

MAI 2020



IXSANE

Projet d'implantation logistique à Mogneville (60)

Etude "Air et Santé" de niveau III

Références : Rapport ARIA/2020.023

Documents associés : -

Type de document : Rapport d'études

Avancement du document : Version 1

Accessibilité : Restreint

ARIA Technologies SA

8-10 rue de la Ferme – 92100 Boulogne Billancourt

Tél. : +33 (0)1 46 08 68 60 – Fax : +33 (0)1 41 41 93 17 – E-mail : info@aria.fr – <http://www.aria.fr>

S.A au capital de 779 947 € - SIRET 379 180 474 00049 – Code APE 6201Z – RCS Nanterre B 379 180 474

"Un seul métier,
L'environnement Atmosphérique"

ARIA Technologies		Titre : Projet d'implantation logistique à Mogneville (60) – Etude "Air et Santé" de niveau III						
N° rapport ARIA		20.023						
N° action ARIA		19.070						
Nombre de pages		47	Nombre de figures	20	Nombre de tableaux	23	Nombre d'annexes	0
Auteur(s)		ARIA Technologies, Alisson GODART, Ingénieure d'études - Qualité de l'air						
Sous-traitants		-						
Intérêt documentaire		Accessibilité		Confidentielle		Libre		
Oui		Non		ARIA Technologies		Restreinte		
Etat du document		Rédacteurs Nom/Date			Relecteur Nom/Date			
Version V1		Alisson GODART Aude HERVOUIN Le 05/05/2020			Catherine SABASTIA 13/05/2020			
DIFFUSION		Date		DESTINATAIRES			Nombre	
Diffusion		14/05/2020		IXSANE			1	

SOMMAIRE

1. CADRE DE L'ETUDE.....	6
2. CONTEXTE GENERAL	7
2.1 Définition du domaine d'étude et des bandes d'études.....	7
2.2 Trafic routier.....	9
2.3 Population	14
2.3.1 Population générale	14
2.3.2 Populations sensibles	17
2.4 Niveau d'étude à effectuer	20
2.5 Cas particuliers nécessitant une révision du niveau d'étude	20
2.6 Contenu de l'étude	21
3. ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR.....	22
3.1 Bilan des émissions dans l'air	22
3.1.1 Bilan des émissions dans l'air au niveau des Hauts-de-France	22
3.1.2 Bilan des émissions dans l'air au niveau de la zone d'étude.....	22
3.2 Qualité de l'air	23
3.2.1 Réglementation de la qualité de l'air en France.....	23
3.2.2 Qualité de l'air dans la région Hauts-de-France	26
3.2.3 Qualité de l'air sur la zone d'étude	27
4. ESTIMATION DES EMISSIONS LIEES AU TRAFIC ROUTIER	32
4.1 Méthodologie	32
4.1.1 Données de trafic TMJA.....	32
4.1.2 Répartition du parc automobile	33
4.1.3 Facteurs d'émissions	33
4.2 Résultats des émissions de polluants et des GES	34
4.2.1 Tableaux de résultats.....	34
4.2.2 Cartographies	36
5. MONÉTARISATION ET ANALYSE DES COUTS COLLECTIFS	39
5.1 Coûts collectifs des pollutions et nuisances.....	39
5.1.1 Méthodologie	39
5.1.2 Valeurs retenues pour le calcul des coûts collectifs.....	40
5.1.3 Résultats des coûts collectifs induits.....	41
5.2 Coûts liés à l'effet de serre	42
6. IMPACT DU PROJET EN PHASE CHANTIER	44
7. MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	45
8. SYNTHÈSE.....	46

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude	7
Tableau 2 : évolution de la population par commune (INSEE 2019)	14
Tableau 3 : population à l'IRIS (INSEE 2016)	15
Tableau 4 : projection de population pour le département de l'Oise (source : Insee, Omphale 2017)	15
Tableau 5 : sites sensibles présents dans la zone d'étude	18
Tableau 6 : définition des niveaux d'étude "Loi sur l'air"	20
Tableau 7 : émissions en tonnes/an dans le département de l'Oise (source : Atmo Hauts-de-France)	23
Tableau 8 : valeur réglementaire française relative à la qualité de l'air	24
Tableau 9 : tendances observées pour les concentrations des différents polluants réglementés en Hauts-de-France (source : rapport d'activité 2018 Atmo Hauts-de-France)	26
Tableau 10 : situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de la qualité de l'air en Hauts-de-France en 2018 (source : rapport d'activité 2018 Atmo Hauts-de-France)	26
Tableau 11 : concentrations moyennes annuelles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) mesurées aux stations de mesure Atmo HDF	28
Tableau 12 : quantité de trafic	33
Tableau 13 : bilan des émissions de polluant	34
Tableau 14 : valeurs tutélaires pour le transport routier (émissions dues à la combustion et à l'usure)	39
Tableau 15 : densité de population des zones traversées par l'infrastructure	40
Tableau 16 : évolution par rapport à l'année 2010 du PIB, du parc circulant et des émissions individuelles	40
Tableau 17 : évolution globale, par rapport à l'année 2010	40
Tableau 18 : coût de pollution ($\text{€}/100.\text{veh.km}$)	41
Tableau 19 : quantité de trafic	41
Tableau 20 : coûts collectifs ($\text{€}/\text{jour}$)	41
Tableau 21 : valeur tutélaire du carbone	42
Tableau 22 : équivalent carbone (t/jour)	43
Tableau 23 : coûts liés à l'effet de serre ($\text{€}/\text{j}$)	43

FIGURES

Figure 1 : bande d'étude et domaine d'étude	8
Figure 2 : données de trafic considérées pour la situation future de référence	10
Figure 3 : trafic moyen journalier pour la situation actuelle (2019)	11
Figure 4 : trafic moyen journalier pour la situation future de référence (2022)	12
Figure 5 : trafic moyen journalier pour la situation future avec projet (2022)	13
Figure 6 : contour des IRIS sur le domaine d'étude	14
Figure 7 : localisation des zones habitées (données LCSQA)	16
Figure 8 : densité de population dans la zone d'étude	17
Figure 9 : localisation des établissements sensibles dans le domaine d'étude	19
Figure 10 : contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la région Hauts-de-France (estimations faites en 2018 pour l'année 2015, source Atmo Hauts-de- France)	22
Figure 11 : « zone sensible » pour la qualité de l'air dans la région de Creil (PPA région de Creil)	27
Figure 12 : localisation des stations de mesure Atmo Hauts-de-France les plus proches du projet	28
Figure 13 : carte de concentrations moyenne annuelle en NO ₂ – année 2017 (source : Atmo Hauts-de- France)	30
Figure 14 : carte de concentrations moyenne annuelle en PM ₁₀ – année 2017 (source : Atmo Hauts- de-France)	31
Figure 15 : diagramme méthodologique pour le calcul des émissions	32
Figure 16 : évolution des émissions en NO _x , PM ₁₀ et PM _{2,5}	35
Figure 17 : cartographie des NO _x (kg/km/j) pour la situation actuelle (2019)	37
Figure 18 : cartographie des NO _x (kg/km/j) pour la situation future de référence (2022)	37
Figure 19 : cartographie des NO _x (kg/km/j) pour la situation future avec projet (2022)	38
Figure 20 : différence d'émissions en NO _x entre la situation avec projet et la situation de référence	38

1. CADRE DE L'ETUDE

Dans le cadre d'un projet d'implantation logistique à Mogneville (60), IXSANE a confié à ARIA Technologies la réalisation de l'étude Air et Santé au sens de la note méthodologique « Air et Santé¹ ».

L'étude Air et Santé suivra les recommandations des documents suivants :

- Note technique du 22 février 2019 du Ministère de la transition écologique et solidaire (NOR TRET1833075N) 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. Cette note technique abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 ;
- Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du Cerema du 22 février 2019, document annexe à la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact.

Le présent rapport a été établi sur la base des informations transmises à ARIA Technologies, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives de la réglementation en vigueur au moment de la réalisation du dossier.

La responsabilité d'ARIA Technologies ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été fournies sont incomplètes ou erronées.

¹ -Note technique du 22 février 2019 du Ministère de la transition écologique et solidaire (NOR TRET1833075N) 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. Cette note technique abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005

2. CONTEXTE GENERAL

2.1 DEFINITION DU DOMAINE D'ETUDE ET DES BANDES D'ETUDES

Conformément à l'annexe de la note technique du 22 février 2019, le domaine d'étude est composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 %.

La bande d'étude est définie autour de chaque voie subissant, du fait de la réalisation du projet, une hausse ou une baisse significative de trafic (variation de $\pm 10\%$). Cette bande d'étude varie selon le type de pollution étudié :

- **pour la pollution particulaire** (métaux lourds, ...), la largeur de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe médian du tracé est prise égale à 100 m, quel que soit le trafic, en attendant les résultats de recherches complémentaires.
- **pour la pollution gazeuse**, la largeur minimale de la bande d'étude est définie dans le Tableau 1.

Tableau 1 : critères permettant de définir la largeur minimale de la bande d'étude

TMJA à l'horizon d'étude le plus lointain, en veh/j	Largeur minimale de la bande d'études ⁴⁸ , en mètres, centrée sur l'axe de la voie
T > 50 000	600
25 000 < T < 50 000	400
10 000 < T < 25 000	300
T < 10 000	200

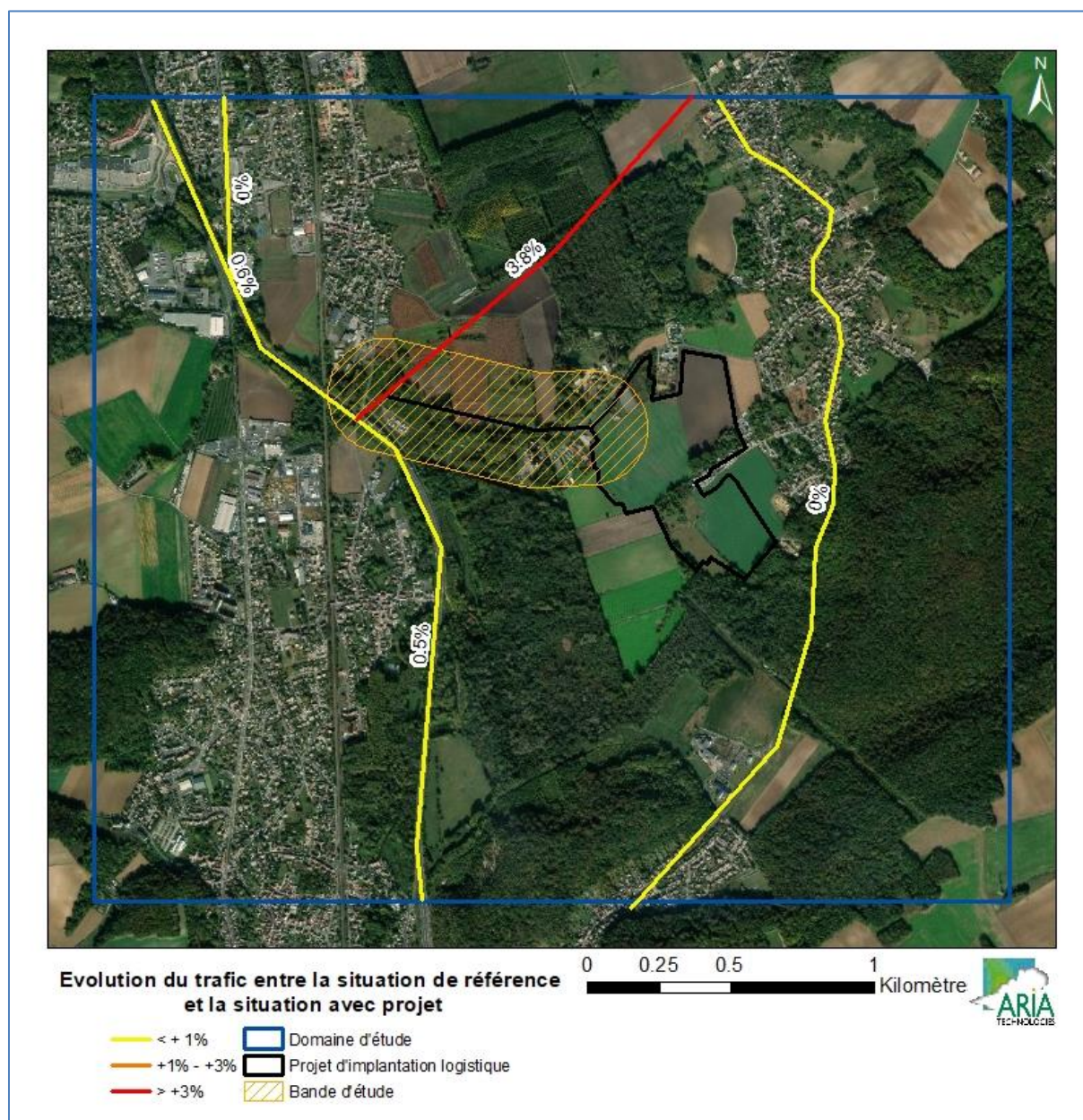
Les critères pour la pollution gazeuse étant plus pénalisants, nous retiendrons cette approche pour déterminer la largeur des bandes d'étude.

Le domaine d'étude retenu (carré bleu sur la Figure 1) correspond à un carré d'environ 3 km de côté. Il comprend :

- la nouvelle voie liée à la mise en place du projet ;
- les voies aux alentours du projet ;
- les autres voies permettant de garder une continuité des tronçons retenus.

La Figure 1 présente la bande d'étude, le domaine d'étude ainsi que les voies routières qui seront conservées dans cette étude. Sur chaque brin routier est indiqué l'augmentation de trafic, en pourcentage, lié à la mise en place du projet. Les largeurs de bande d'étude sont définies à partir des données de Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) disponibles pour la situation avec projet à l'horizon 2022 (cf. paragraphe 2.2). Notons qu'à l'horizon 2022, aucune voie routière voit son trafic augmenter de plus de 10 % du fait de la mise en place de l'aménagement, l'augmentation maximale est de 3,8 %.

Figure 1 : bande d'étude et domaine d'étude



2.2 TRAFIC ROUTIER

Afin de déterminer les effets du projet sur la qualité de l'air, trois scénarios de trafic sont étudiés :

- la situation actuelle (année 2019) ;
- la situation future « fil de l'eau » (horizon 2022) (également dénommée situation de référence) ;
- la situation future (horizon 2022) avec le projet d'implantation logistique (dénommée situation avec projet par la suite).

