list-style-type: none"> La destruction d'individus : Par ailleurs, le déroulement des travaux peut être à l'origine d'une mortalité importante pour la faune, certaines espèces pouvant être écrasées lors de la circulation des engins sur le chantier (espèces à faible mobilité), ou encore être ensevelies lors du remaniement des zones de dépôts (cas des espèces pionnières ayant une forte dynamique de colonisation). Perturbation d'espèces : Le chantier peut également causer des perturbations non négligeables sur les espèces faunistiques. Celles-ci peuvent être dues aux vibrations causées par les travaux, au bruit ou encore à la lumière. Certains groupes sont particulièrement sensibles à cet impact, comme les micromammifères ou les chauves-souris. 	Fort	X	X				<p>Les mesures d'évitement et de réduction prévues pour limiter l'impact sur les habitats et les espèces floristiques en phase chantier sont les suivantes :</p> <p><u>Mesure d'évitement</u></p> <p>E1 – Délimitation des emprises du chantier : Cette mesure permet de limiter la destruction d'habitats à proximité immédiate du projet, et les impacts non prévus sur les espèces associées.</p> <p><u>Mesures de réduction</u></p> <p>R1- Adaptation de l'éclairage : Cette mesure permet de limiter les modifications des composantes environnantes et ainsi limiter les perturbations sur les espèces, en particulier sur les oiseaux, les chiroptères et les insectes.</p> <p>R7 – Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie : Le respect des périodes de sensibilité permet de diminuer les impacts de perturbation d'espèces ou les potentielles destructions d'individus lors des travaux.</p>	Faible à très faible		

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement								
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description						
												<p>R8 – Heures de travaux : Cette mesure permet de limiter les perturbations sur la faune lors du chantier.</p> <p>R9 – Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier : Cette mesure permet de réduire l'impact lié à la destruction d'individus de la faune (collisions).</p> <p>R11 – Limiter les pollutions accidentelles : Cette mesure permet de limiter l'altération des habitats et les perturbations sur la faune associée lors de la phase travaux.</p> <p>R13 – Isolement de chantier pour les amphibiens : Cette mesure est un complément à la mesure de respect des cycles de vie des amphibiens, et permet de réduire le risque de destruction d'individus en déplacement. L'objectif de la mesure est d'empêcher cette petite faune de pénétrer à l'intérieur des emprises travaux, afin d'empêcher tout écrasement d'individus ou toute destruction lors des différentes phases chantier ou encore l'implantation de nouvelles zones de pontes pouvant être détruites lors de l'exploitation par la mise en place d'une barrière imperméable (bâche).</p>								
Exploitation							Les types d'impacts possibles associés à la phase exploitation sur la faune sont de 2 types :	Moyen				Les mesures d'évitement et de réduction prévues pour limiter l'impact sur les habitats et les espèces floristiques en phase exploitation sont les suivantes :	<u>Mesures de réduction</u>	<p>R1- Adaptation de l'éclairage : Cette mesure permet de limiter les modifications des composantes environnantes et ainsi limiter les perturbations sur les espèces, en particulier sur les oiseaux, les chiroptères et les insectes. En phase exploitation, aucun éclairage n'est prévu au droit du projet.</p>	Faible à très faible					

