

Volet Air et Santé

Projet d'aménagement - ZAC du Brochet à Vallet (44)



Pour :
SNC Le Brochet

Rapport n° ENV_2401030_R1_V1

N° de version	Rédaction	Relecture	Validation
1	Raphaël DORCHY Marie GUIBERT	Marie GUIBERT	Marie LEFORT
	24/04/2024		

contact@ispira.fr

Siège social : Campus Arteparc – 595 rue Pierre Berthier - 13290 Aix-en-Provence - 04 13 41 98 72
Agence IDF : EQUINOX – 19 – 23 allées de l'Europe - 92110 Clichy - 01 80 88 98 54

Table des matières

1	Contexte	6
2	Méthodologie de référence	7
3	Pollution atmosphérique et effets sur la santé.....	7
3.1	Généralités.....	7
3.2	Polluants étudiés.....	7
3.2.1	Effets sur la santé.....	8
3.2.2	Valeurs réglementaires pour les polluants mesurés	8
4	Synthèse bibliographique de l'état de la qualité de l'air sur le territoire	10
4.1	Inventaire des émissions à l'échelle de la communauté de communes Sèvre et Loire 10	
4.2	Bilan de la qualité de l'air locale.....	11
4.3	Polluants mesurés.....	13
4.3.1	Dioxyde d'azote	13
4.3.2	Particules PM ₁₀	13
4.3.3	Benzène	14
4.4	Polluants non mesurés	15
4.4.1	Particules PM _{2,5}	15
4.4.2	Ozone (O ₃).....	15
4.4.3	Dioxyde de soufre (SO ₂)	16
4.4.4	Monoxyde de carbone (CO)	16
4.4.5	Métaux.....	17
4.4.6	Benzo(a)pyrène	17
4.5	Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air	18
5	Campagne de mesure in-situ	19
5.1	Conditions météorologiques.....	19
5.1.1	Température et pluviométrie.....	19
5.1.2	Roses des vents.....	20
5.2	Stratégie d'échantillonnage	20
5.3	Résultats.....	22
5.3.1	Dioxyde d'azote.....	22
5.3.2	Particules PM ₁₀	24
5.3.3	Benzène	24

6	Evaluation de l'impact du projet.....	26
6.1	Estimation des émissions de polluants.....	26
6.1.1	Méthodologie	26
6.1.2	Résultats	31
6.2	Modélisation des concentrations en polluants	34
6.2.1	Méthodologie	34
6.2.2	Paramètres d'entrée pris en compte	34
6.2.3	Résultats de la modélisation pour le NO ₂	40
6.2.4	Résultats de la modélisation pour les PM ₁₀	43
6.2.5	Résultats de la modélisation pour les PM _{2.5}	45
6.3	Evaluation de l'exposition de la population (IPP).....	48
6.3.1	Méthodologie	48
6.3.2	Données d'entrée.....	48
6.3.3	Résultats	51
7	Mesures ERC	54
8	Conclusions	56
9	Annexe 1 : Présentation des méthodes de mesure	57
10	Annexe 2 : Illustration des points de mesure.....	58
11	Annexe 3 : Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM.....	60
12	Annexe 4 : Validation des mesures	61
13	Annexe 5 : Documents de planification relatifs à l'air	62
14	Annexe 6 : Trafics routiers considérés.....	67

Liste des tableaux

Tableau 1 : Sources et effets sur la santé des différents polluants étudiés dans le cadre de l'étude	8
Tableau 2 : Valeurs de référence pour les polluants étudiés	9
Tableau 3 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur la communauté de communes Sèvre et Loire (Source : Air Pays-de-la-Loire).....	10
Tableau 4 : Typologie et polluants mesurés pour les stations Air Pays-de-la-Loire retenues	12
Tableau 5 : Comparaison avec les relevés météorologiques observés à Nantes - Bouguenais au mois de mars (statistiques 1991-2020, source fiche climatologique de Météo-France).....	19
Tableau 6 : Concentrations moyennes en benzène durant la campagne	24
Tableau 7 : Longueur totale du réseau d'étude et nombre de kilomètres parcourus par jour	30
Tableau 8 : Facteurs d'émission en benzo(a)pyrène, arsenic et nickel – Usures des pneus, des freins et abrasion de la route (source : EMEP).....	31

Tableau 9 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié.....	31
Tableau 10 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié entre les différents scénarios	33
Tableau 11 : Localisation des points récepteurs (projection géographique : UTM zone 32 N).....	38
Tableau 12 : Concentration de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation	40
Tableau 13 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – NO ₂	42
Tableau 14 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – PM ₁₀	45
Tableau 15 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – PM _{2,5}	47
Tableau 16 : Evolution de la population aux différents horizons étudiés	49
Tableau 17 : Nombre d'individus dans la bande d'étude aux horizons actuel et futur	49
Tableau 18 : Doublet sur le dioxyde d'azote au point 7	61
Tableau 19 : Objectifs nationaux de réduction des émissions	63
Tableau 20 : Trafics considérés sur les différents axes du réseau routier étudié	67

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site d'étude.....	6
Figure 2 : Plan de masse du projet (source : SNC Le Brochet).....	6
Figure 3 : Répartition des émissions des polluants étudiés par secteur d'activité pour sur la communauté de commune de Sèvre et Loire (source : Air Pays-de-la-Loire)	11
Figure 4 : Implantation des stations de mesure Air Pays-de-la-Loire vis-à-vis de la zone d'étude..	12
Figure 5 : Moyennes annuelles en NO ₂ de 2019 à 2023 aux stations Air Pays-de-la-Loire étudiées	13
Figure 6 : Moyennes annuelles en PM ₁₀ de 2019 à 2023 aux stations Air Pays-de-la-Loire étudiées	14
Figure 7 : Historique de la pollution moyenne par le benzène (moyenne annuelle) (source : Air pays de la Loire)	14
Figure 8 : Moyennes annuelles en PM _{2,5} de 2019 à 2023 aux stations Air Pays-de-la-Loire étudiées	15
Figure 9 : Historique des niveaux de pointe (percentile 99,73 horaire) de SO ₂ dans l'environnement de la raffinerie Total à Donges (source Air pays de la Loire)	16
Figure 10 : Moyennes annuelles de monoxyde de carbone modélisées pour l'année 2021 (Source : Air Pays-de-la-Loire).....	17
Figure 12 : Historique de la pollution moyenne par le benzo(a)pyrène (moyenne annuelle) (source : Air Pays de la Loire)	17
Figure 13 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure à la station de Nantes-Bouguenais (données MétéoFrance).....	19
Figure 14 : Rose des vents à la station de Nantes-Bouguenais sur la période 2010-2020 – données issues de Météo France	20
Figure 15 : Rose des vents à la station de Nantes-Bouguenais du 12 au 26 mars 2024 – données issues de Météo France	20
Figure 16 : Polluants mesurés par point de mesure sur la zone du projet	21
Figure 17 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 12 au 26 mars 2024	22
Figure 18 : Cartographie des concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur chaque point de mesure 12 au 26 mars 2024.....	22