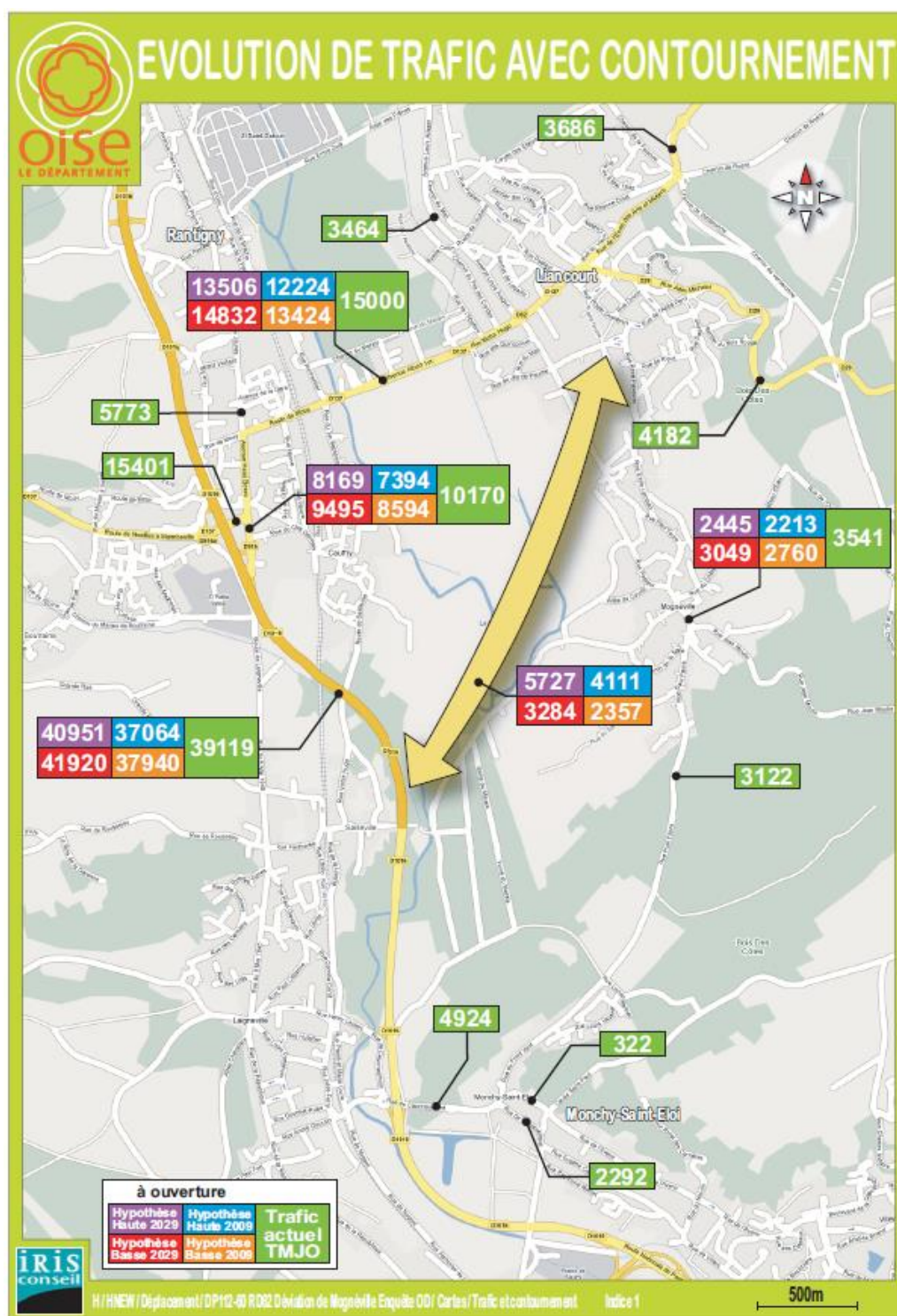
Les données proviennent :

- de l'étude de trafic réalisée par la société IRIS Conseil en 2009 dans le cadre de la déviation de la RD62 pour les situations futures (cf Figure 2);
- du comptage routier réalisé sur le département de l'Oise en 2017² (données disponibles les plus récentes), pour la situation actuelle.

Les estimations de trafic lié au projet nous ont été fournis par IXSANE.

² http://opendata.oise.fr/fileadmin/data/2016_AM/8-donnee2-comptages-2017.pdf

Figure 2 : données de trafic considérées pour la situation future de référence



Les Figure 3 à Figure 5 présentent les volumes de trafic automobile journalier moyen (véhicules/jour) pour chacun des scénarios étudiés. Pour chaque voie le pourcentage de poids lourds est indiqué.

Figure 3 : trafic moyen journalier pour la situation actuelle (2019)

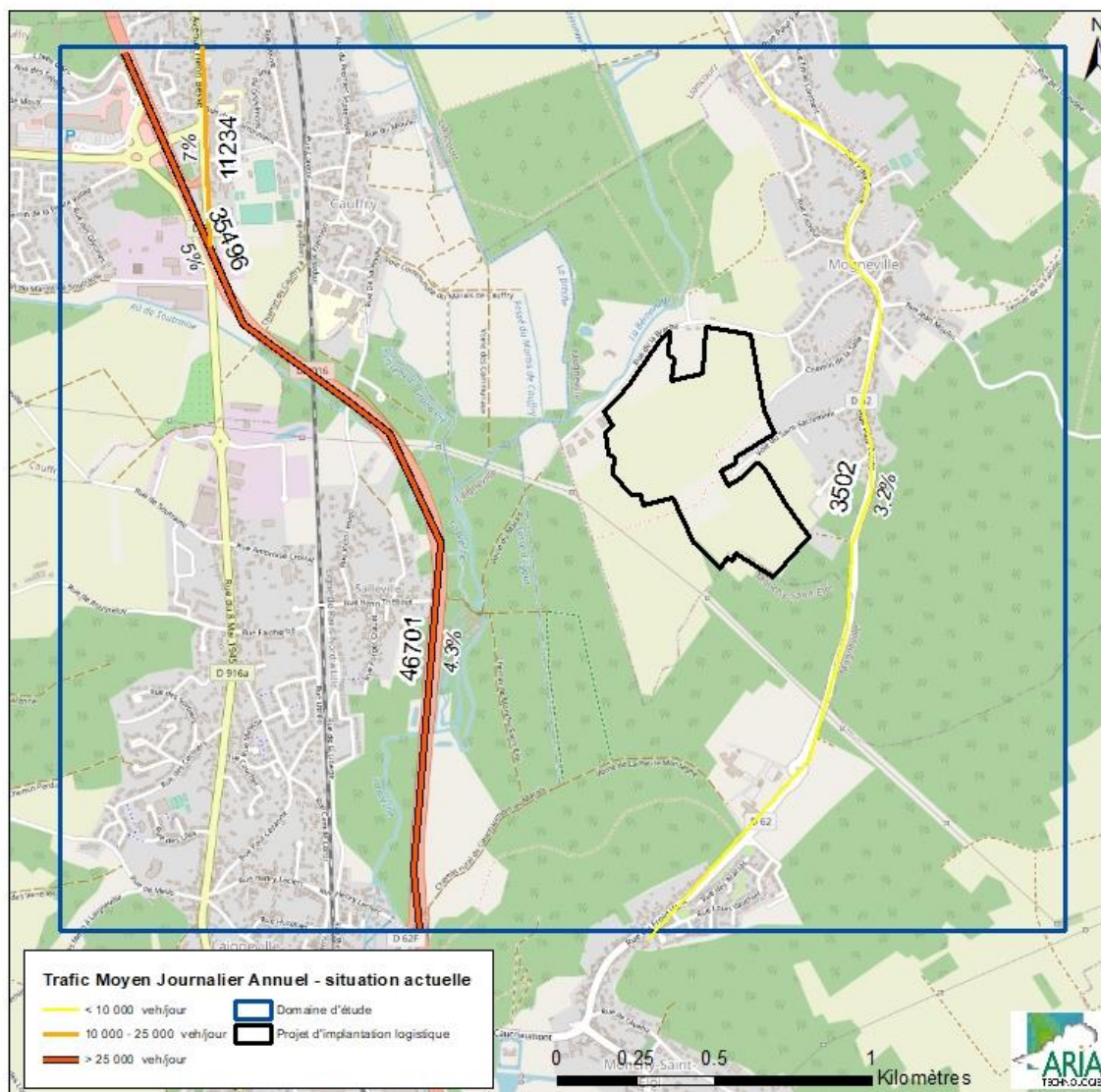


Figure 4 : trafic moyen journalier pour la situation future de référence (2022)

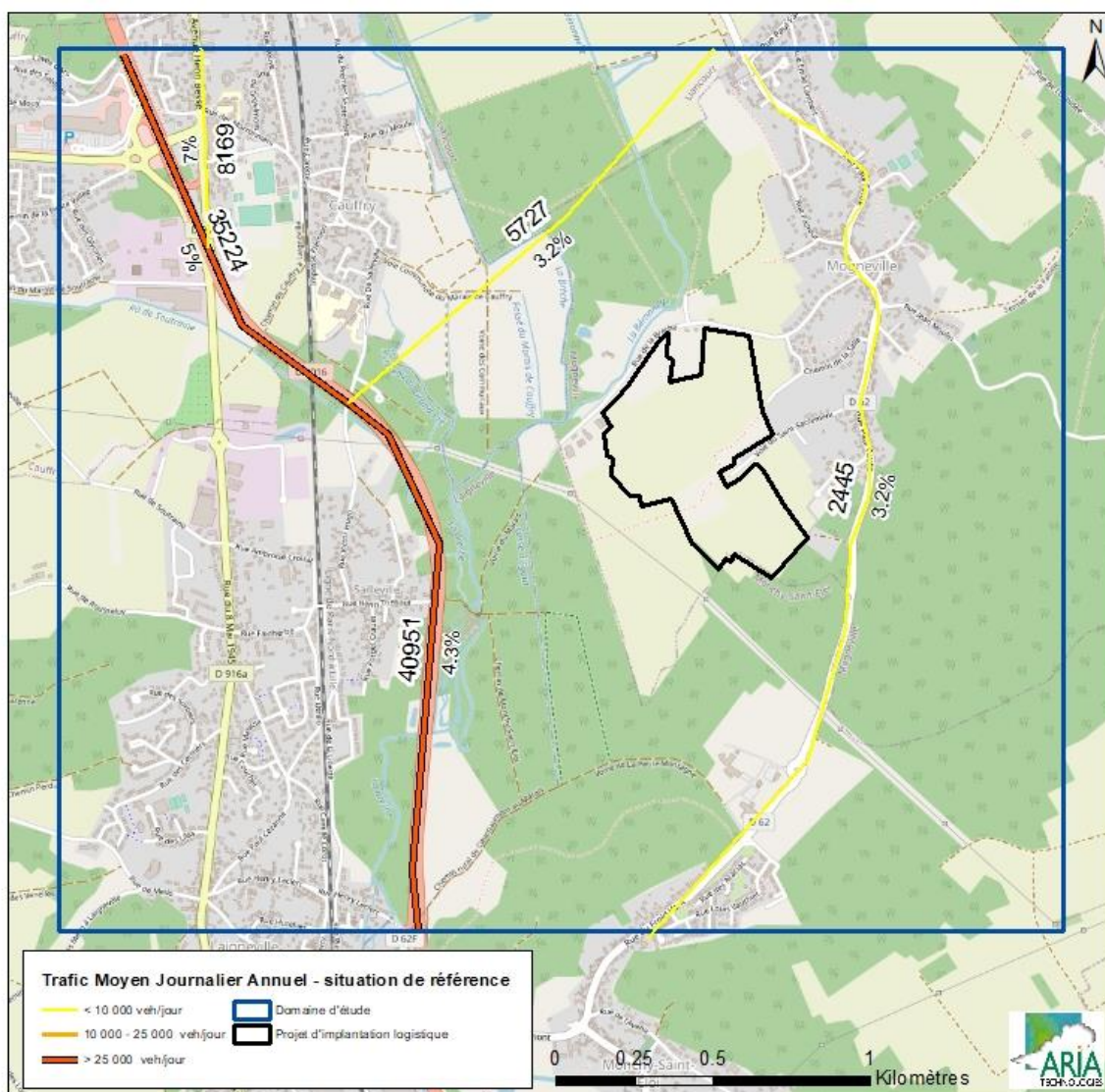
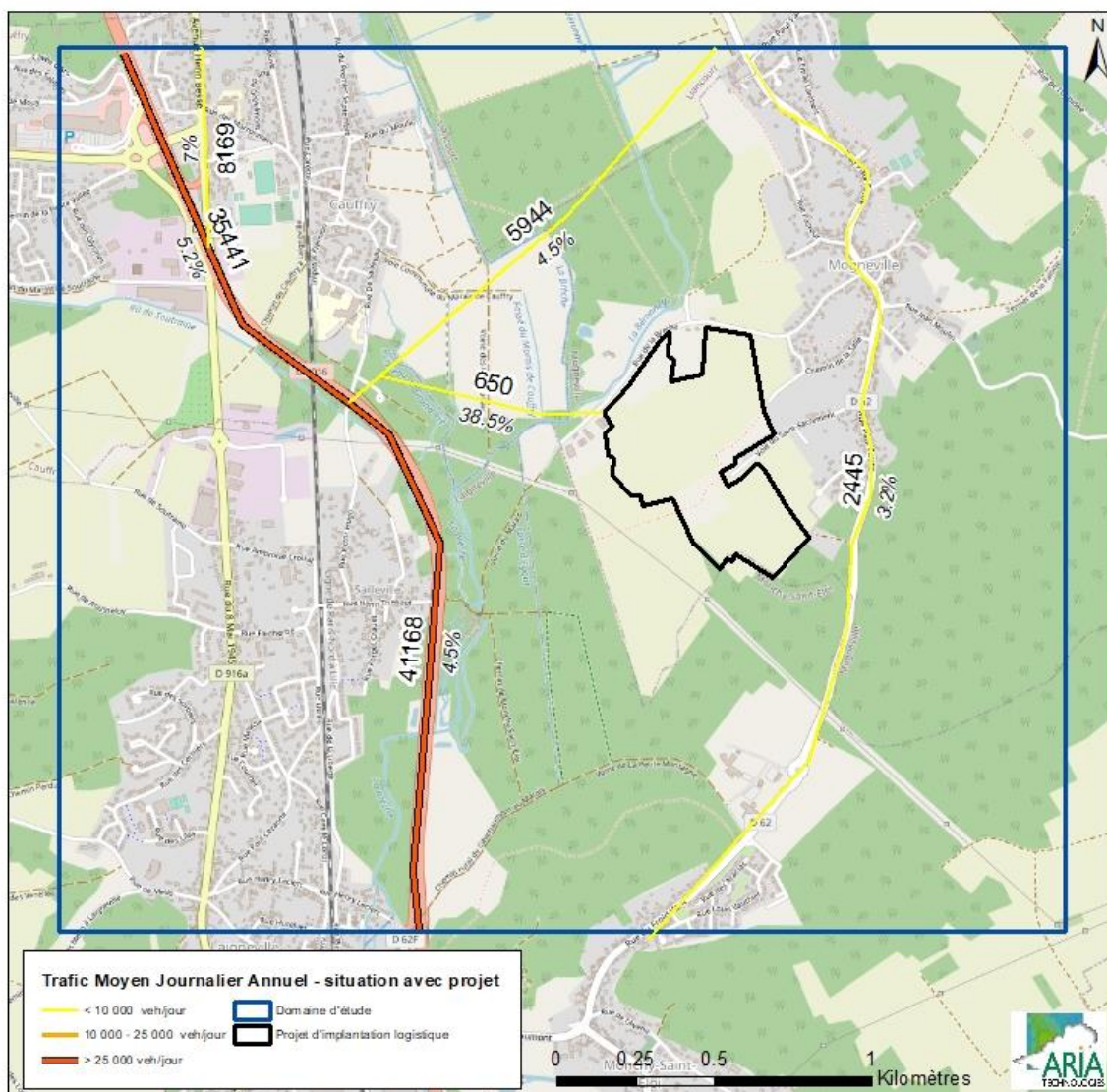