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement				
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description			
							<p>ces dernières constituent, une fragmentation des habitats et d'un isolement des populations les unes par rapport aux autres.</p> <ul style="list-style-type: none"> Destruction d'individus : En plus d'empêcher la circulation des individus, certains équipements annexes peuvent également constituer des pièges mortels pour certaines espèces, comme les caniveaux à fente ou les bassins de rétention si ces derniers ne permettent pas la remontée des individus. 	Orange					<p>R3 – Aménagement écologique de la zone de récupération et d'infiltration des eaux du bassin versant naturel : Cette mesure doit permettre de limiter les risques de destruction accidentelle d'individus, tout en recréant des habitats favorables aux espèces locales.</p> <p>R4 – Création de passage à faune et mise en place de gîtes à chiroptères : La réalisation de cette mesure permet de réduire l'impact de fragmentation et d'isolement des populations concernant principalement les amphibiens, les mammifères et les reptiles. La mise en place du dispositif permet également de limiter les risques de collisions.</p> <p>R5 – Mise en place de clôtures : La mise en œuvre de cette mesure permet de limiter les risques de collision pour la faune, et en particulier pour les mammifères (hors grande faune), les reptiles et les amphibiens.</p> <p>R6 – Aménagement de limitation des risques de collision pour l'avifaune et les chiroptères : les aménagements paysagers prévus devront permettre de hausser et diriger le vol des oiseaux et chauve-souris à l'approche de l'infrastructure afin d'éviter les collisions directes avec les véhicules en circulation</p>	Jaune			
Milieu humain																	
Planification territoriale	Travaux	X		X			<ul style="list-style-type: none"> Aucun impact en phase travaux 	Négligeable				<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure n'est nécessaire 	-	-	-		
	Exploitation		X				<ul style="list-style-type: none"> L'amélioration des conditions de circulation dans le secteur du contournement routier rendra plus attractifs les territoires traversés : développement de futures zones urbaines, extension de ZAC... 	Positif					Positif	-	-		
Documents d'urbanisme locaux	Travaux						<ul style="list-style-type: none"> Aucun impact en phase travaux 	-				<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure n'est nécessaire 	Négligeables	-	-		
	Exploitation	X		X			Incompatibilité du projet avec le PLU de la CUA au niveau des communes de Tilloy-lès-Mofflaines et de Feuchy :	Moyen		X		Mise en compatibilité des documents d'urbanisme de Tilloy-lès-Mofflaines et de Feuchy :	Négligeables	-	-		