Figure 19 : Concentrations moyennes en NO ₂ relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Air Pays-de-la-Loire durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle	23
Figure 20 : Concentrations en PM ₁₀ relevées au point 1 et aux stations d'Air Pays de la Loire durant la campagne de mesure et évolution annuelle	24
Figure 21 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions	27
Figure 21 : Réseau routier pris en compte à l'état actuel	28
Figure 22 : Réseau routier pris en compte à l'état futur (référence et projet)	29
Figure 23 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (1)	32
Figure 24 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (2)	32
Figure 25 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (3)	33
Figure 26 : Domaine et bande d'étude	35
Figure 27 : Relief au droit du projet.....	36
Figure 28 : Occupation des sols sur le domaine d'étude.....	37
Figure 29 : Récepteurs retenus au sein de la bande d'étude	38
Figure 30 : Rose des vents - données 2021 à 2023 – Station Météo-France de Nantes-Bouguenais	39
Figure 31 : Cartographie des concentrations en NO ₂ – Etat Actuel 2022.....	41
Figure 32 : Cartographie des concentrations en NO ₂ – Référence 2027	41
Figure 33 : Cartographie des concentrations en NO ₂ – Projet 2027	42
Figure 34 : Cartographie des concentrations en PM ₁₀ – Etat Actuel 2022.....	43
Figure 35 : Cartographie des concentrations en PM ₁₀ – Référence 2027	44
Figure 36 : Cartographie des concentrations en PM ₁₀ – Projet 2027	44
Figure 37 : Cartographie des concentrations en PM _{2,5} – Etat Actuel 2022.....	46
Figure 38 : Cartographie des concentrations en PM _{2,5} – Référence 2027	46
Figure 39 : Cartographie des concentrations en PM _{2,5} – Projet 2027	47
Figure 40 : Répartition de la population pour les différents scénarios (source : INSEE).....	50
Figure 41 : Surface habitée dans la bande d'étude tout horizon confondu (source : BD TOPO®) .	51
Figure 42 : Calcul des Indices Pollution-Population pour les différents scénarios.....	51
Figure 43 : Indice Pollution-Population pour les différents scénarii.....	52
Figure 44 : Schéma de la séquence ERC (de la séquence ERC (source : Ministère de la Transition Ecologique)	54
Figure 45 : Principe de l'échantillonneur passif Passam - NO ₂	57
Figure 46 : Principe de l'échantillonneur passif Passam	57
Figure 47 : Réseau routier associé.....	67

1 Contexte

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du Brochet à Vallet (44), la SNC Le Brochet a mandaté ISPIRA pour la réalisation d'une étude air et santé sur la zone.

Ce projet d'aménagement se situe entre la nationale N249 et la départementale D763, son emplacement est figuré sur la carte suivante :



Figure 1 : Localisation du site d'étude

Il consiste, sur une emprise de 17 hectares, en le développement d'une zone commerciale autour des transferts et extensions des magasins LIDL et Hyper U de la commune de Vallet. Le plan masse est le suivant :



Figure 2 : Plan de masse du projet (source : SNC Le Brochet)

2 Méthodologie de référence

Cette étude a été réalisée en s'appuyant sur la bibliographie suivante :

- La note technique 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 ; cette note abroge la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B n°2005-273 du 25 février 2005 et son annexe, laquelle a été remplacée par le guide méthodologique (voir puce suivante). Cette mise à jour tient compte de l'avis de l'ANSES relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières (juillet 2012) ;
- Le guide ministériel méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019 rédigé par le CEREMA ;
- La Directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 ;
- La Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 ;
- L'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie n°96-1236 du 30 décembre 1996.

3 Pollution atmosphérique et effets sur la santé

3.1 Généralités

Selon Santé Publique France¹, même à de faibles niveaux, l'exposition aux polluants peut provoquer, le jour même ou dans les jours qui suivent, des symptômes irritatifs au niveau des yeux, du nez et de la gorge mais peut également aggraver des pathologies respiratoires chroniques (asthme, bronchite...) ou favoriser la survenue d'un infarctus du myocarde.

A plus long-terme, même à de faibles niveaux de concentration, une exposition sur plusieurs années à la pollution atmosphérique peut induire des effets sur la santé bien plus importants qu'à court terme :

- perte d'espérance de vie et mortalité
- développement de maladies cardiovasculaires, maladies respiratoires et du cancer du poumon.

De nouvelles études montrent un rôle de la pollution de l'air également sur les troubles de la reproduction, les troubles du développement de l'enfant, les affections neurologiques et le diabète de type 2.

3.2 Polluants étudiés

Sur la base du guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières (CEREMA, 2019²), servant de cadre de référence pour les projets d'aménagement urbains, les polluants suivants sont pris en compte dans le présent volet Air et Santé : oxydes d'azote (NO_x), particules en suspension (PM₁₀), particules fines (PM_{2,5}), monoxyde de Carbone (CO), composés

¹ Santé Publique France, Dossier thématique « Pollution atmosphérique : quels sont les risques ? », consultable en ligne : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-quels-sont-les-risques>, mis à jour le 11 octobre 2022

² CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019.

organiques volatiles non méthaniques (COVNM), benzène, dioxyde de soufre (SO₂), arsenic (As), nickel (Ni), benzo(a)pyrène (BaP).

3.2.1 Effets sur la santé

Les sources et effets sur la santé de ces polluants sont présentés ci-après.