Figure 5 : trafic moyen journalier pour la situation future avec projet (2022)



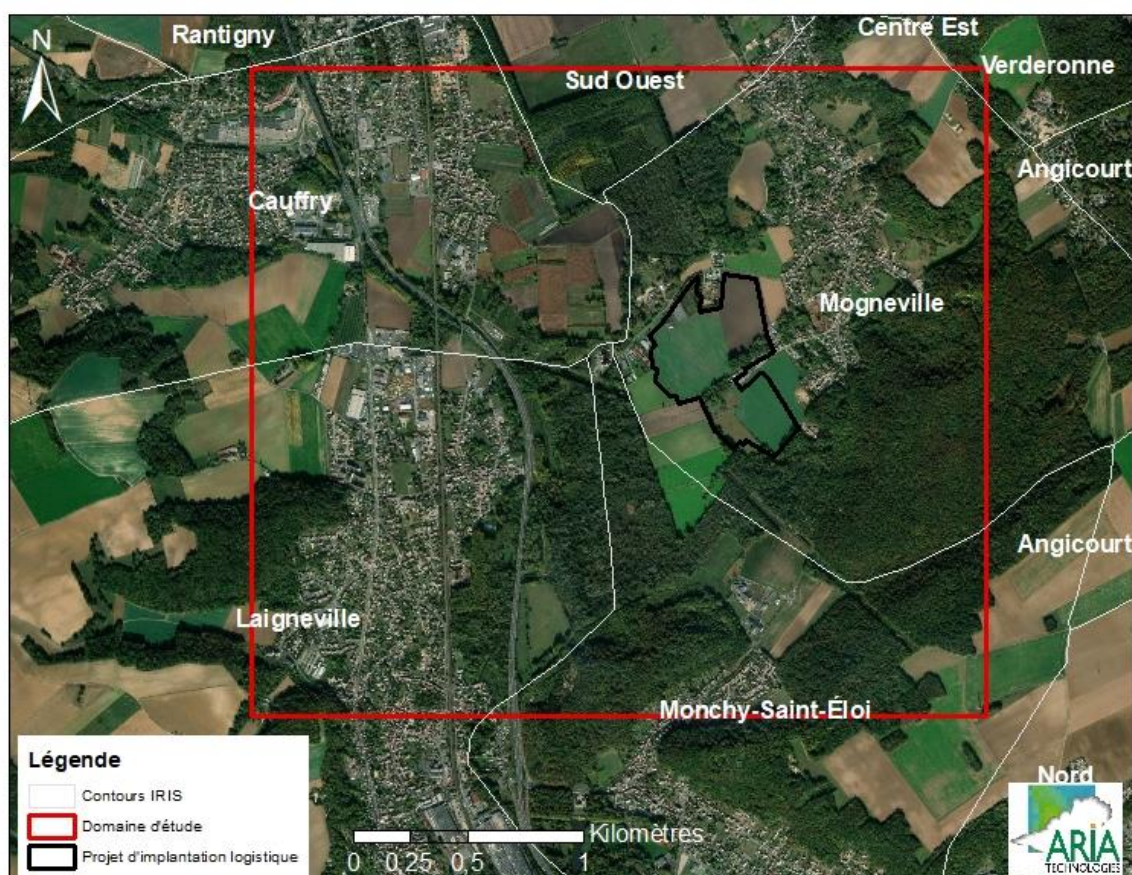
2.3 POPULATION

2.3.1 Population générale

2.3.1.1 Recensement de la population

La zone d'étude s'étend sur six communes et zones IRIS : Cauffry, Laigneville, Liancourt (Sud-Ouest), Mogneville, Monchy-Saint-Eloi et Verderonne (cf. Figure 6). Les données de population sont présentées à la commune et à l'IRIS (cf. Tableau 2 et Tableau 3).

Figure 6 : contour des IRIS sur le domaine d'étude



Le Tableau 2 présente l'évolution de la population par commune et le Tableau 3 présente les données de population par catégorie d'âge en 2016 par zone IRIS.

Tableau 2 : évolution de la population par commune (INSEE 2019)

Libellé géographique	1975	1982	1990	1999	2010	2017
Cauffry	1 332	1 689	2 137	2 300	2 421	2 540
Laigneville	2 806	2 983	3 604	3 789	4 089	4 719
Liancourt	5 750	6 112	6 178	6 476	7 169	6 880
Mogneville	721	803	1 203	1 373	1 493	1 515
Monchy-Saint-Eloi	1 198	1 189	1 748	1 889	1 979	2 214
Verderonne	306	403	571	530	554	486

Tableau 3 : population à l'IRIS (INSEE 2016)

Commune	IRIS	Population principale en 2016	Pop 0-14 ans en 2016	Pop 15-29 ans en 2016	Pop 30-44 ans en 2016	Pop 45-59 ans en 2016	Pop 60-74 ans en 2016	Pop 75 ans ou plus en 2016
Cauffry	Cauffry	2500	489	472	479	553	357	151
Laigneville	Laigneville	4571	987	863	952	857	682	229
Liancourt	Sud Ouest	2613	537	465	484	407	339	382
Mogneville	Mogneville	1564	374	266	340	360	162	62
Monchy-Saint-Eloi	Monchy-Saint-Eloi	2153	399	371	379	487	317	200
Verderonne	Verderonne	491	55	93	70	146	103	23

2.3.1.2 Evolution future de la population

Afin d'estimer les populations futures, l'INSEE a établi des scénarii de projection de population pour chaque département français (INSEE, 2017). Le Tableau 4 présente les résultats de projection de population jusqu'en 2050 pour le département de l'Oise selon le scénario dit "central", basé sur les hypothèses suivantes :

- la fécondité de chaque département est comprise entre 2,05 et 2,10 enfants par femme pour les générations 1990 à 2007 puis baisse jusqu'à 1,95 enfant par femme à partir de la génération 2015 ;
- la mortalité de chaque département baisse au même rythme qu'en France métropolitaine où l'espérance de vie atteindrait 90,1 ans pour les hommes et 93 ans pour les femmes en 2070 ;
- les quotients migratoires entre départements métropolitains, sont maintenus constants sur toute la période de projection. Ils reflètent les échanges de population entre un département et chacun des autres, y compris ceux d'outre-mer.

Tableau 4 : projection de population pour le département de l'Oise (source : Insee, Omphale 2017)

Population	Oise (en milliers)
2014	819
2015	823
2018	834
2021	844
2025	854
2030	865
2035	875
2040	884
2045	891
2050	896

2.3.1.3 Localisation des zones habitées et densité de population

Les données de population proviennent des données disponibles auprès du LCSQA³ (données de population INSEE spatialisées selon la méthodologie nationale MAJIC) et correspondent aux données de population pour l'année 2016 (données les plus récentes).

La Figure 7 localise les zones habitées sur la zone d'étude et la Figure 8 présente la densité de population dans la zone d'étude.

³ Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) (organisme chargé d'assurer la coordination technique du dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France)

Figure 7 : localisation des zones habitées (données LCSQA)

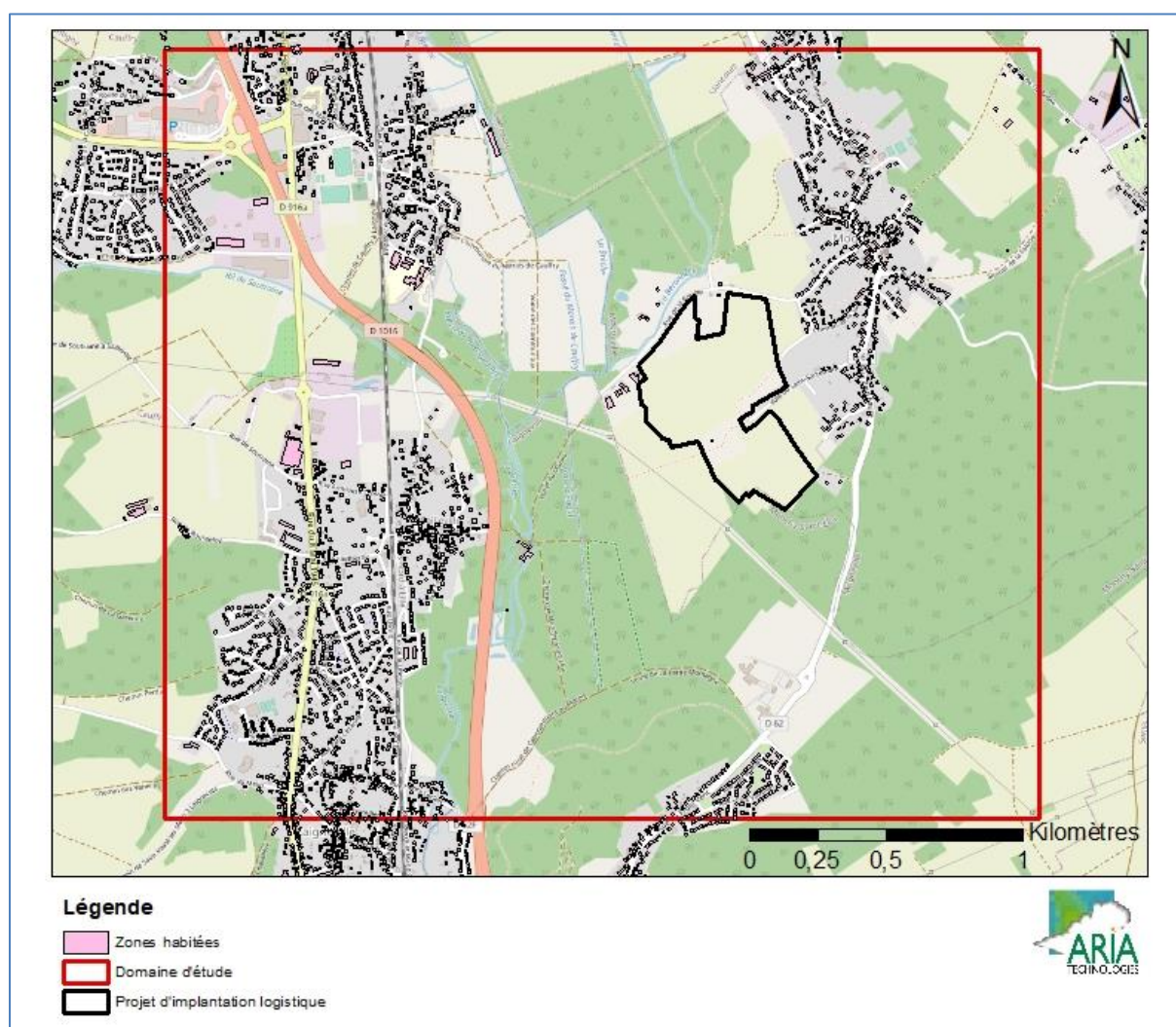
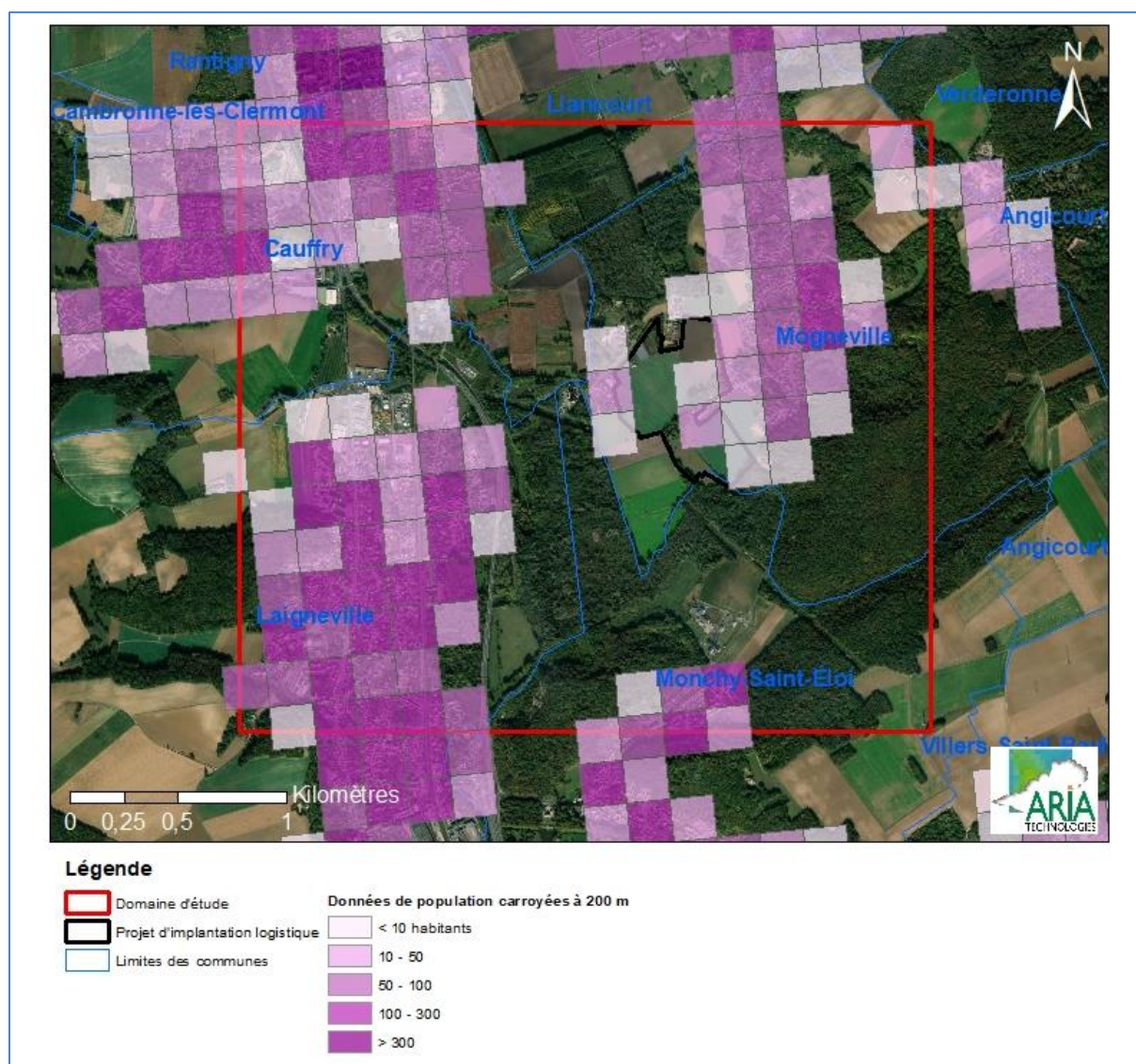


Figure 8 : densité de population dans la zone d'étude



2.3.2 Populations sensibles

Certaines populations, plus particulièrement sensibles à la qualité de l'air, peuvent être recensées par l'intermédiaire des structures qu'elles fréquentent :

- enfants : crèches et écoles ;
- personnes âgées : maisons de retraite ;
- personnes malades : hôpitaux et cliniques ;
- sportifs : stades, centres sportifs, terrains de sport.