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement		
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description	
							<ul style="list-style-type: none"> Projet non autorisé par le règlement des zones du PLUI Modification d'une OAP 	Orange				<ul style="list-style-type: none"> - Modification du règlement des zones interdisant les travaux nécessaires à l'aménagement du projet - Modification de l'OAP communal de Tilloy-lès-Mofflaines <p>Ces MECDU feront l'objet d'une évaluation environnementale afin d'analyser les impacts de la MECDU sur le document d'urbanisme et la planification territoriale.</p>			
Contexte socio-démographique	Travaux		X				<ul style="list-style-type: none"> Pas d'effet notable sur le développement de la population et sa séparation spatiale en phase travaux 	Négligeable				<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure n'est nécessaire 	-	-	-
	Exploitation			X			<ul style="list-style-type: none"> Optimisation de l'ambiance sonore par la mise en place de protections acoustiques Amélioration du confort des trajets domiciles-travail Soutien à l'activité économique par l'amélioration de la fluidité du trafic dans le secteur du contournement pourra avoir un effet attractif sur la population 	Positif					Positif		
Contexte socio-économique	Travaux	X	X	X			<ul style="list-style-type: none"> L'allongement du temps de parcours ; modification des dessertes, de l'accessibilité et de la visibilité aux zones d'activité et zones commerciales Création ou maintien d'emplois directs et indirects 	Faible	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Phasage des travaux et plans de circulation de déviation optimisés, notamment pour les activités proches de la zone du chantier - Emprises réduites au strict nécessaire ; Exploitation optimisée des emprises routières ; Remise en état en fin de chantier 	Négligeables	-	-
	Exploitation	X	X	X			<ul style="list-style-type: none"> Accès aux emplois, aux biens et aux services : gains de temps liés à la réduction de la congestion récurrente et gains de fiabilité des temps de parcours en cas de situations perturbées occasionnelles. Dynamisation économique des territoires (emplois) 	Positif				<ul style="list-style-type: none"> Ces effets positifs n'appellent pas de mesures particulières. L'aménagement du projet permettra d'accompagner le développement économique du secteur en assurant une liaison efficace et fiabilisée en accessibilité. 	Positif	-	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement		
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description	
Réseaux de mobilités	Travaux	X X					<ul style="list-style-type: none"> Perturbations plus ou moins longues du réseau routier (réduction de vitesse, coupures de circulation...) Accroissement de la circulation des poids lourds durant le chantier Pas de perturbation des transports ferrés 	Fort				<ul style="list-style-type: none"> Optimisation du phasage des travaux par rapport aux périodes d'affluence, signalisation routière adaptée 	Négligeables	-	-
							<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la gêne occasionnée par le fort taux de poids lourds, Fluidification du trafic en améliorant les temps de parcours, Amélioration des conditions de circulation sur le réseau routier secondaire, 	Positif				<ul style="list-style-type: none"> Des aménagements pour les modes doux seront mis en place dans le cadre de la réalisation du projet (voie mixte) ce qui facilitera les déplacements locaux et encouragera la multimodalité dans le secteur du projet. 	Positifs	-	-
Equipements	Travaux	X X					<ul style="list-style-type: none"> Au cours de la phase chantier, les travaux liés à l'aménagement de la déviation et à la mise en œuvre des rétablissements routiers seront susceptibles d'occasionner quelques perturbations très localisées du trafic donc de potentiels allongements des temps d'accès à certains équipements comme les écoles ou les services. Le projet étant situé en périphérie du centre-bourg, les effets néfastes indirects du chantier sur les équipements devraient être limités. 	Faible		X		Une attention particulière sera portée sur la desserte des différents équipements et services au cours de la phase travaux (écoles, centres médicaux...). De plus, la durée des perturbations sera limitée au maximum.	Négligeables	-	-
							<ul style="list-style-type: none"> En phase exploitation, les effets indirects du projet sur les équipements seront positifs. En effet, l'apaisement des circulations et la sécurisation des déplacements piétons et vélos au cœur du centre-bourg va participer à la réappropriation du centre-bourg par les habitants et favoriser l'accessibilité des différents 	Positif					Positifs	-	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description	
							équipements de manière plus sécurisée.								
Servitudes d'utilité publique	Travaux	X	X				<ul style="list-style-type: none"> La phase travaux peut occasionner des opérations de déplacement / rétablissement des réseaux aériens ou enterrés pouvant engendrer des coupures temporaires d'alimentation pour les usagers avant leur rétablissement définitif. Les effets temporaires du projet sur les réseaux demeurent essentiellement dans la perturbation ou dans l'interruption des réseaux pendant la réalisation des travaux : interruption momentanée de service, obligation de dévoiement. Un réseau de télécommunication et un réseau de gaz sont interceptés par le tracé du projet. 	Fort	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Les usagers seront préalablement informés des coupures d'alimentation nécessaires durant le chantier. En phase travaux, les entreprises intervenant sur les chantiers respecteront les contraintes liées aux réseaux rencontrés, qu'il s'agisse d'un déplacement ou d'une préservation : localisation précise de tous les réseaux, matérialisation sur le chantier, interdiction de travailler (terrassement, engins de chantier) dans un périmètre défini autour des câbles ou poteaux électriques. Les concessionnaires des réseaux potentiellement impactés seront contactés préalablement à la réalisation du chantier. Une géolocalisation précise (sauf pour des réseaux traversants dans des passages supérieurs qui seront obligatoirement déplacés) si un dévoiement est nécessaire ou non. Les effets du projet sur les servitudes d'utilité publique sont des effets directs. 	Négligeables	-	-
	Exploitation	X	X				<ul style="list-style-type: none"> En phase exploitation, le seul effet permanent réside dans la modification du positionnement des réseaux, ce qui n'a aucune conséquence sur le service rendu. Une fois déplacés, ces réseaux pourront faire l'objet de nouvelles servitudes pour assurer leur protection. 	Négligeable				<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure n'est nécessaire 	-	-	-
Agriculture et boisement	Travaux	X	X	X			<u>Agriculture</u>	<u>Agriculture :</u> Fort	X	X		<u>Agriculture :</u> Mesures d'évitement :	Acquisitions de terrains	Indemnisations	-