Tableau 1 : Sources et effets sur la santé des différents polluants étudiés dans le cadre de l'étude

Paramètre	Sources	Effets sur la santé
Oxydes d'azote (NO_x)	Les principaux contributeurs des émissions de NO _x sont le secteur des transports (routier et non routier), le secteur lié à l'industrie au sens large (production d'énergie / industrie / traitement des déchets) et le secteur résidentiel-tertiaire.	Le NO ₂ est un gaz irritant pour les bronches qui favorise les infections pulmonaires chez les enfants, et augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques.
COV dont benzène	Les composés organiques volatils (COV) proviennent de sources mobiles (transports), de procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, remplissage des réservoirs automobiles, stockages de solvants). D'autres COV sont également émis par le milieu naturel.	Toxicité et risques d'effets cancérogènes ou mutagènes, en fonction du composé concerné. Le benzène est considéré comme cancérogène.
Particules (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts). On distingue les PM ₁₀ (diamètre inférieur à 10 µm), et les PM _{2,5} (diamètre inférieur à 2,5 µm).	Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire, avec un temps de séjour plus ou moins long. Les plus dangereuses sont les particules les plus fines. Elles peuvent irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.
Dioxyde de soufre (SO₂)	Le dioxyde de soufre SO ₂ est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont : centrales thermiques, installations de combustion industrielles, trafic maritime, et unités de chauffage individuel et collectif.	Le SO ₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire).
Monoxyde de carbone (CO)	Combustion incomplète (mauvais fonctionnement de tous les appareils de combustion, mauvaise installation), et ce quel que soit le combustible utilisé (bois, butane, charbon, essence, fuel, gaz naturel).	Le CO prend la place de l'oxygène, provoque des maux de tête, léthal à concentration élevée.
HAP dont Benzo[a]pyrène	Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés formés de 4 à 7 noyaux benzéniques. Ils sont principalement rejetés lors de la combustion de matière organique, notamment la combustion domestique du bois et du charbon.	Propriétés cancérogènes et mutagène dépendant de la structure chimique des métabolites formés. Peuvent entraîner une diminution de la réponse immunitaire augmentant les risques d'infection.
Métaux	Les métaux lourds, dont seul le plomb, le nickel, l'arsenic et le cadmium, sont réglementés (Directive 2004/107/CE), proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères et de certains procédés industriels.	Ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme, engendrant d'éventuelles pathologies telles que le cancer.

3.2.2 Valeurs réglementaires pour les polluants mesurés

La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air et les valeurs réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité sur le long terme) sont indiquées dans la directive européenne (2008/50/CE) du 21 septembre 2008 et dans la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004. Ces textes ont été transposés par la France par le décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air. Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3).

Il existe différents seuils :

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, il est 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.

Objectif de qualité : niveau à minorer ou 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.

Les résultats de la campagne de mesures de la qualité de l'air seront comparés aux valeurs limites et objectifs de qualité présentés dans le tableau ci-dessous, où figurent également les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (note : FR/UE/OMS= origine des valeurs).

Tableau 2 : Valeurs de référence pour les polluants étudiés

Particules PM ₁₀		
Objectif de qualité	30 µg/m ³ (FR) 15 µg/m ³ (OMS)	en moyenne annuelle
	45 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Particules PM _{2,5}		
Objectif de qualité	10 µg/m ³ (FR) 5 µg/m ³ (OMS)	en moyenne annuelle
	15 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Dioxyde d'azote (NO ₂)		
Objectif de qualité	40 µg/m ³ (FR) 10 µg/m ³ (OMS)	en moyenne annuelle
	25 µg/m ³ (OMS)	en moyenne journalière
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m ³ (UE + FR)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	40 µg/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Benzène		
Objectif de qualité	2 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Dioxyde de soufre (SO ₂)		
Objectif de qualité	50 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Benzo(a)pyrène		
Valeur cible	1 ng/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Arsenic		
Valeur cible	6 ng/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Nickel		
Valeur cible	20 ng/m ³ (UE+FR)	en moyenne annuelle
Monoxyde de carbone		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 000 µg/m ³ (UE+FR)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures

4 Synthèse bibliographique de l'état de la qualité de l'air sur le territoire

Sur l'ensemble du territoire national, la surveillance de la qualité de l'air est effectuée par diverses associations à l'échelle des régions. L'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en région Pays-de-la-Loire est Air Pays-de-la-Loire. Cette dernière est également en charge de réaliser l'inventaire des émissions de la région.

4.1 Inventaire des émissions à l'échelle de la communauté de communes Sèvre et Loire

Le tableau ci-après présente les quantités émises en 2021, dernières données disponibles, pour la communauté de communes Sèvre et Loire dont fait partie Vallet et la part qu'elles représentent par rapport aux émissions départementales, pour les polluants disponibles.

Tableau 3 : Quantités émises pour les polluants étudiés sur la communauté de communes Sèvre et Loire (Source : Air Pays-de-la-Loire)

Polluant	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	COVNM*
Emissions annuelles sur la communauté de commune de Sèvre et Loire (en t/an)	457	171	93	13	444
Part des émissions départementales	2,6 %	4,0 %	4,0 %	0,3 %	3,3 %

* Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

La répartition des émissions de ces polluants par secteur d'activité pour la communauté de communes est présentée ci-après (données 2021). Il ressort de ces éléments que :

- Les oxydes d'azote sont majoritairement émis par le transport routier (54 %), suivi du secteur industriel hors branche énergie (18 %) et du secteur agricole (14 %) ;
- La source principale d'émission de particules PM₁₀ est le secteur agricole (33%), suivi du secteur industriel hors branche énergie (28 %) et du secteur résidentiel (27 %) ;
- La source principale d'émission de particules PM_{2,5} est le secteur résidentiel (49%), suivi du secteur industriel hors branche énergie (20 %) et du secteur agricole (16 %) ;
- Les COVNM sont majoritairement émis par le secteur résidentiel (50 %) et le secteur industriel hors branche énergie (42 %) ;
- Le SO₂ provient essentiellement du secteur résidentiel (62 %).