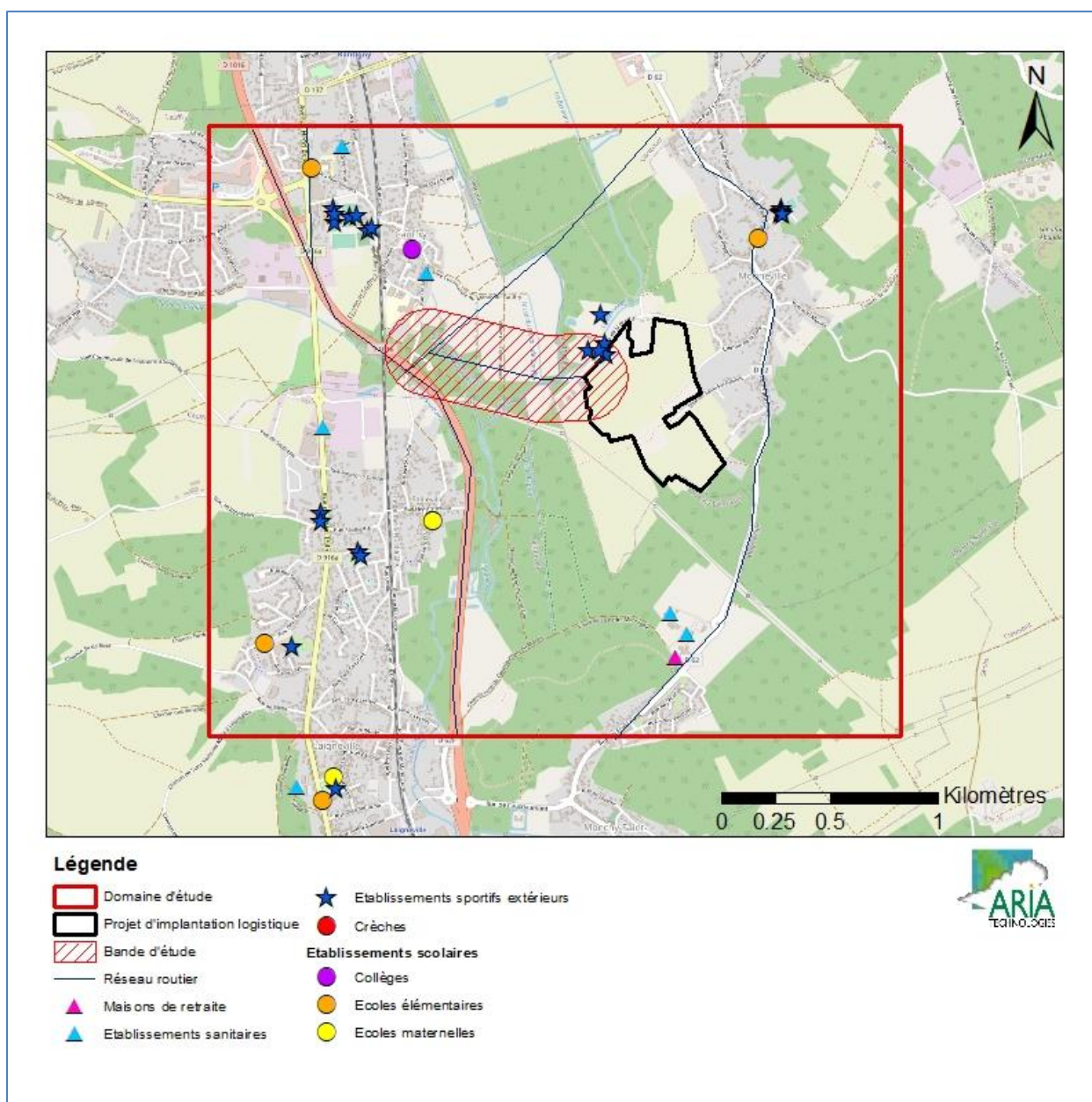
Le Tableau 5 recense les sites sensibles présents de la zone d'étude susceptibles d'être impactés par les modifications de trafic liées au projet. Trente-trois sites sensibles sont situés dans la bande d'étude.

Tableau 5 : sites sensibles présents dans la zone d'étude

Type	Etablissement	Commune
Etablissements scolaires	Ecole primaire des marronniers	CAUFFRY
	Collège du Marais	CAUFFRY
	Ecole primaire Chantal Mauduit	MOGNEVILLE
	Ecole élémentaire	LAIGNEVILLE
	Ecole primaire L'Aunois	LAIGNEVILLE
Maisons de retraite	EHPAD Korian la grande prairie	MONCHY-SAINT-ELOI
Etablissements sanitaires	Résidence Denise Huart	CAUFFRY
	IEM APF	CAUFFRY
	Oxypharm	LAIGNEVILLE
	Foyer d'Accueil Médicalisé Bellan	MONCHY-SAINT-ELOI
	Centre de soins de suite et de réadaptation	MONCHY-SAINT-ELOI
Equipements sportifs extérieurs	Terrain de pétanque	CAUFFRY
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	CAUFFRY
	Mur de tennis	CAUFFRY
	Terrain de football	CAUFFRY
	Piste d'athlétisme	CAUFFRY
	Terrain de tennis	CAUFFRY
	Terrain de tennis	CAUFFRY
	Terrain de football	LAIGNEVILLE
	Terrain de pétanque	LAIGNEVILLE
	Plateau EPS/Multisports/city-stades	LAIGNEVILLE
	Terrain de pétanque	LAIGNEVILLE
	Court de tennis	LAIGNEVILLE
	Terrain de pétanque	MOGNEVILLE
	Pas de tir à l'arc	MOGNEVILLE
	Terrain de tennis	MOGNEVILLE
	Parcours sportif/santé	MOGNEVILLE
	Court de tennis	MOGNEVILLE
	Terrain de basket-ball	MOGNEVILLE
	Terrain de football	MOGNEVILLE
	Terrain de tennis	MOGNEVILLE
	Terrain de pétanque	MOGNEVILLE
	Parcours sportif/santé	MOGNEVILLE

La Figure 9 localise les établissements sensibles présents sur le domaine d'étude.

Figure 9 : localisation des établissements sensibles dans le domaine d'étude



2.4 NIVEAU D'ETUDE A EFFECTUER

Le guide méthodologique du CEREMA⁴, du 22 février 2019, sur le volet « air et santé » des études d'impact routières visé par la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact définit les niveaux d'étude en fonction du trafic et de la densité de bâti, selon la classification rappelée dans le tableau suivant.

Tableau 6 : définition des niveaux d'étude "Loi sur l'air"

Densité de population dans la bande d'étude	Trafic à l'horizon d'étude (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)			
	> 50 000 véh/j ou 5000 uvp/h	25 000 à 50 000 véh/j ou 2 500 à 5 000 uvp/h	10 000 à 25 000 véh/j ou 1 000 à 2 500 uvp/h	≤ 10 000 véh/j ou ≤ 1 000 uvp/h
Bâti avec densité ≥ 10 000 hbts/km ²	I	I	II	II si L > 5km III si L ≤ 5km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hbts/km ²	I	II	II	II si L > 25km III si L ≤ 25km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hbts/km ²	I	II	II	II si L > 50km III si L ≤ 50km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

L'analyse des données de trafic en Trafic Moyen Journaliers (cf. paragraphe 2.2) montre que sur la bande d'étude, le trafic est inférieur à 10 000 véh/j.

De plus, le linéaire de voiries est inférieur à 5 km.

En référence au Tableau 6, l'étude s'inscrit donc réglementairement dans une étude de niveau III.

2.5 CAS PARTICULIERS NECESSITANT UNE REVISION DU NIVEAU D'ETUDE

En appliquant le guide méthodologique du 22 février 2019, plusieurs facteurs peuvent conduire à réviser le niveau d'étude résultant du Tableau 6.

- **Projet avec des différences marquées de milieu (contexte urbain et interurbain)**

« L'absence totale de population sur certains tronçons (supérieur à 1 km) du projet autorisera l'application d'un niveau d'étude de moindre complexité sur ces sections du projet ».

Le domaine d'étude se situe en zone rural, mais sans discontinuité de population sur des tronçons supérieurs à 1 km. **Le niveau d'étude est conservé.**

- **Cas où la population dans la bande d'étude est supérieure à 100 000 habitants**

« Une étude de niveau II est remontée au niveau I, l'excès de risque collectif pouvant être alors non acceptable ; une étude de niveau III est remontée au niveau II ».

La population dans la bande d'étude reste inférieure à 100 000 habitants.

De ce fait, l'étude de type III n'est pas remontée au niveau II.

⁴ CEREMA, 22 février 2019

En conclusion, compte tenu du fait :

- que le trafic dans la bande d'étude est inférieur à 10 000 véh/j sur un linéaire de voirie inférieur à 5 km;
- que la population de la bande d'étude n'est pas supérieure à 100 000 habitants.

L'étude « Trafic » s'inscrit dans une étude de niveau III conformément au guide méthodologique du 22 février 2019.

2.6 CONTENU DE L'ETUDE

Conformément à la note technique interministérielle TRET1833075N 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, l'étude Air & Santé de niveau III comprendra :

- Le bilan initial de la qualité de l'air ;
- l'estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude ;
- l'estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet ;
- l'analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances et de l'effet de serre.

3. ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR

3.1 BILAN DES EMISSIONS DANS L'AIR

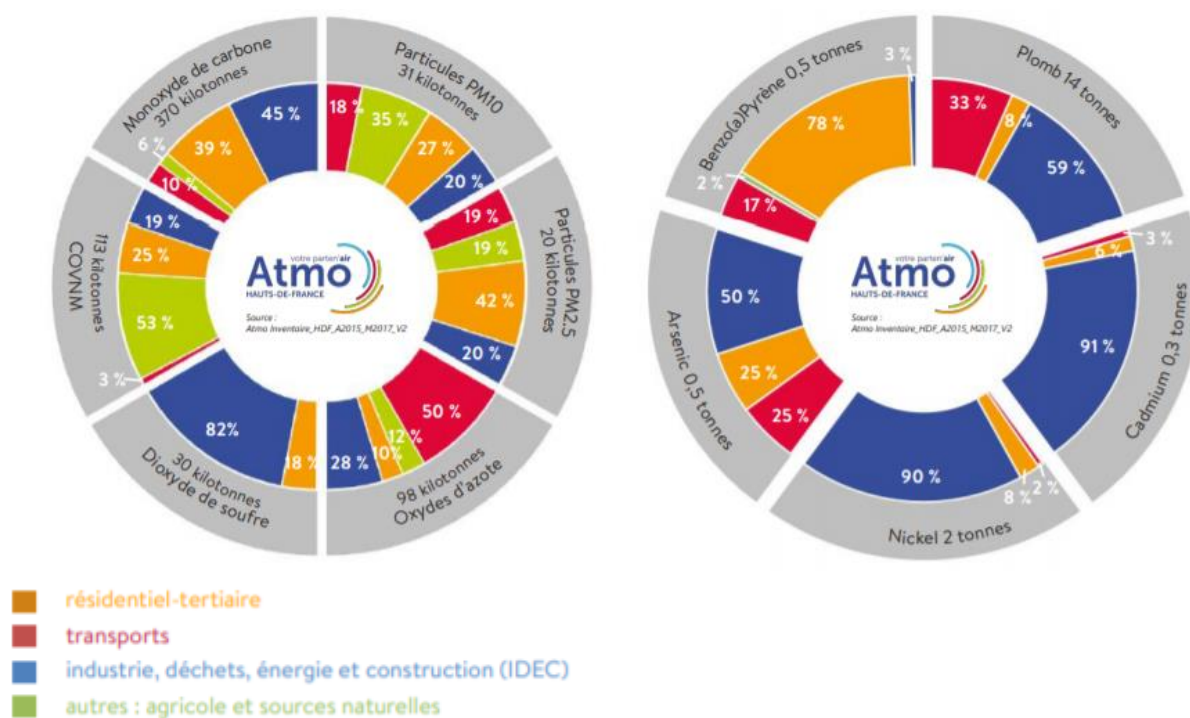
Les informations relatives aux émissions atmosphériques présentées dans ce chapitre sont issues du bilan annuel de la qualité de l'air en Hauts-de-France réalisé par le réseau de surveillance de la qualité de l'air Atmo Hauts-de-France en 2018⁵.

3.1.1 Bilan des émissions dans l'air au niveau des Hauts-de-France

La Figure 10 présente les contributions des principales activités aux émissions de polluants atmosphériques en Hauts-de-France pour l'année 2015.

Le transport routier apparaît comme le secteur prépondérant dans les émissions d'oxydes d'azote. Le secteur résidentiel et tertiaire, qui comprend notamment le chauffage, est quant à lui le premier émetteur de particules fines PM2,5 dans la région. Le secteur industriel est quant à lui le premier émetteur de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de métaux.

Figure 10 : contribution en % des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants pour la région Hauts-de-France (estimations faites en 2018 pour l'année 2015, source Atmo Hauts-de-France)



3.1.2 Bilan des émissions dans l'air au niveau de la zone d'étude

Le Tableau 7 présente les émissions en tonnes/an pour le département de l'Oise.

⁵ https://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/Bilan_annuel/Bilan_QA_2018.pdf

Tableau 7 : émissions en tonnes/an dans le département de l'Oise (source : Atmo Hauts-de-France⁶)

Substances	Oise (tonnes/an)
NO _x	12 577
Particules PM _{2,5}	2 933
Particules PM ₁₀	4 807
COVNM	30 211
Benzène	2 396
SO ₂	1 501

3.2 QUALITE DE L'AIR

3.2.1 Réglementation de la qualité de l'air en France

Les concentrations de polluants dans l'air caractérisent la qualité de l'air que l'on respire. Les critères réglementaires de qualité dans l'air sont régis par différents niveaux :

- **Valeur cible** : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.
- **Objectif de qualité** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
- **Valeur limite** : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.
- **Niveau critique** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.
- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- **Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Le Tableau 8 présente les valeurs réglementaires françaises du Code de l'Environnement (Titre II Livre II) relatif aux objectifs de qualité de l'air et aux valeurs limites.