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Thématique	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement				
	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description			
Exploitation						<p>(remaniement des sols et circulation d'engins)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coupures temporaires de cheminements agricoles • Dépôt éventuel de poussières sur les cultures lors de certaines conditions météorologiques <p>Sylviculture : le projet n'impact aucun boisement en phase travaux (aucune exploitation forestière n'est impacté).</p>	Sylviculture : Négligeable					<ul style="list-style-type: none"> • Identification et protection des réseaux de drainage et d'irrigation avant et pendant le chantier • Rétablissement des réseaux de drainage interceptés par le projet avant le début du chantier (réalisation de fossés ou collecteurs nécessaires au bon écoulement des eaux provenant des drainages) • Evitement des périodes de fortes activités, moisson et ensilage pour la fermeture des ouvrages/coupe des cheminements <p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de déviations pour accéder aux exploitations agricoles en cas de coupure momentanée de cheminement agricole • Limitation des envols de poussières : arrosage des pistes de chantier en cas de temps sec et venteux • Balisage du parcours des engins de chantier transportant la terre et confinement au sein des emprises autoroutières au maximum <p>Sylviculture : aucune mesure n'est nécessaire.</p>				
	X	X				<p>Agriculture :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consommation de terres agricoles pouvant remettre en cause le bon fonctionnement de ces exploitations et engendrant une perte de revenus • Perte d'équipements de drainage ou d'irrigation <p>Sylviculture : le projet n'impact aucun boisement en phase exploitation</p>	Fort		X			<p>Agriculture :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concertation avec les exploitants pour mettre en œuvre des mesures au cas par cas (aménagements agricoles et fonciers, indemnisations, acquisition à l'amiable...) <p>Sylviculture : aucune mesure n'est nécessaire</p>	Acquisitions de terrains	Indemnisations	-	

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement							
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description						
(aucune exploitation forestière n'est impacté).																				
			Cadre de vie et santé																	
Contexte sonore	Travaux		X	X			<ul style="list-style-type: none"> Bruit lié au fonctionnement des engins, terrassements... 	Moyen		X			<ul style="list-style-type: none"> Respect des normes de bruit et bonnes pratiques en phase chantier. Limitation des activités bruyantes de nuit à proximité des habitations. 	Négligeables	-					
	Exploitation		X		X		<ul style="list-style-type: none"> Aucun dépassement des seuils réglementaires concernant les niveaux sonores 	Faible		X			<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de dispositifs acoustiques de type merlons 	Négligeables	-					
Qualité de l'air	Travaux		X	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Emissions de gaz à effet de serre par les engins de chantier et envols de poussières, nuisances olfactives Emissions supplémentaires de GES par l'allongement des trajets (itinéraires de substitution) ou par le ralentissement de la circulation Dégazage du sol en cas de découverte de sols pollués 	Fort				<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'engins de chantier aux normes en termes d'émissions et arrosage des pistes en période sèche pour éviter l'envol de poussières. Mise à nu des sols la plus courte possible. Traitement des sols pollués le cas échéant (excavation vers des filières spécialisées de traitement) 	Négligeables	-						
	Exploitation		X		X		<ul style="list-style-type: none"> Diminution des émissions supplémentaires relatives à l'augmentation de la vitesse moyenne de circulation sur le projet (polluants généraux). 	Faible		X			<ul style="list-style-type: none"> Le projet de contournement de Tilloy-lès-Mofflaines constitue en soi une mesure de réduction de l'exposition de la population du bourg à la pollution atmosphérique puisqu'il permet de fluidifier le trafic automobile et d'évacuer la circulation de transit des zones d'habitat du centre-ville de Tilloy-lès-Mofflaines. 	Positif	-					
Ambiance vibratoire	Travaux		X		X		<ul style="list-style-type: none"> Vibrations liées aux moteurs des engins de chantier et à certains travaux (déconstruction d'ouvrage, terrassements, battage de glissières...) Aucune habitation n'est située à proximité immédiate du chantier (zone agricole). 	Faible	X	X		<p>Afin de limiter les niveaux vibratoires, un protocole de travaux sera établi pour mettre en œuvre des moyens adaptés :</p> <ul style="list-style-type: none"> Limitation de la nuisance à la source : vérification de l'état des engins, notamment des suspensions, entretien des surfaces des zones de chantier, amarrage des éléments mobiles des engins en fonctionnement... Limitation de la nuisance dans le temps par l'optimisation de la 	Négligeables	-						