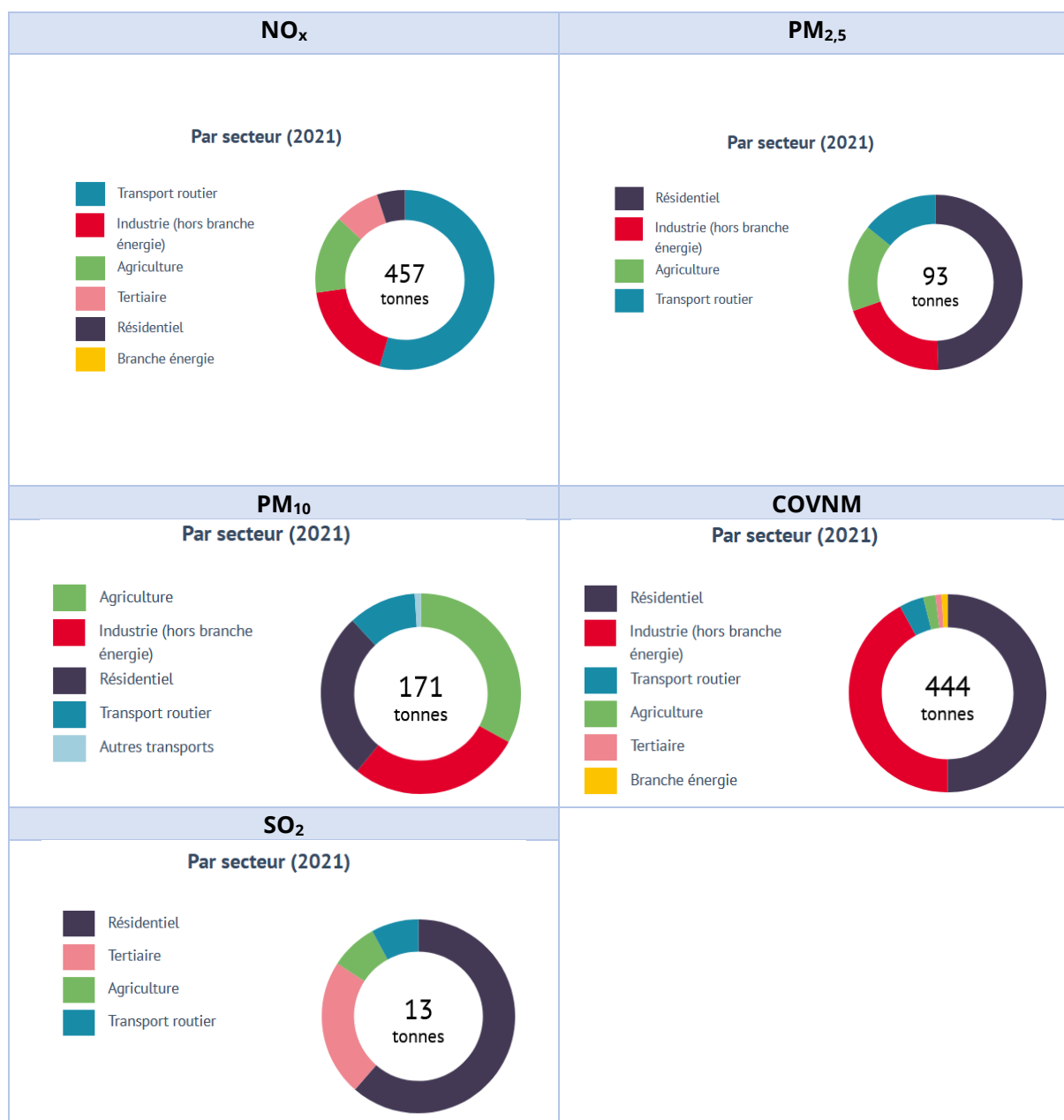


Figure 3 : Répartition des émissions des polluants étudiés par secteur d'activité pour sur la communauté de commune de Sèvre et Loire (source : Air Pays-de-la-Loire)

4.2 Bilan de la qualité de l'air locale

Le réseau de stations de mesure pérennes d'Air Pays de la Loire permet une surveillance à l'année de la qualité de l'air en différentes zones de la région Pays de la Loire.

Les stations Air Pays de la Loire les plus proches de la zone mesurant les polluants de la campagne de mesure sont figurées sur la carte suivante.

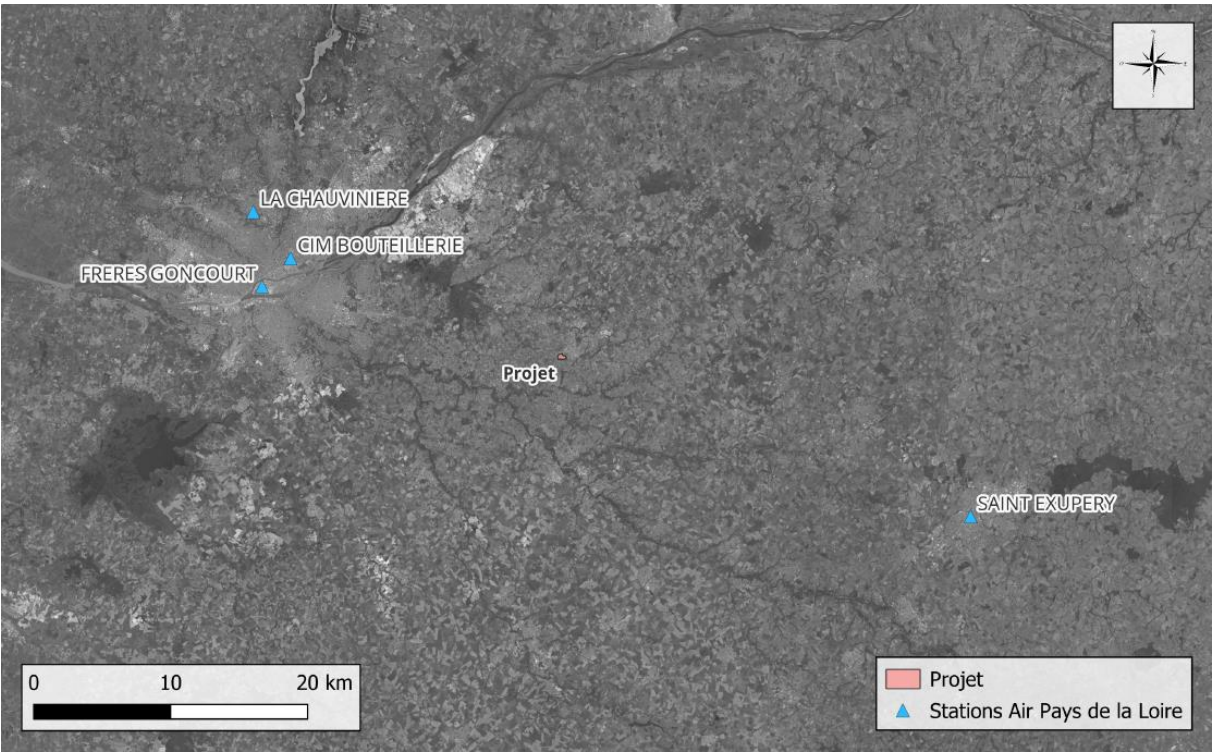


Figure 4 : Implantation des stations de mesure Air Pays-de-la-Loire vis-à-vis de la zone d'étude

Le tableau ci-dessous détaille les polluants mesurés par chacune de ces stations :

Tableau 4 : Typologie et polluants mesurés pour les stations Air Pays-de-la-Loire retenues

Station	Implantation - Influence	Polluants mesurés		
		NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
Saint Exupéry	Urbaine - Fond	X	X	
CIM Bouteillerie	Urbaine - Fond	X	X	X
Frères Goncourt	Urbaine - Trafic	X	X	X
La Chauvinière	Urbaine - Fond	X	X	

Les paragraphes ci-après détaillent les observations effectuées³ pour les polluants réglementés depuis plusieurs années aux alentours du projet.