⁶<http://data-atmo-hdf.opendata.arcgis.com/datasets/emi-hdf-dpt-2015-2?geometry=-4.525%2C48.716%2C10.229%2C51.189>

Tableau 8 : valeur réglementaire française relative à la qualité de l'air

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeur cible (en moyenne annuelle)
NO₂	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/2010 : 40 µg/m ³ . En moyenne horaire : depuis le 01/01/2010 : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (centile 99.8)		En moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : – 400 µg/m ³ dépassé sur 3h consécutives – 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	-
SO₂	En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (centile 99.2) En moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (centile 99.7)	En moyenne annuelle : 50 µg/m ³	En moyenne horaire : 300 µg/m ³	En moyenne horaire sur 3h consécutives : 300 µg/m ³	-
PM10 (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres)	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/05 : 40 µg/m ³ . En moyenne journalière : depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (centile 90.4)	En moyenne annuelle : 30 µg/m ³	En moyenne journalière : 50 µg/m ³	En moyenne journalière : 80 µg/m ³	-
CO	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (centile 100) : 10 000 µg/m ³ .	-	-	-	-
Benzène	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/2010 : 5 µg/m ³ .	En moyenne annuelle : 2 µg/m ³ .	-	-	-
PM2,5 (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm)	En moyenne annuelle : 25 µg/m ³ depuis l'année 2015	En moyenne annuelle : 10 µg/m ³	-	-	20 µg/m ³
Arsenic	-	-	-	-	6 ng/m ³
Cadmium	-	-	-	-	5 ng/m ³

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeur cible (en moyenne annuelle)
Nickel	-	-	-	-	20 ng/m ³
Plomb	En moyenne annuelle : depuis le 01/01/02 : 0,5 µg/m ³	En moyenne annuelle : 0,25 µg/m ³	-	-	-
Benzo(a)pyrène (traceur du risque cancérigène lié aux HAP)	-	-	-	-	1 ng/m ³
Ozone		<p>Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile.</p> <p>Seuil de protection de la végétation, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h</p>	<p>En moyenne horaire : 180 µg/m³.</p>	<p>Pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure</p> <p>Pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire :</p> <p>1er seuil : 240 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 2e seuil : 300 µg/m³ dépassé pendant trois heures consécutives. 3e seuil : 360 µg/m³.</p>	<p>Seuil de protection de la santé : 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans.</p> <p>Seuil de protection de la végétation : AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 µg/m³.h en moyenne calculée sur 5 ans.</p>

3.2.2 Qualité de l'air dans la région Hauts-de-France

La qualité de l'air en région Hauts-de-France est surveillée par le réseau de surveillance de la qualité de l'air Atmo Hauts-de-France, qui possède un dispositif permettant de mesurer les concentrations dans l'air de différents polluants atmosphériques.

En effet, la population est potentiellement exposée à des dépassements de valeurs limites ou objectifs de qualité. Malgré une amélioration pour les PM2.5, en 2018, la population est toujours exposée à des niveaux de pollution qui ne respectent pas la réglementation. Pour l'ozone, la situation s'est dégradée entre 2008 et 2018 et les valeurs réglementaires ne sont pas respectées (Tableau 10, extraits du rapport d'activité 2018 d'Atmo Hauts-de-France).

Tableau 9 : tendances observées pour les concentrations des différents polluants réglementés en Hauts-de-France (source : rapport d'activité 2018 Atmo Hauts-de-France)

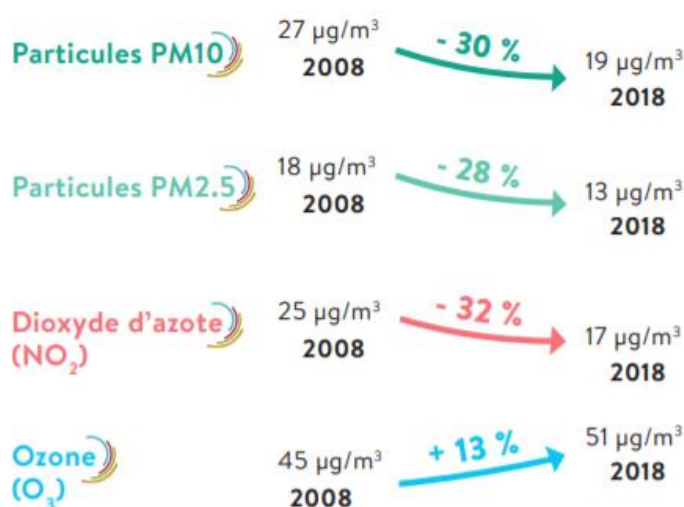
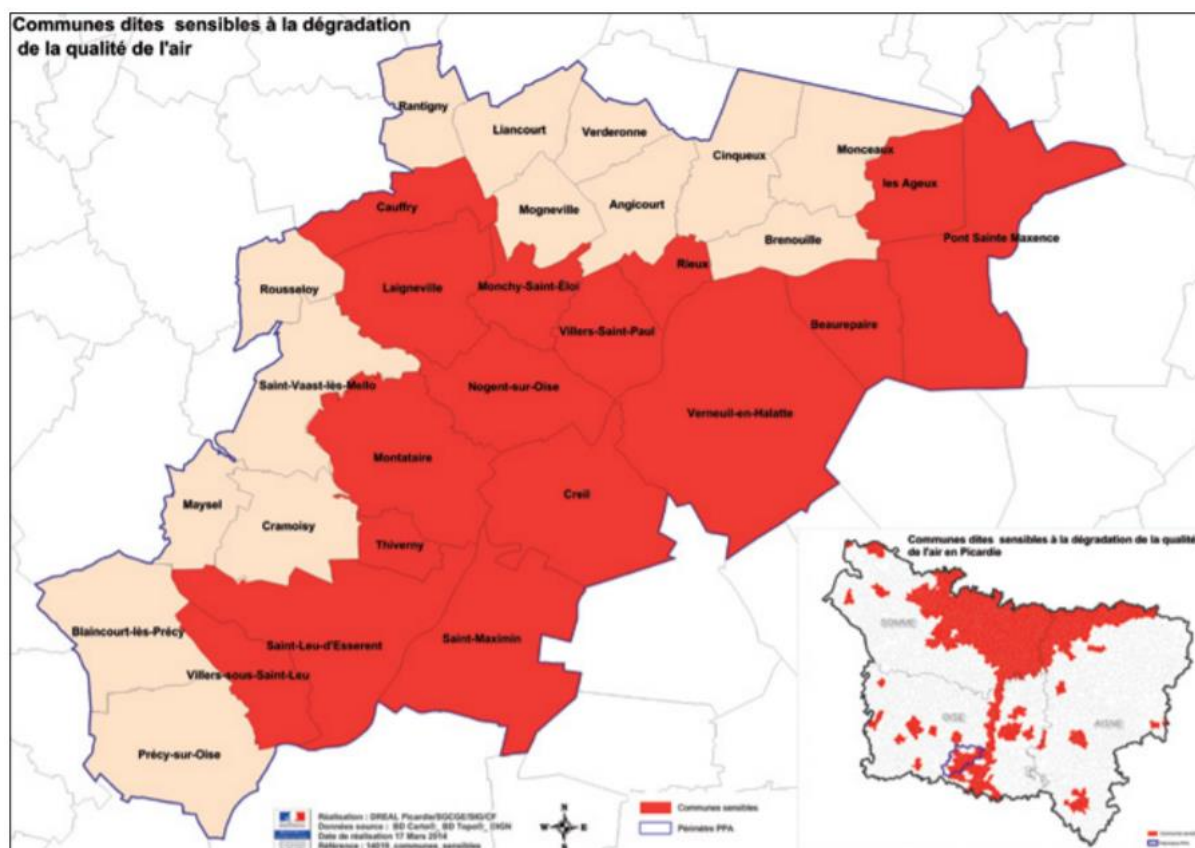


Tableau 10 : situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de la qualité de l'air en Hauts-de-France en 2018 (source : rapport d'activité 2018 Atmo Hauts-de-France)

Atmo	Polluant	Respect des valeurs réglementaires sur la région en 2018	Épisodes de pollution en 2018
	Dioxyde d'azote	●	non
	Particules PM10	●	oui
	Particules PM2.5	● Objectif de qualité	non concerné
	Ozone	● Objectif de qualité santé et végétation	oui
	Dioxyde de soufre	●	oui
	Monoxyde de carbone	●	non concerné
	Benzène	●	non concerné
	Benzo(a)pyrène	●	non concerné
	Métaux lourds	● Valeur cible nickel	non concerné

Une zone sensible à la dégradation de la qualité de l'air est présentée dans le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région de Creil de 2017. Certaines communes concernées par ce projet sont comprises dans cette zone sensible.

Figure 11 : « zone sensible » pour la qualité de l'air dans la région de Creil (PPA région de Creil)



3.2.3 Qualité de l'air sur la zone d'étude

La qualité de l'air est suivie par différentes stations de mesure du réseau Atmo Hauts-de-France. La Figure 12 indique la localisation des stations les plus proches de la zone d'étude (stations de Rieux, Nogent-sur-Oise, et Creil).

Le Tableau 11 présente les concentrations moyennes annuelles mesurées sur les trois dernières années disponibles (2016 à 2018). Les concentrations observées restent du même ordre de grandeur au cours des trois dernières années. Les concentrations pour tous les polluants mesurés sont inférieures aux valeurs réglementaires.

Figure 12 : localisation des stations de mesure Atmo Hauts-de-France les plus proches du projet

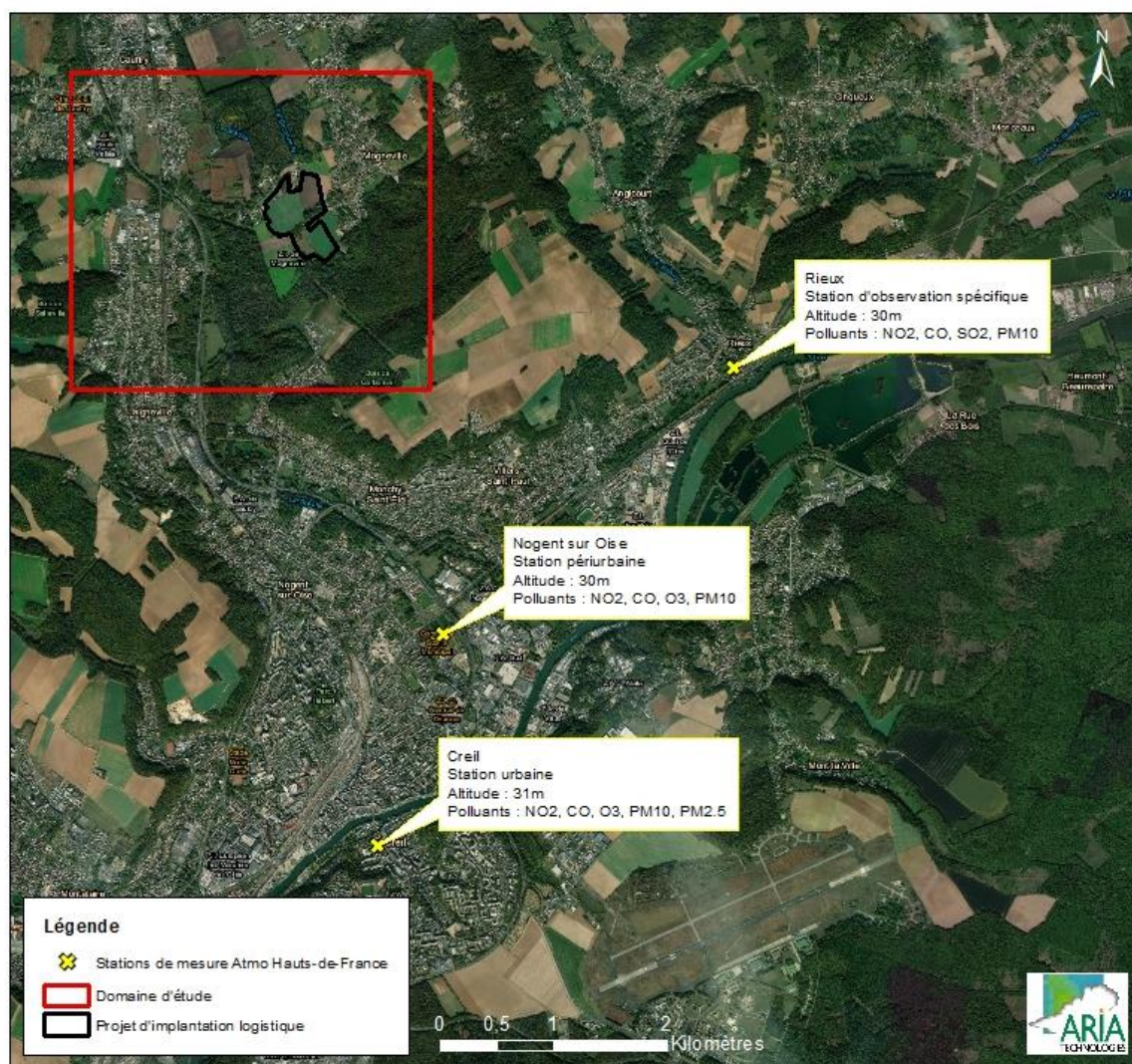


Tableau 11 : concentrations moyennes annuelles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) mesurées aux stations de mesure Atmo HDF

Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Creil	Nogent sur Oise	Rieux	Valeur limite
NO ₂	2016	24,0	-	16,3	40
	2017	21,5	-	15,8	
	2018	21,9	21,3	14,5	
NO	2016	13,4	-	6,8	-
	2017	8,7	-	5,2	
	2018	7,9	9,3	4,1	
O ₃	2016	40,7	38,6	-	-
	2017	42,9	-	-	
	2018	-	46,6	-	
PM ₁₀	2016	19,1	-	20,9	40
	2017	18,8	-	19,8	
	2018	18,8	-	19,0	
PM _{2.5}	2016	-	-	-	25
	2017	11,8	-	-	
	2018	12,1	-	-	
SO ₂	2016	-	-	1,1	50
	2017	-	-	0,9	
	2018	-	-	1,7	

Des cartes présentant les concentrations annuelles en dioxyde d'azote (NO₂) et en particules (PM10) sont également disponibles sur le site Atmo Hauts-de-France sur la zone où se trouve le domaine d'étude. Ces cartes ont été réalisées par Atmo Hauts-de-France.

Sur la zone d'étude, les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (environ 20 µg/m³) sont inférieures à la valeur limite de 40 µg/m³. Les concentrations de poussières inférieures à 10 µm ,de l'ordre de 20 µg/m³, sont inférieures à l'objectif de qualité de 30 µg/m³.