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures				Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement				
Thématique	Nature	I	D	T	P	Description		Niveau d'impact	E	R	A	Description		Description	Description		
Vibration												durée des phases de chantier génératrices de vibrations, souvent corrélées au bruit, et par le respect des horaires de travaux autorisés.					
	Exploitation					<ul style="list-style-type: none"> En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à modifier les vibrations actuelles car il n'est pas de nature à augmenter le trafic des poids lourds. 		-				<ul style="list-style-type: none"> Aucune mesure n'est à mettre en œuvre 		Négligeables	-	-	
Nuisances lumineuses	Travaux	X	X			<ul style="list-style-type: none"> Eclairage des zones de chantier : lors de travaux nocturnes principalement au niveau des rétablissements, par les phares des véhicules de chantier et les signaux lumineux de chantier 		Faible	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Eclairage limité ciblé sur la zone de travaux 		Négligeables	-	-	
	Exploitation	X	X			<ul style="list-style-type: none"> La déviation ne sera pas équipée de dispositif d'éclairage. 		Négligeable			X			Négligeables	-	-	
Odeurs	Travaux	X	X			<ul style="list-style-type: none"> Lors de la phase chantier la principale source d'odeur dérangeante pour les riverains correspond à la phase de pose de l'enrobé routier. La circulation des engins de chantier peu également provoquer des odeurs provenant des pots d'échappement des véhicules, d'une fuite de carburant, etc. Ces nuisances seront localisées au niveau de la zone du chantier et temporaire (en fonction des phases du chantier). 		Faible			X		<ul style="list-style-type: none"> La principale mesure prévue pour limiter les impacts sur les odeurs lors de la phase de pose de l'enrobé routier est la limitation dans le temps de cette phase. Des mesures de régulation de vitesse au sein de l'enceinte du chantier seront instaurées 		Négligeables	-	-
	Exploitation					<ul style="list-style-type: none"> Le projet n'aura pas d'impact significatif sur l'émission d'odeurs en phase exploitation. 		-				Aucune mesure n'est à mettre en œuvre		-	-	-	
Paysage et patrimoine																	
Paysage	Travaux	X	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Altération des perceptions visuelles du paysage : création de pistes d'accès, de terrassements et d'installations 		Moyen	X	X		<ul style="list-style-type: none"> Les emprises de chantier seront limitées au maximum pour éviter de consommer davantage d'espaces agricoles. Les 		Négligeables	-	-	

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction						Mesures			Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement		
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description	Description	Description
Exploitation							de chantier, de mise en dépôt provisoire	Faible				implantations de chantier seront comprises dans l'emprise de la DUP du projet.	Négligeables	-
							Les effets de la mise en place de l'infrastructure routière sur le paysage sont multiples :		X	X		<ul style="list-style-type: none"> • Modification des perceptions du paysage notamment pour les populations riveraines (évolution du paysage ordinaire) • Modification de la cohérence paysagère d'ensemble (rupture des continuités paysagères) 		

ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

	Impacts bruts avant mesures d'évitement et de réduction							Mesures						Impacts résiduels	Mesures compensatoires	Mesure de suivi/accompagnement			
	Thématique	Nature	I	D	T	P	Description	Niveau d'impact	E	R	A	Description			Description	Description	Description		
Sites archéologiques	Travaux	X	X				<ul style="list-style-type: none"> Risque de dégradation ou de destruction de vestiges à l'occasion de travaux de terrassement dans ce secteur à richesse archéologique élevée. 	Fort					<ul style="list-style-type: none"> Séquence 1 : Voie longeant la zone commerciale de Beaurains, Séquence 2 : Passage à proximité du petit Bois, Séquence 3 : Passage dans la plaine agricole ouverte au Sud et boisé au Nord. 						
	Exploitation						<ul style="list-style-type: none"> Pas d'impact en phase exploitation 	-				<ul style="list-style-type: none"> Préalablement au démarrage des travaux : procédure d'archéologie préventive pouvant déboucher sur la prescription d'un diagnostic archéologique, voire de fouilles préventives ou de sauvegarde. Le diagnostic est d'ores-et- déjà prescrit pour la section 1. Arrêt du chantier en cas de découverte fortuite et déclaration immédiate pour que les éventuelles mesures de sauvegarde soient mises en œuvre. 	Négligeables	-	-	-	-	-	

Tableau 28 : Synthèse des impacts du projet et mesures mises en œuvre