³ RAPPORT ANNUEL 2022 – Qualité de l’air dans les Pays de la Loire – Air Pays de la Loire – Juin 2023

4.3 Polluants mesurés

Les résultats des mesures réalisées par ISPIRA seront comparés aux données de ces stations et mis en perspective avec les données historiques de ces dernières.

4.3.1 Dioxyde d'azote

Les moyennes annuelles en dioxyde d'azote relevées aux stations sélectionnées sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

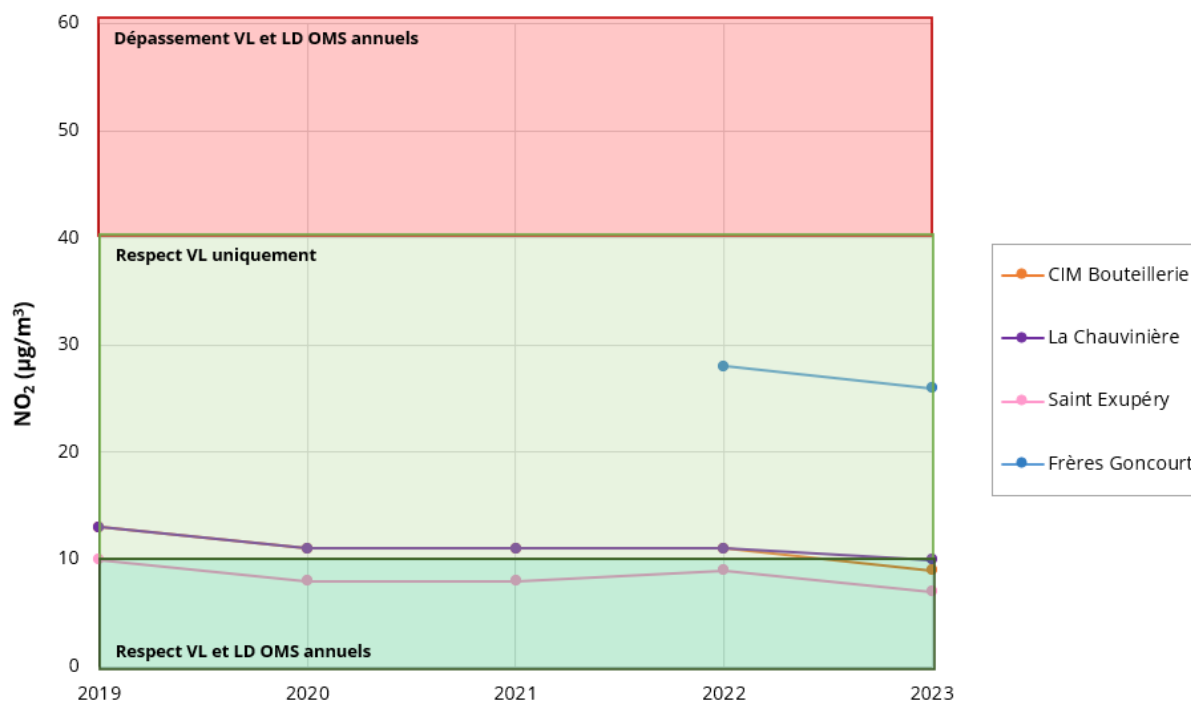


Figure 5 : Moyennes annuelles en NO₂ de 2019 à 2023 aux stations Air Pays-de-la-Loire étudiées

Depuis maintenant cinq ans, l'ensemble des stations présente un respect de la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg/m³ pour le NO₂. Pour ce qui est de la ligne directrice de l'OMS de 10 µg/m³, la station Saint Exupéry la respecte depuis 2019, tout comme la station CIM Bouteillerie en 2023 ; les autres stations la dépassent.

4.3.2 Particules PM₁₀

Les moyennes annuelles en PM₁₀ relevées aux stations sélectionnées sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

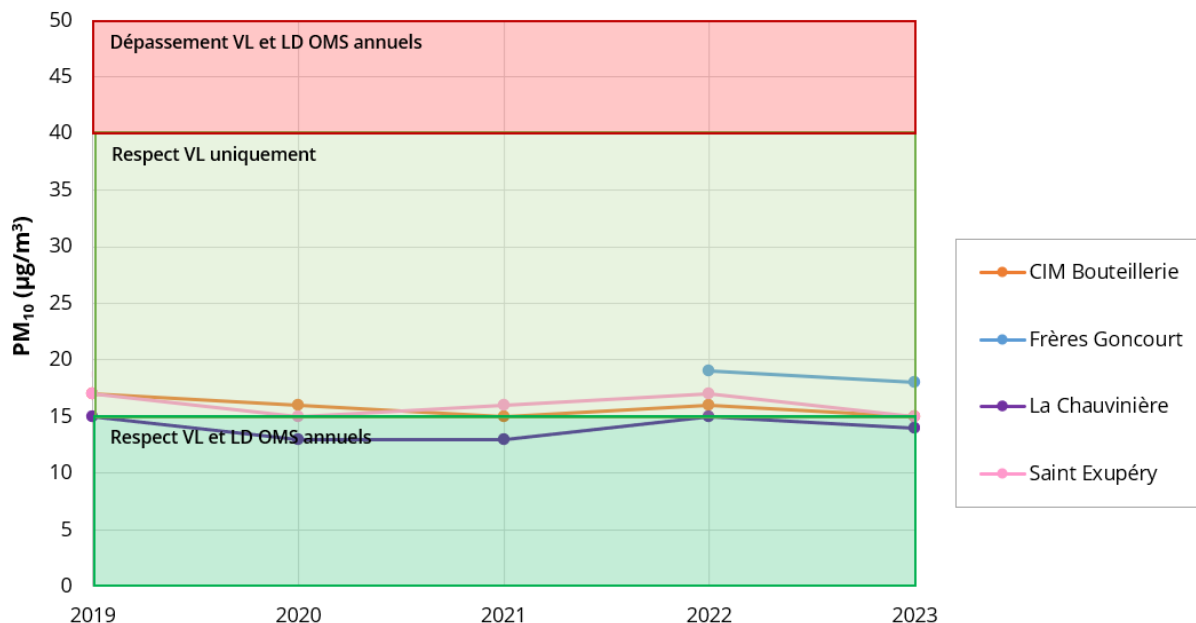


Figure 6 : Moyennes annuelles en PM_{10} de 2019 à 2023 aux stations Air Pays-de-la-Loire étudiées

Ces cinq dernières années, l'ensemble des stations prises en compte a respecté la valeur limite en moyenne annuelle de $40 \mu g/m^3$ pour les PM_{10} . Ce n'est cependant pas le cas pour la ligne directrice OMS de $15 \mu g/m^3$ en moyenne annuelle qui est régulièrement dépassée ou atteinte. Elle est respectée à la station La Chauvinière en 2020, 2021 et 2023.