Figure 13 : carte de concentrations moyenne annuelle en NO₂ – année 2017 (source : Atmo Hauts-de-France)

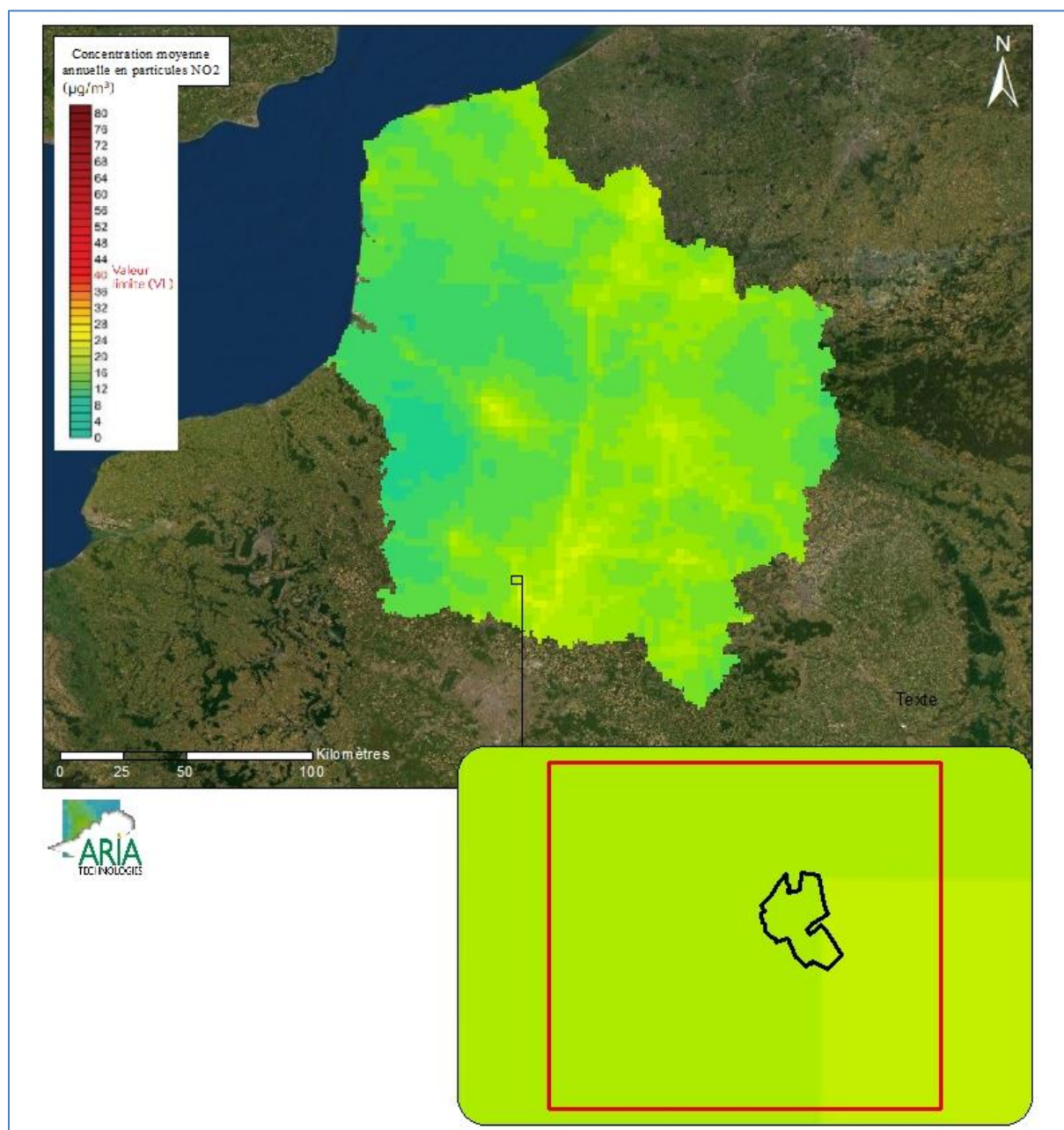
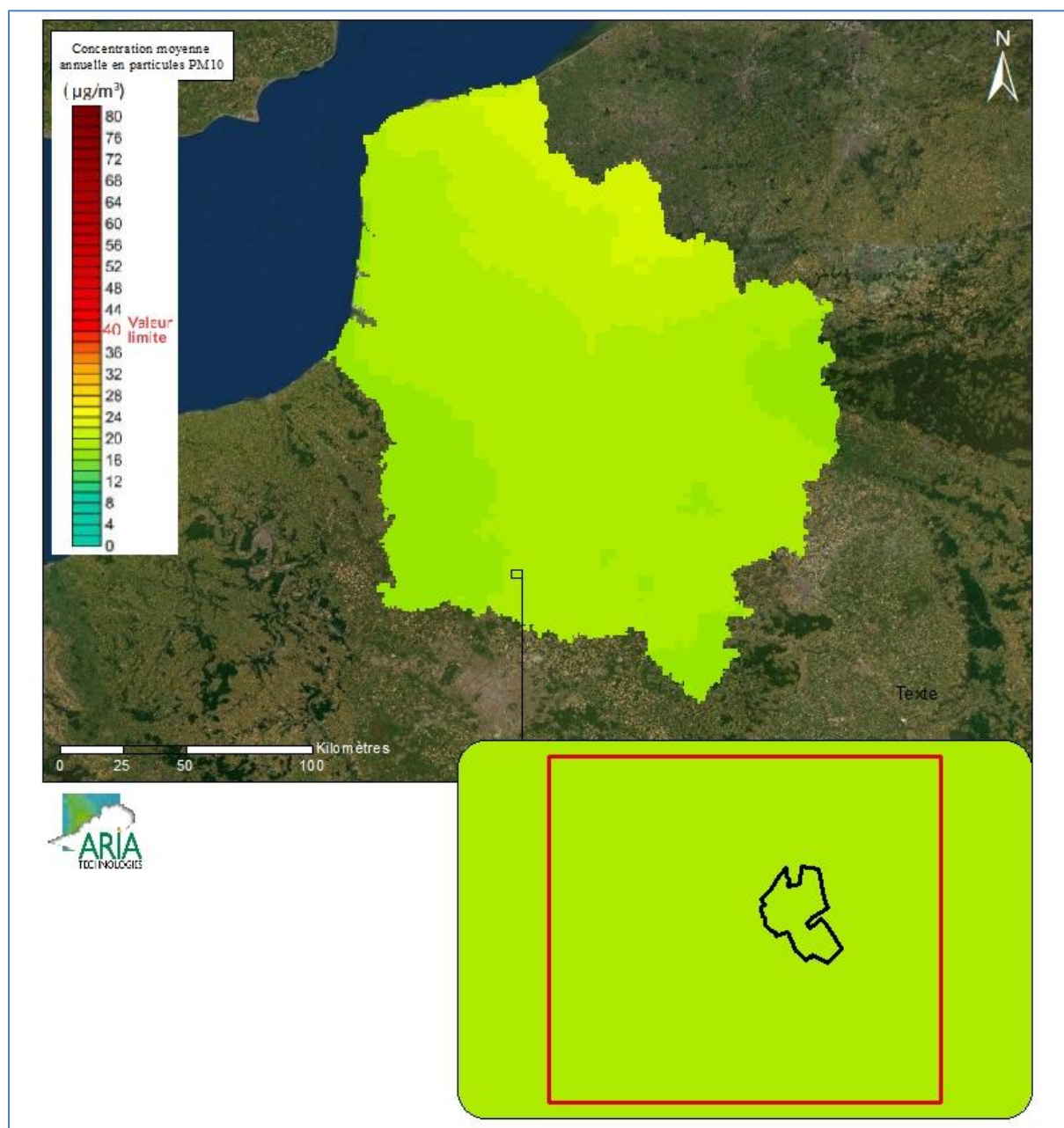


Figure 14 : carte de concentrations moyenne annuelle en PM10 – année 2017 (source : Atmo Hauts-de-France)



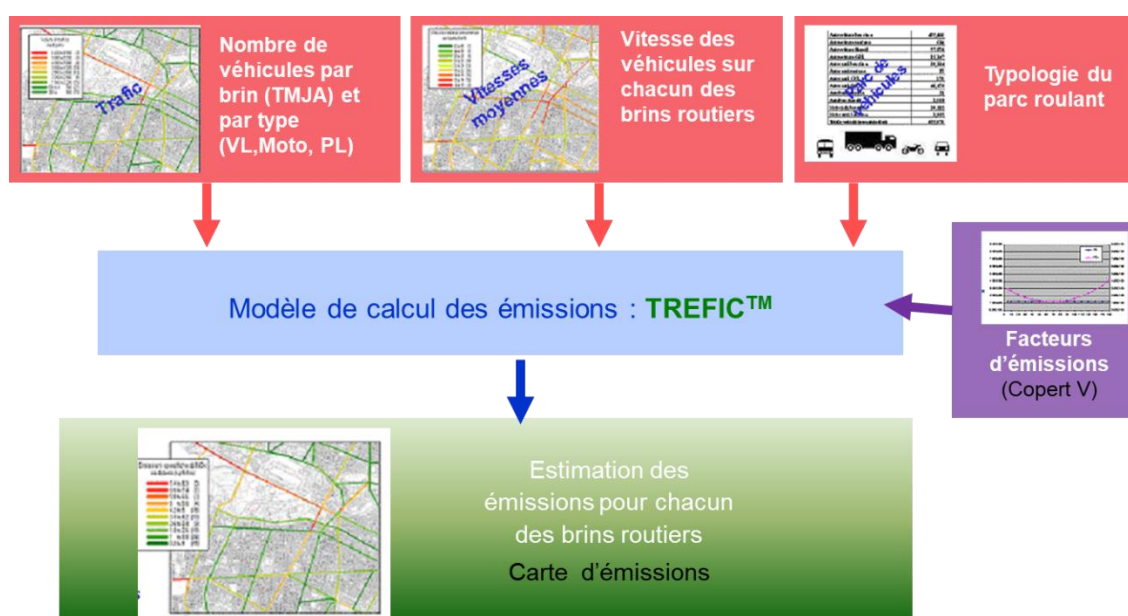
4. ESTIMATION DES EMISSIONS LIEES AU TRAFIC ROUTIER

4.1 METHODOLOGIE

La méthodologie repose sur la mise en œuvre du logiciel TREFIC™ (similaire au logiciel ADEME Impact) appliqué aux données de trafic fournis par le client. Le logiciel TREFIC™ (Traffic Emission Factors Improved Calculation) s'appuie sur la **méthodologie européenne la plus récente COPERT V**. Comme le montre la Figure 15, elle s'appuie sur les données suivantes :

- le volume de trafic : il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) ;
- les vitesses moyennes des véhicules ;
- le parc automobile ;
- les facteurs d'émissions.

Figure 15 : diagramme méthodologique pour le calcul des émissions



4.1.1 Données de trafic TMJA

Les données de trafic ont été présentées dans le paragraphe 2.2. Les émissions sont calculées à partir des données de Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

Afin de comparer le volume de trafic sur l'ensemble du domaine d'étude, la quantité de trafic est calculée. Elle correspond à la somme du nombre de véhicules moyens journaliers multipliés par la distance parcourue pour chacun des tronçons pris en compte dans l'étude. Ce bilan est présenté dans le Tableau 12.

La quantité de trafic augmente globalement d'environ 1 % entre la situation de référence (2022) et la situation future 2022 avec projet.

La quantité de poids lourd augmente quant à elle d'environ 9% suite à la mise en place du projet.

Tableau 12 : quantité de trafic

	VP (véh×km/j)	PL (véh×km/j)	TOTAL (véh×km/j)
Situation actuelle (2019)	143 224	6 858	150 082
Situation future « fil de l'eau » (2022)	136 903	6 449	143 352
Situation future avec projet (2022)	137 830	7 029	144 859

4.1.2 Répartition du parc automobile

Pour les calculs d'émissions, il est nécessaire de connaître la répartition du parc roulant automobile sur chacun des brins. Le modèle de trafic ne fournit pas la composition exacte du parc roulant. La répartition du parc automobile a été déterminée en fonction des deux principales catégories de véhicules :

- véhicules légers (VP / VUL) ;
- poids lourds (PL) et bus.

Au sein de chacune de ces catégories, plusieurs sous-classes de véhicules sont définies. Ces classes dépendent du type de carburant (essence/diesel) et de la date de mise en service du véhicule par rapport aux normes sur les émissions.

Par ailleurs, une répartition par type de voie (urbain, route et autoroute) peut être appliquée. Dans cette étude, les axes routiers sont considérés de type « rural ».

La répartition du parc roulant à l'horizon étudié est extraite des statistiques disponibles du parc français⁷. Notons qu'actuellement, aucune information concernant la répartition du parc roulant français au-delà de 2035 n'est publiée.

4.1.3 Facteurs d'émissions

On appelle "facteur d'émission" les quantités de polluants en g/km rejetées par un véhicule. Pour la consommation, les données sont fournies en tep/km (Tonne Equivalent Pétrole). Les facteurs d'émission proviennent d'expérimentations sur banc d'essais ou en conditions réelles. Ils dépendent :

- de la nature des polluants ;
- du type de véhicule (essence/diesel, VL/PL, ...) ;
- du "cycle" (trajet urbain, autoroute, moteur froid/chaud) ;
- de la vitesse du véhicule ;
- de la température ambiante (pour les émissions à froid).

Les facteurs d'émissions utilisés pour l'étude sont ceux recommandés par l'Union Européenne (UE) c'est-à-dire ceux du programme COPERT 5. Ce modèle résulte d'un consensus européen entre les principaux centres de recherche sur les transports. En France, son utilisation est par ailleurs préconisée par le CERTU pour la réalisation des études d'impact du trafic routier.

⁷ « 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).

4.2 RESULTATS DES EMISSIONS DE POLLUANTS ET DES GES

4.2.1 Tableaux de résultats

Conformément au guide méthodologique du 22 février 2019⁸ sur le volet « air et santé » des études d'impact routières de niveau III visé par la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact, les émissions seront calculées pour les substances suivantes :

- les oxydes d'azote (NOx) ;
- le monoxyde de carbone (CO) ;
- les composés organiques volatils non méthanique (COVNM) ;
- le benzène (C₆H₆) ;
- les particules PM_{2,5} et PM₁₀ ;
- le dioxyde de soufre (SO₂) ;
- deux métaux lourds : l'arsenic (As) et le nickel (Ni) ;
- le benzo(a)pyrène.

Afin de déterminer ultérieurement les coûts liés à l'effet de serre, les émissions de CO₂, NH₄ et N₂O sont également évaluées.

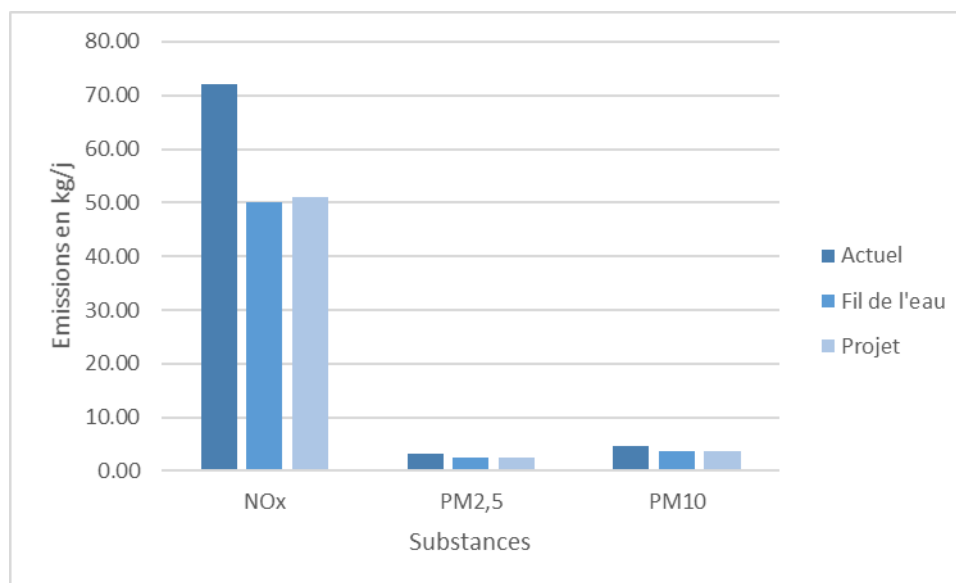
Le Tableau 13 donne les résultats totaux pour l'ensemble de la zone d'étude. Les émissions sont exprimées en t/j, en kg/jour ou en g/jour.