4.3.3 Benzène

L'évolution à long terme des émissions de benzène montre une forte baisse, due notamment à l'amélioration des technologies des véhicules routiers et des systèmes de chauffage au bois. Les variations interannuelles sont en revanche plutôt liées à la rigueur du climat et donc au recours au chauffage au bois (source : Air Pays de la Loire).

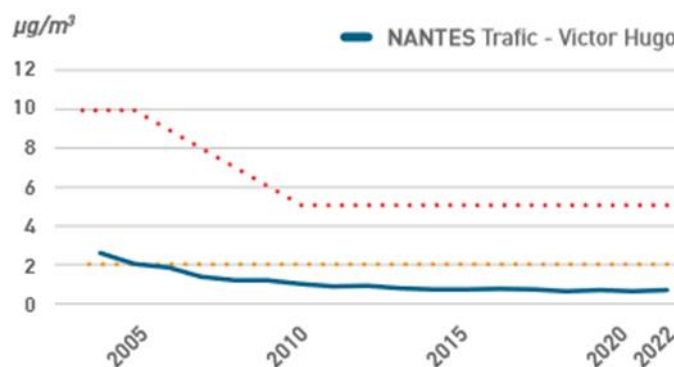


Figure 7 : Historique de la pollution moyenne par le benzène (moyenne annuelle) (source : Air pays de la Loire)

Note : la ligne pointillée rouge correspond à la valeur limite en moyenne annuelle en air ambiant et la ligne en pointillé jaune à l'objectif de qualité en moyenne annuelle

Ainsi, les concentrations en benzène mesurées à la station trafic de Nantes (Victor Hugo, à présent fermée) respectent l'objectif de qualité de $2 \mu g/m^3$ depuis plusieurs années et donc à fortiori la valeur limite de $5 \mu g/m^3$.

4.4 Polluants non mesurés

Les polluants ci-dessous, non mesurés dans le cadre de l'étude, font l'objet d'un recueil bibliographique car ils sont réglementés en air ambiant et permettent de caractériser les teneurs observées à l'échelle régionale.

4.4.1 Particules PM_{2,5}

Les moyennes annuelles en particules PM_{2,5} relevées aux stations sélectionnées sur les cinq dernières années sont présentées sur le graphique suivant.

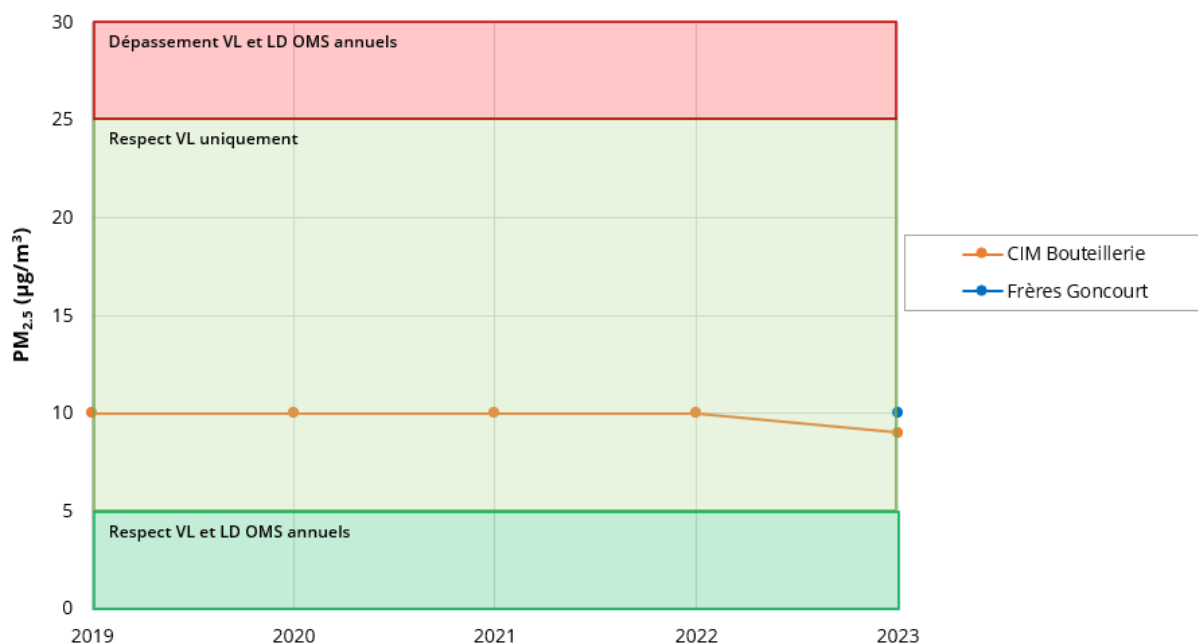


Figure 8 : Moyennes annuelles en PM_{2,5} de 2019 à 2023 aux stations Air Pays-de-la-Loire étudiées

Note : la station Frères Goncourt ne dispose pas d'historique de données valides avant 2023.

Concernant les PM_{2,5}, la station CIM Bouteillerie a respecté ces cinq dernières années la valeur limite en moyenne annuelle de 25 µg/m³ mais systématiquement dépassé la ligne directrice OMS de 5 µg/m³ en moyenne annuelle. Cette observation est valable pour la station Frères Goncourt en 2023.

4.4.2 Ozone (O₃)

L'ozone ne fait pas partie des polluants cités par le guide méthodologique du CEREMA relatif au volet air et santé des études d'impact des infrastructures routières⁴, toutefois il s'agit d'un polluant réglementé en air ambiant et donc surveillé en Pays de la Loire.

Ce polluant reste une problématique chronique récurrente dans la région. L'objectif de qualité a été dépassé sur l'ensemble de la région en 2022. En revanche, aucun dépassement du seuil d'information n'a été constaté en 2022 malgré les épisodes caniculaires de l'été.

⁴CEREMA, Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019.

4.4.3 Dioxyde de soufre (SO₂)

Les émissions ont fortement diminué grâce aux travaux d'amélioration de la raffinerie de Donges (2010, 2012) et de la centrale de Cordemais (2011) et à la diminution de la teneur en soufre des combustibles et celle de la consommation des combustibles fossiles lourds (charbon, fioul lourd).

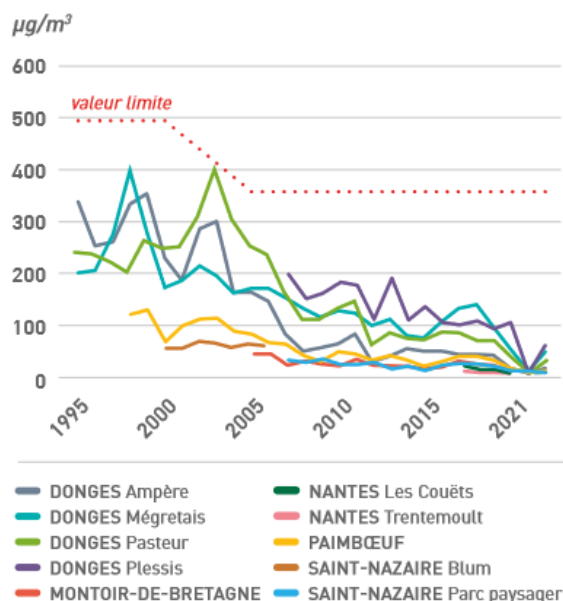


Figure 9 : Historique des niveaux de pointe (percentile 99,73 horaire) de SO₂ dans l'environnement de la raffinerie Total à Donges (source Air pays de la Loire)

Chaque année, les niveaux moyens de SO₂ mesurés sont faibles et respectent très largement les normes réglementaires (valeurs limites et objectif de qualité). 2021 ne déroge pas à la règle, aucun dépassement des valeurs réglementaires n'a été signalé.

4.4.4 Monoxyde de carbone (CO)

L'évolution des émissions de monoxyde de carbone illustre une forte diminution des émissions dues au trafic routier, liée notamment à l'amélioration des technologies de véhicules. De plus, ces dernières années, du fait de l'amélioration des performances des bâtiments (meilleure isolation, amélioration des technologies des poêles), les conditions climatiques ont moins d'influence sur les consommations et émissions de CO liées au chauffage au bois. De ce fait, la tendance à la baisse des émissions de CO se poursuit en 2021 et les concentrations modélisées sont en grande majorité inférieures à 0,4 mg/m³ sur le territoire comme illustré figure suivante :



Figure 10 : Moyennes annuelles de monoxyde de carbone modélisées pour l'année 2021 (Source : Air Pays-de-la-Loire)

4.4.5 Métaux

Quatre métaux sont surveillés par Air Pays de la Loire :

- Le plomb,
- L'arsenic
- Le nickel
- Le cadmium.

La tendance pour l'évolution de leurs émissions est globalement à la baisse ces dernières années.

Pour ce qui est des concentrations en métaux, selon Air Pays de la Loire, et sur la base de leurs mesures en 2021, les valeurs réglementaires en moyenne annuelle pour le plomb, l'arsenic, le nickel et le cadmium ont été respectées.

4.4.6 Benzo(a)pyrène

Les données à disposition montrent le respect de la valeur cible depuis 2009 en différents points de la région Pays de la Loire comme illustré figure suivante :

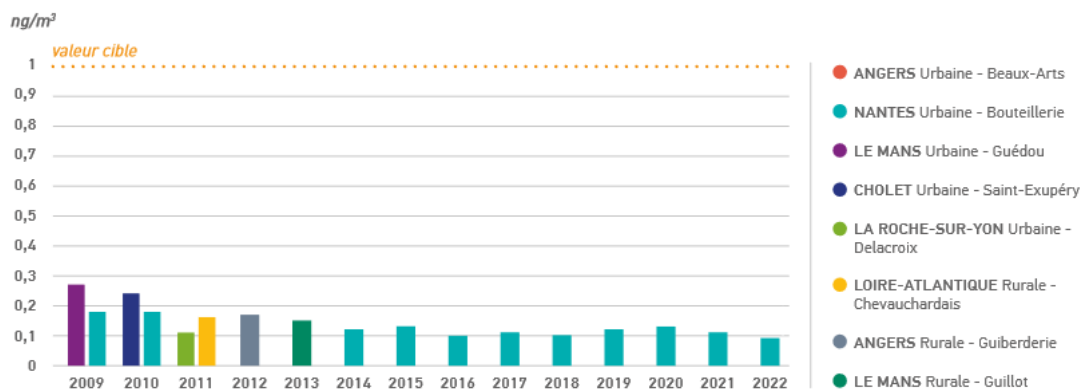


Figure 11 : Historique de la pollution moyenne par le benzo(a)pyrène (moyenne annuelle) (source : Air Pays de la Loire)

4.5 Compatibilité du projet avec les documents de planification relatifs à l'air

Différents plans d'actions sont établis à plusieurs échelles (nationale, régionale, locale) et leurs objectifs sont, entre autres, de réduire l'émissions de polluants atmosphériques et l'exposition de la population à cette pollution. Le projet en étude doit ainsi être en cohérence avec les orientations décrites dans ces outils. Les thématiques concernant la qualité de l'air de ces derniers sont présentées en annexe page 62.

Le présent volet Air et Santé améliore les connaissances sur la qualité de l'air de la zone par la réalisation d'une étude bibliographique mais également d'une campagne de mesures in-situ. En effet, il permet de s'assurer du respect des valeurs réglementaires à l'état actuel et ainsi de contrôler une éventuelle surexposition de la population à la pollution de l'air. Il prend également en compte l'évaluation de l'impact du projet par un calcul des émissions liées au transport routier ainsi qu'une modélisation des niveaux en polluants (NO_2 , PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$) à l'horizon de la mise en service de ce dernier. La qualité de l'air est ainsi considérée dans le cadre de la politique d'aménagement.

5 Campagne de mesure in-situ

La campagne de mesure s'est déroulée sur une période de quatorze jours, du 12 au 26 mars 2024.

5.1 Conditions météorologiques

Les données météorologiques enregistrées durant la période de mesure sur la station de Nantes Bouguenais (*Indicatif : 44020001, alt : 26m, lat : 47°08'59"N, lon : 1°36'31"O*), à environ 25 kilomètres à vol d'oiseau du projet.

5.1.1 Température et pluviométrie

Les températures minimales, maximales et moyennes ainsi que les hauteurs des précipitations sont présentées figure suivante.