Tableau 13 : bilan des émissions de polluant

Substances	Unité	Situation actuelle (2019)	Situation future de référence (2022)	Situation future avec projet (2022)	Evolution des émissions entre la situation Projet et la situation de référence
Gaz à effet de serre					
CO ₂	t/j	25,78	24,33	24,89	+2,3%
CH ₄	kg/j	2,08E-01	1,52E-01	1,53E-01	<i>négligeable</i>
N ₂ O	kg/j	3,04E-01	2,86E-01	2,88E-01	<i>négligeable</i>
Emissions de polluants atmosphériques					
NOx	kg/j	72,15	50,00	51,08	+2,2%
Particules PM _{2,5}	kg/j	3,29	2,51	2,57	+2,4%
Particules PM ₁₀	kg/j	4,57	3,73	3,82	+2,4%
CO	kg/j	48,21	35,35	35,85	+1,4%
COVNM	kg/j	1,84	0,98	1,01	+2,9%
Benzène	kg/j	0,06	0,04	0,04	<i>négligeable</i>
SO ₂	kg/j	0,64	0,60	0,62	+2,3%
Nickel	g/j	1,85E-02	1,73E-02	1,77E-02	<i>négligeable</i>
Arsenic	g/j	2,42E-03	2,26E-03	2,32E-03	<i>négligeable</i>
Benzo(a)pyrène	g/j	1,79E-01	1,45E-01	1,46E-01	<i>négligeable</i>

⁸ CEREMA, 22 février 2019

Figure 16 : évolution des émissions en NOx, PM10 et PM2,5



Entre la situation de référence et la situation avec projet, les émissions augmentent pour le CO₂, les NOx, les particules (PM10 et PM2,5), le CO, les COVNM et le SO₂. L'augmentation est négligeable pour les autres substances.

A noter que les émissions diminuent entre l'état initial et l'état de référence alors que le trafic augmente entre les deux scénarios : cela s'explique par l'évolution des parcs automobiles français pour l'année 2019 et l'année 2022 (mise en circulation de véhicules moins polluants, augmentation de la part des véhicules électriques, ...).

Précisons que, quel que soit le polluant, les émissions liées aux voies routières prises en compte sur le domaine d'étude sont très faibles même dans la situation future avec projet par rapport aux émissions actuelles sur le département de l'Oise (cf. émissions du Tableau 7 ramenées en kg/j).

Substances	Unités	Emissions des voies routières prises en compte Situation avec projet	Emissions globales sur le département de l'Oise	Contribution des émissions calculées
NOx	kg/j	51,08	34 458	0,15 %
Particules PM2,5	kg/j	2,57	8 036	0,03 %
Particules PM10	kg/j	3,82	13 170	0,03 %
CO	kg/j	35,85	-	-
COVNM	kg/j	1,01	82 770	0,001 %
Benzène	kg/j	0,04	6 564	0,001 %
SO2	kg/j	0,62	4 112	0,02 %
Nickel	g/j	1,77E-02	-	-
Arsenic	g/j	2,32E-03	-	-
Benzo(a)pyrène	g/j	1,46E-01	-	-

4.2.2 Cartographies

Les cartes suivantes (Figure 17 à Figure 19) représentent les émissions en NOx pour la situation actuelle (2019), pour la situation future de référence (2022) et pour la situation future avec projet (2022). Pour les représentations graphiques, les NOx ont été retenus comme substance représentative de la pollution routière. La cartographie des NOx est également représentative des autres substances et montrent les routes où les émissions sont les plus importantes.

Les émissions les plus importantes sont observées sur la D1016 en corrélation avec le trafic sur cet axe.

La carte de différence d'émission (Figure 20) permet de mieux visualiser l'écart entre le scénario de référence et le scénario avec projet. La route présentée en orange subit une augmentation des émissions comprise entre 5 % et 10 % : il s'agit de la future D62 au nord du projet.

Figure 17 : cartographie des NOx (kg/km/j) pour la situation actuelle (2019)



Figure 18 : cartographie des NOx (kg/km/j) pour la situation future de référence (2022)

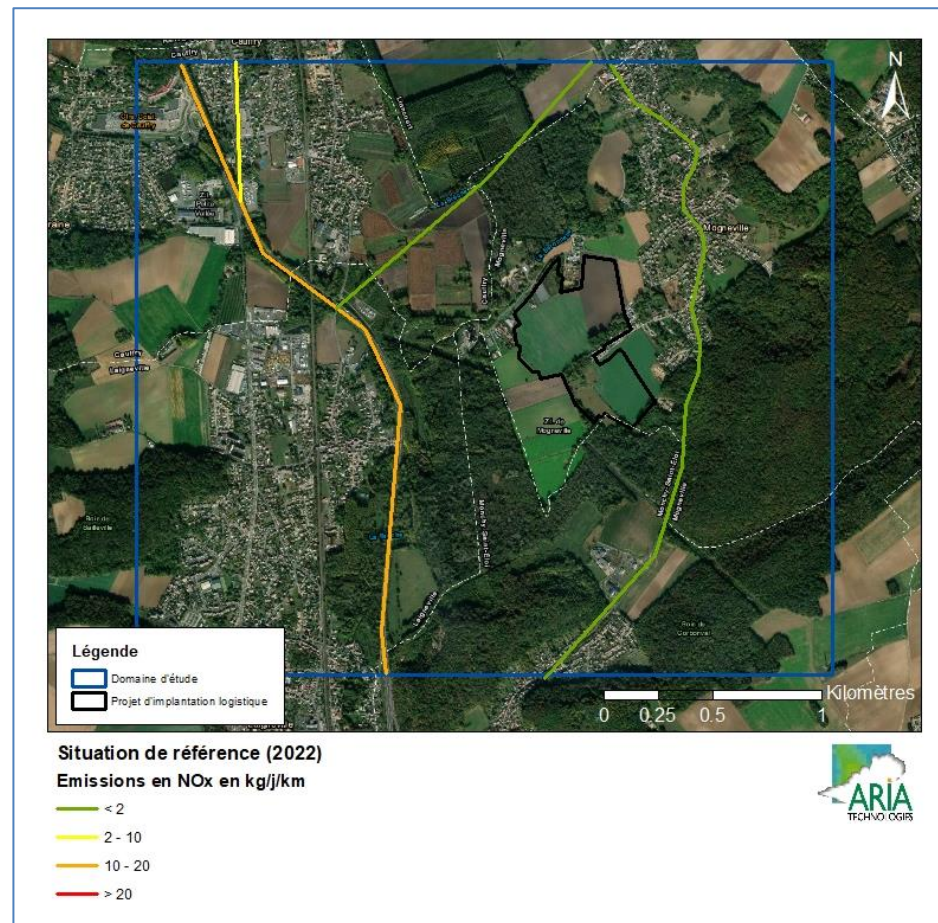


Figure 19 : cartographie des NOx (kg/km/j) pour la situation future avec projet (2022)

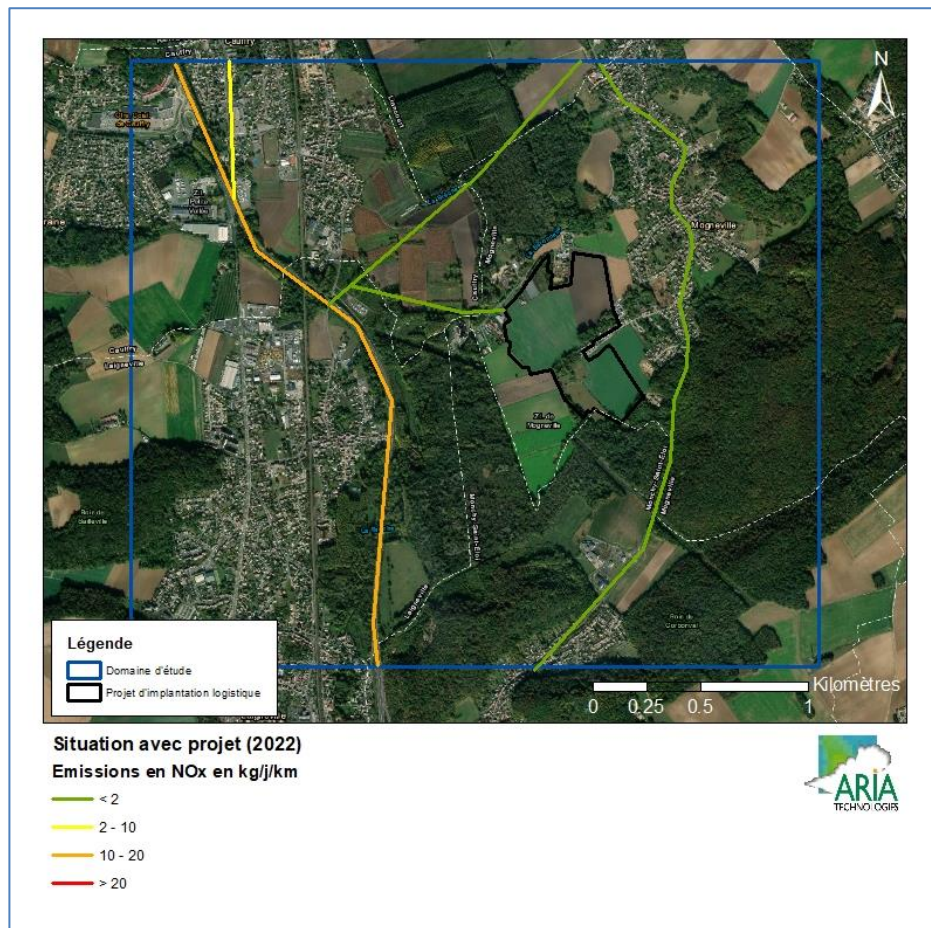
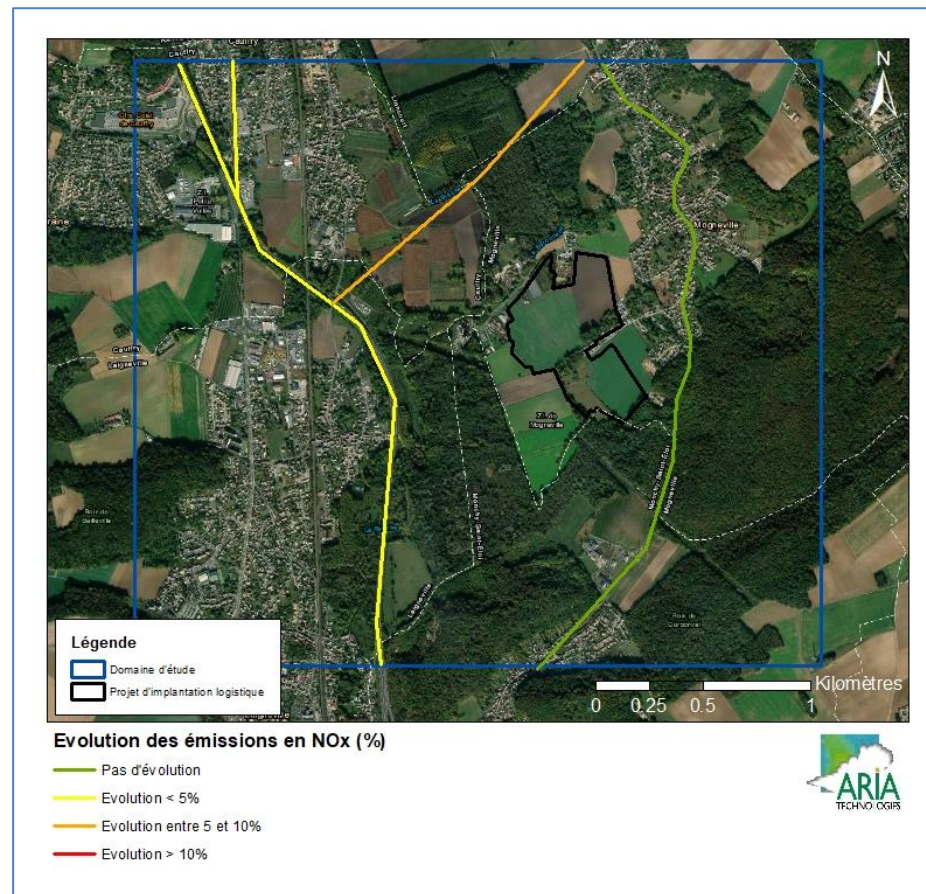


Figure 20 : différence d'émissions en NOx entre la situation avec projet et la situation de référence



5. MONÉTARISATION ET ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS

La monétarisation des coûts s'attache à comparer avec une unité commune (l'Euro) l'impact lié aux externalités négatives (ou nuisances) et les bénéfices du projet.

L'instruction cadre du 16 juin 2014⁹ relative à l'évaluation des projets de transport et sa note technique du 27 juin 2014 présentent la méthode de calcul.

5.1 COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES

5.1.1 Méthodologie

Une fiche-outils du référentiel d'évaluation des projets de transport ¹⁰ précise les valeurs à utiliser pour le calcul socio-économique pour la pollution atmosphérique. Ces valeurs, issues du rapport Quinet 2013, ne couvrent pas tous les effets externes, mais elles concernent néanmoins la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Les valeurs tutélaires ont en effet été calculées selon la méthode européenne de type « bottom up » et tiennent compte :

- De l'internalisation des effets des particules, des NOx, du SO₂ et des COVNM ;
- de la vitesse des véhicules et la densité des zones traversées, y compris pour les zones de très forte densité ;
- de l'augmentation de la valeur de la vie humaine.

Ainsi, des valeurs sont fournies pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, interurbain, etc.). Elles sont présentées dans le Tableau 14.

Tableau 14 : valeurs tutélaires pour le transport routier (émissions dues à la combustion et à l'usure)

€2010/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,1	3,1	1,3	1,0	0,9
VP diesel	13,8	3,8	1,6	1,3	1,0
VP essence	4,5	1,3	0,6	0,5	0,5
VP gpl	3,5	1,0	0,4	0,3	0,1
VUL	22,0	6,1	2,5	1,9	1,5
VU diesel	22,9	6,3	2,6	2,0	1,6
VU essence	6,3	1,9	0,9	0,8	0,8
PL diesel	186,6	37,0	17,7	9,4	6,4
Deux-roues	8,7	2,5	1,0	0,8	0,5
Bus	125,4	24,8	11,9	6,3	4,2

Déclinaison par Norme Euro des coûts des émissions de NOx, SO₂, COVNM et PM2,5 dues à la combustion des VP et VUL : voir le détail dans le rapport.

VP : véhicule particulier ; VUL : véhicule utilitaire léger ; VU : véhicule utilitaire ; PL : poids lourd.

Notons que ces valeurs sont modulées en fonction de la densité de population située à proximité du projet. La définition des différentes zones est décrite dans le Tableau 15.

⁹ MEEM, Instruction du Gouvernement du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport (NOR : DEVTT1407546J),

¹⁰ Disponibles ici : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/evaluation-des-projets-transport>

Tableau 15 : densité de population des zones traversées par l'infrastructure

hab/km ²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1 500-4 500	> 4 500
Densité moyenne	25	250	750	2 250	6 750

Par ailleurs ces valeurs sont monétarisées en « euros 2010 ». La fiche-outils précitée indique qu'il est nécessaire d'actualiser ces valeurs suivant l'évolution du parc automobile et le taux d'inflation. Les coûts estimés pour les années d'étude, à savoir 2019 pour la situation actuelle et 2022 pour l'horizon du projet prennent en compte cette règle d'évolution.

5.1.2 Valeurs retenues pour le calcul des coûts collectifs

La densité de population maximum à proximité du projet est de 1123 hab/km². **Le domaine d'étude sera donc considéré en zone de type « urbain ».**

Le Tableau 16 présente l'évolution (%), par rapport à l'année 2010, pour chacun des paramètres à considérer :

- le PIB par habitant¹¹ n'est connu qu'à échéance de l'année civile ; la dernière donnée disponible est celle de l'année 2018. Au-delà de cette année, un pourcentage d'évolution de + 0,85 % par an sera appliqué. Cette valeur correspond à la moyenne annuelle de l'évolution du PIB par habitant entre 2010 et 2018 ;
- enfin, le rapport Quinet indique une estimation de l'évolution des émissions individuelles pour la période 2010-2020. Dans le cadre de cette étude, l'évolution des émissions individuelles est définie de la façon suivante :
 - entre 2010 et l'état actuel 2019 : la valeur retenue est celle proposée par le rapport Quinet, à savoir – 6 % par an ;
 - entre l'état actuel (2019) et l'horizon futur (2022) : prise en compte de l'évolution moyenne des émissions des particules, des NOx, du SO₂ et des COVNM, calculées par le logiciel TREFIC entre la situation de référence et la situation future (cf. Tableau 13).

Tableau 16 : évolution par rapport à l'année 2010 du PIB, du parc circulant et des émissions individuelles

		Evolution PIB par habitant (%)	Evolution parc circulant (%)	Evolution émissions individuelles (%)
actuel	2010 → 2019	7,8	15,0	-42,7
futur	2010 → 2022	10,4	19,9	-42,7

Tableau 17 : évolution globale, par rapport à l'année 2010

		Evolution globale (%)
actuel	2010 → 2019	-29,5
futur	2010 → 2022	-26,5

¹¹ source : http://www.insee.fr/fr/themes/comptes-nationaux/tableau.asp?sous_theme=1&xml=t_1115

Les coûts de pollution pour l'état actuel 2019 et l'horizon futur 2022 sont présentés dans le Tableau 18. Les valeurs tutélaires (année 2010) propres au projet sont également rappelées.

Tableau 18 : coût de pollution (€/100.veh.km)

année	unité	VP	PL diesel
2010	€2010 / 100 véh.km	1,3	17,7
2019	€2019 / 100 véh.km	0,9	12,5
2022	€2022 / 100 véh.km	1,0	13,0

5.1.3 Résultats des coûts collectifs induits

Le Tableau 19 présente la quantité de trafic pour les catégories VP et PL.

Tableau 19 : quantité de trafic

	VP (véh×km/j)	PL (véh×km/j)	TOTAL (véh×km/j)
Situation actuelle (2019)	143 224	6 858	150 082
Situation future « fil de l'eau » (2022)	136 903	6 449	143 352
Situation future avec projet (2022)	137 830	7 029	144 859

A partir des Tableau 19 (quantité de trafic) et Tableau 18 (coûts de pollution), les coûts collectifs dus au trafic automobile, en milieu urbain peuvent être évalués. Le Tableau 20 présente donc les résultats en euros par jour ainsi calculés pour les trois scénarios étudiés.

Tableau 20 : coûts collectifs (€/jour)

	Situation actuelle (2019)	Situation fil de l'eau (2022)	Situation avec projet (2022)
	En € ₂₀₁₉	En € ₂₀₂₂	En € ₂₀₂₂
sur une journée			
VP	1 312 €	1 308 €	1 317 €
PL	855 €	839 €	914 €
Total	2 168 €	2 147 €	2 231 €
sur l'année			
VP	479 k€	477 k€	481 k€
PL	312 k€	306 k€	334 k€
Total	791 k€	784 k€	814 k€

Les coûts collectifs augmentent de 3,9 % entre la situation « fil de l'eau » et la situation avec projet.

5.2 COÛTS LIÉS À L'EFFET DE SERRE

« Contrairement aux autres valeurs de monétarisation des coûts externes qui relèvent d'une démarche coûts avantages, la valeur retenue pour le carbone est fondée sur une relation coût efficacité : il s'agit du niveau de taxation du carbone contenu dans les émissions de gaz à effet de serre qui permettrait à la France de satisfaire aux engagements issus de Kyoto¹². »

Le coût social du carbone peut être considéré comme étant la valeur du préjudice qui découle de l'émission d'une tonne de CO₂.

Les valeurs tutélaires ont été redéfinies lors de la mission présidée par Emile Quinet et présentées dans le rapport du Commissariat général à la stratégie et à la prospective (CGSP) intitulé « *Évaluation socioéconomique des investissements publics* » de septembre 2013. La valeur à considérer pour une tonne d'équivalent CO₂ émise est de 32 € en 2010 (valeur issue du rapport Boiteux II) pour atteindre 100 € en 2030. De 2010 à 2030, la valeur du carbone croît au rythme de 5,8 % par an. Au-delà de 2030, le taux de croissance est de 4,5 % par an.

Tableau 21 : valeur tutélaire du carbone

2000 - 2030	après 2030
2010 : 32 €/tCO ₂	
2010 → 2030 : +5,8 %/an	+ 4,5 %/an
2030 : 100 €/tCO ₂	

Selon le Tableau 21, le coût de la tonne de CO₂ est donc de :

- 53 € pour l'année 2019,
- 63 € pour l'année 2022.

Pour chaque scénario étudié, les émissions GES ont été calculées (cf. paragraphe 4.2).

La détermination des coûts liés à l'effet de serre se base sur la tonne de carbone. Par conséquent, les émissions de GES calculées doivent être ramenées à une émission exprimée en « équivalent carbone » :

- 1 kg de CO₂ contient 0,2727 kg de carbone ;
- 1 kg de N₂O contient 81,27 kg de carbone ;
- 1 kg de CH₄ contient 6,27 kg de carbone.

Les émissions de CO₂ en équivalent carbone sont présentées dans le Tableau 22.

¹² Protocole de Kyoto

Tableau 22 : équivalent carbone (t/jour)

	CO ₂ (tonnes/jour)	N ₂ O (tonnes/jour)	CH ₄ (tonnes/jour)	GES équivalent carbone (tonnes/jour)
Situation initiale (2019)	25,78	3,04E-04	2,08E-04	7,05
Situation future fil de l'eau 2022	24,33	2,86E-04	1,52E-04	6,65
Situation future avec projet 2022	24,89	2,88E-04	1,53E-04	6,80

Les coûts liés à l'effet de serre, dus au trafic automobile, peuvent donc être évalués en appliquant les coûts de la tonne de carbone aux émissions de GES en équivalent carbone. Le Tableau 23 présente donc les coûts liés à l'effet de serre en euros ainsi calculés pour les scénarios étudiés.

Tableau 23 : coûts liés à l'effet de serre (€/j)

	Situation actuelle (2019) En € ₂₀₁₉	Situation fil de l'eau (2022) En € ₂₀₂₂	Situation avec projet (2022) En € ₂₀₂₂
sur une journée	375 €	419 €	428 €
sur une année	137 k€	153 k€	156 k€

Les coûts liés à l'effet de serre augmentent d'environ 2 % par rapport à la situation fil de l'eau conformément à l'augmentation des émissions.

6. IMPACT DU PROJET EN PHASE CHANTIER

La mise en service d'un projet routier passe par une phase chantier plus ou moins importante. Les différentes sources de pollution atmosphériques possibles durant cette phase sont les suivantes :

- **Pollution issue des gaz d'échappement des engins** : ce sont principalement des engins diesel mobiles - tels que les engins de terrassement, compacteurs, tombereaux, etc.... - ou fixes – tels que les compresseurs, les groupes électrogènes, les centrales d'enrobage, etc.... Ces engins émettent à l'atmosphère de nombreux polluants liés à la combustion du carburant (NOx, composés organiques volatils, particules fines...). Cette source de pollution peut être limitée en utilisant des véhicules aux normes (échappement et taux de pollution).
- **Pollution liée aux procédés de travail mécaniques** : il s'agit des émissions de poussières et d'aérosols issues de sources ponctuelles ou diffuses sur les chantiers (utilisation de machines et d'appareils, transports sur les pistes, travaux de terrassement, extraction, transformation et transbordement de matériaux, vents tourbillonnants, etc.). Elles concernent les activités poussiéreuses telles que ponçage – fraisage – perçage – sablage – taille – aiguisage – extraction – concassage – broyage – jets en tas – rejets (au bout du tapis roulant) – tri – tamisage – chargement/déchargement – saisissement – nettoyage – transport. Ce type d'activité entraîne principalement des envols de poussières qui altèrent la qualité de l'air et salissent les parcelles et façades environnantes, ces poussières peuvent être très mal perçues par le voisinage. Cette source de pollution peut être limitée en arrosant les routes de chantier par temps sec et venteux, en appliquant un fond de roulage sur les routes de chantier, ou encore en bâchant les stocks et les camions.
- **Pollution liée aux procédés de travail thermiques** : il s'agit des procédés de chauffage (pose de revêtement) – découpage – enduisage à chaud – soudage – dynamitage, qui dégagent des gaz et des fumées. Sont particulièrement concernées les opérations telles que préparation (à chaud) du bitume (revêtements routiers, étanchéités, collages à chaud), ainsi que les travaux de soudage. Le traitement de produits contenant des solvants ou l'application de processus chimiques (de prise) sur les chantiers dégage notamment des solvants (activités : recouvrir – coller – décaper – appliquer des mousses – peindre – pulvériser). Cette pollution génère également des odeurs qui peuvent gêner les populations avoisinantes.
- **Pollution liée aux modifications de circulation induites par le chantier** : il s'agit de la pollution supplémentaire engendrée indirectement par le chantier du fait des phénomènes de congestion (une vitesse de circulation des véhicules entraîne une augmentation de la consommation de carburant et donc des émissions atmosphériques), des reports de trafic sur d'autres voies (déplacement de la pollution vers d'autres voies de circulation existantes)...

7. MESURES DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Plusieurs types d'actions peuvent être envisagées pour limiter, à proximité d'une voie donnée, la pollution :

↳ **La réduction ou la préservation par la « matière grise »** (éloignement des sites sensibles, à forte densité de population pour les projets neufs...), qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations à risques.

↳ **La réduction des émissions polluantes à la source** : indépendamment des mesures envisageables sur le véhicule lui-même, on peut influencer les émissions polluantes par une modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules...). Ces mesures relèvent de la législation des transports.

↳ **La limitation de la pollution atmosphérique** : On distingue deux types de pollution : la pollution gazeuse et la pollution particulaire. A l'inverse des ondes sonores, qui peuvent être stoppées par un écran ou un talus antibruit, la pollution gazeuse ne peut pas être éliminée par un obstacle physique. On pourra tout au plus limiter les situations à risques en facilitant sa dilution ou déviation du panache de polluants d'un endroit vers un autre.

La diffusion de la pollution particulaire peut, quant à elle, être piégée par des écrans physiques et végétaux. Ces actions peuvent se faire de différentes façons :

- **Sur le tracé :**
 - adaptation des profils en long (pentes et tracés),
 - modulation du profil en travers de la route (route en déblai),
 - utilisation d'enrobés drainants (piégeage des particules ; incertitudes sur le long terme).
- **Insertion d'obstacles physiques et mesures d'accompagnement :**
 - augmenter la profondeur des dépendances vertes et créer des zones tampons faisant office de piège à poussières.
 - imposer des marges de recul minimales.
 - mise en place d'écrans végétaux en suivant ces critères :
 - Distance du bord de la voie : 5 à 15 m
 - Profondeur minimale de 10 m et hauteur minimale de 2 m
 - Composition mixte (1/2 à 2/3 de conifères)
 - Essences efficaces (liste non exhaustive) : Pin de Corse, Cyprès de Leyland, Pin Sylvestre, Orme, Tilleul, Alisier blanc, frêne, platane, érable champêtre, merisier, Pin noir, Thuya...

La végétalisation des talus et des merlons peut suivre des caractéristiques équivalentes.

- **Mise en place d'écrans physiques autres (murs anti-bruits, merlon...)**
 - Consigne : distance du bord de la voie de 0 à 5 m, hauteur minimale de 3,5 à 6 m suivant la distance à la voie.
 - Une étude de modélisation réalisée en Allemagne (MluS-2002 : dispersion des polluants à proximité des voiries) fait état d'une diminution d'environ 7 % des niveaux moyens de pollution à proximité des murs anti-bruit par rapport aux portions de voiries non équipées.

8. SYNTHÈSE

Dans le cadre d'un projet d'implantation logistique à Mogneville (60), IXSANE a confié à ARIA Technologies la réalisation de l'étude Air et Santé au sens de la note méthodologique « Air et Santé¹³ ».

L'étude Air et Santé suit les recommandations des documents suivants :

- Note technique du 22 février 2019 du Ministère de la transition écologique et solidaire (NOR TRET1833075N) 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. Cette note technique abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 ;
- Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du Cerema du 22 février 2019, document annexe à la note technique (NOR TRET1833075N) relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact.

Niveau d'étude et scénarios étudiés

Compte tenu des volumes de trafic sur la zone et de l'évolution du trafic, et de la population, l'étude « Air et Santé » s'inscrit dans le cadre d'une étude de niveau III conformément à la note technique interministérielle TRET1833075N 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 à l'annexe de la note technique du 22 février 2019.

Trois scénarios de trafic sont étudiés :

- la situation initiale (horizon 2019) ;
- la situation « fil de l'eau » (horizon 2022) ;
- la situation avec projet (horizon 2022).

Bilan de l'état initial de la qualité de l'air

Le transport routier apparaît comme le secteur prépondérant dans les émissions d'oxydes d'azote. Le secteur résidentiel et tertiaire, qui comprend notamment le chauffage, est quant à lui le premier émetteur de particules fines PM_{2,5} dans la région des Hauts-de-France. Le secteur industriel est quant à lui le premier émetteur de dioxyde de soufre, de monoxyde de carbone et de métaux.

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air local (Atmo Hauts-de-France) possède trois stations de mesures à proximité du domaine d'étude. De plus, les cartes de modélisations au niveau régionales disponibles pour le NO₂ et les PM₁₀ montrent des concentrations dans l'air inférieures aux seuils réglementaires (valeur limite de 40 µg/m³ pour le NO₂ et objectif de qualité de 30 µg/m³ pour les PM₁₀).

¹³ -Note technique du 22 février 2019 du Ministère de la transition écologique et solidaire (NOR TRET1833075N) 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. Cette note technique abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005

Impact du projet sur la Qualité de l'air

Estimation des émissions de polluants dans l'air

Entre la situation de référence et la situation avec projet, les émissions augmentent pour le CO₂, les NO_x, les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}), le CO, les COVNM et le SO₂. L'augmentation est négligeable pour les autres substances.

A noter que les émissions diminuent entre la situation actuelle et la situation de référence alors que le trafic augmente entre les deux scénarios : cela s'explique par l'évolution des parcs automobiles français de référence disponibles (parcs Ifsttar) pour l'année 2019 et l'année 2022 (mise en circulation de véhicules moins polluants, augmentation de la part des véhicules électriques, ...).

Conclusion

Au niveau de la qualité de l'air et de l'impact sur les populations, l'impact du projet peut donc être considéré comme négligeable.