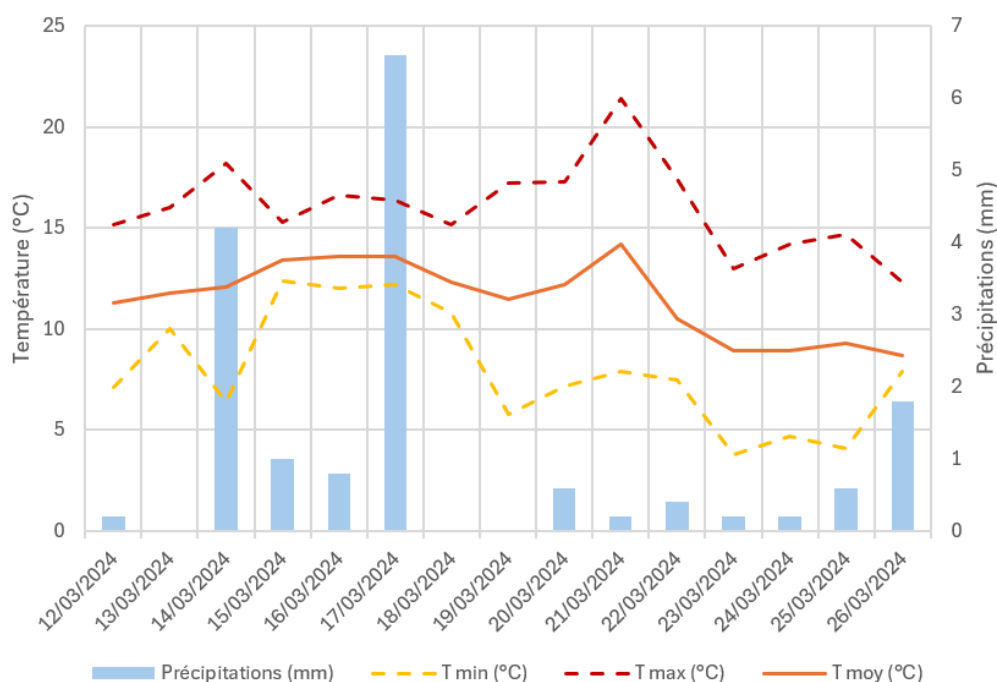


Figure 12 : Evolution des précipitations et de la température au cours de la campagne de mesure à la station de Nantes-Bouguenais (données MétéoFrance)

La comparaison de ces données avec les relevés météorologiques observés sur la station de Nantes-Bouguenais au mois de décembre (statistiques 1991-2020) est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Comparaison avec les relevés météorologiques observés à Nantes - Bouguenais au mois de mars (statistiques 1991-2020, source fiche climatologique de Météo-France)

	Période de mesure 12 au 26 mars 2024	Normales du mois de mars (1991-2020)
Température moyenne (°C)	11,5	9,2
Précipitations (mm)	16,8	58,4
Nombre moyen de jours avec précipitations > 1 mm	3	9,4

La période de mesure se caractérise par une température moyenne supérieure aux normales de saison. Au regard de la durée des mesures, les précipitations relevées durant les 15 jours de campagne apparaissent quant à elles inférieures aux normales de saison mensuelles.

5.1.2 Roses des vents

Les figures ci-après présentent les roses des vents de la station de Nantes-Bouguenais, soit les fréquences des vents classées par direction et vitesse. Les roses des vents sont calculées à partir des données horaires pour la période 2010-2020 (Figure 13), rose des vents représentative des normales, et pour celle du 12 au 26 mars 2024 (Figure 14), rose des vents de la campagne. Pour rappel, la rose indique d'où vient le vent.

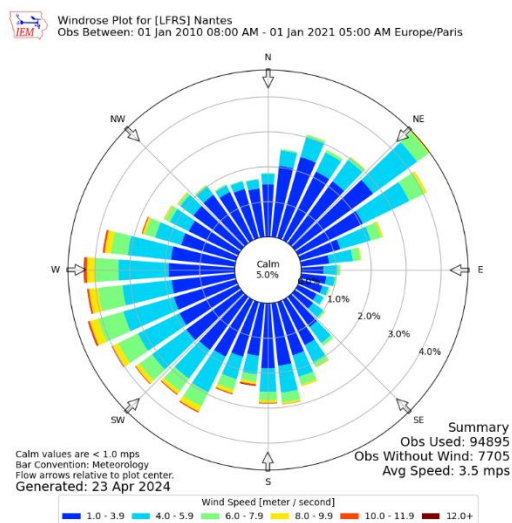


Figure 13 : Rose des vents à la station de Nantes-Bouguenais sur la période 2010-2020 – données issues de Météo France⁵

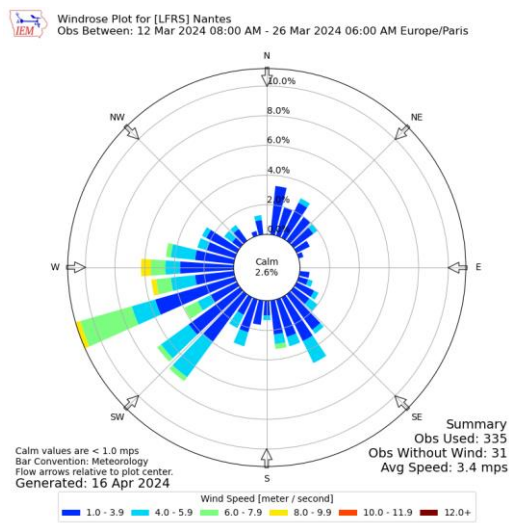


Figure 14 : Rose des vents à la station de Nantes-Bouguenais du 12 au 26 mars 2024 – données issues de Météo France

Habituellement sur la zone (Figure 13), les vents proviennent majoritairement de secteurs sud-ouest à ouest avec des vitesses moyennes faibles à fortes. Une seconde composante nord-est est également présente avec des vents plus modérés. Durant la campagne, les vents observés (Figure 14) sont partiellement semblables à ceux habituellement observés sur la zone au mois de mars. En effet, les vents sont plus faibles en moyenne et la composante nord-est est absente pendant la campagne de mesure.

5.2 Stratégie d'échantillonnage

Neuf points de mesure du dioxyde d'azote, un point de mesure des particules PM₁₀ et deux points de mesure de benzène ont été répartis sur la zone d'étude.

La description des méthodes de prélèvement et d'analyse est présentée en annexe page 57.

La carte ci-après présente en détail les emplacements de chacun des points d'échantillonnage et les polluants mesurés sur chacun.

Des photographies des points de mesure sont disponibles en annexe page 58.

⁵ Iowa Environment Mesonet – Iowa State University

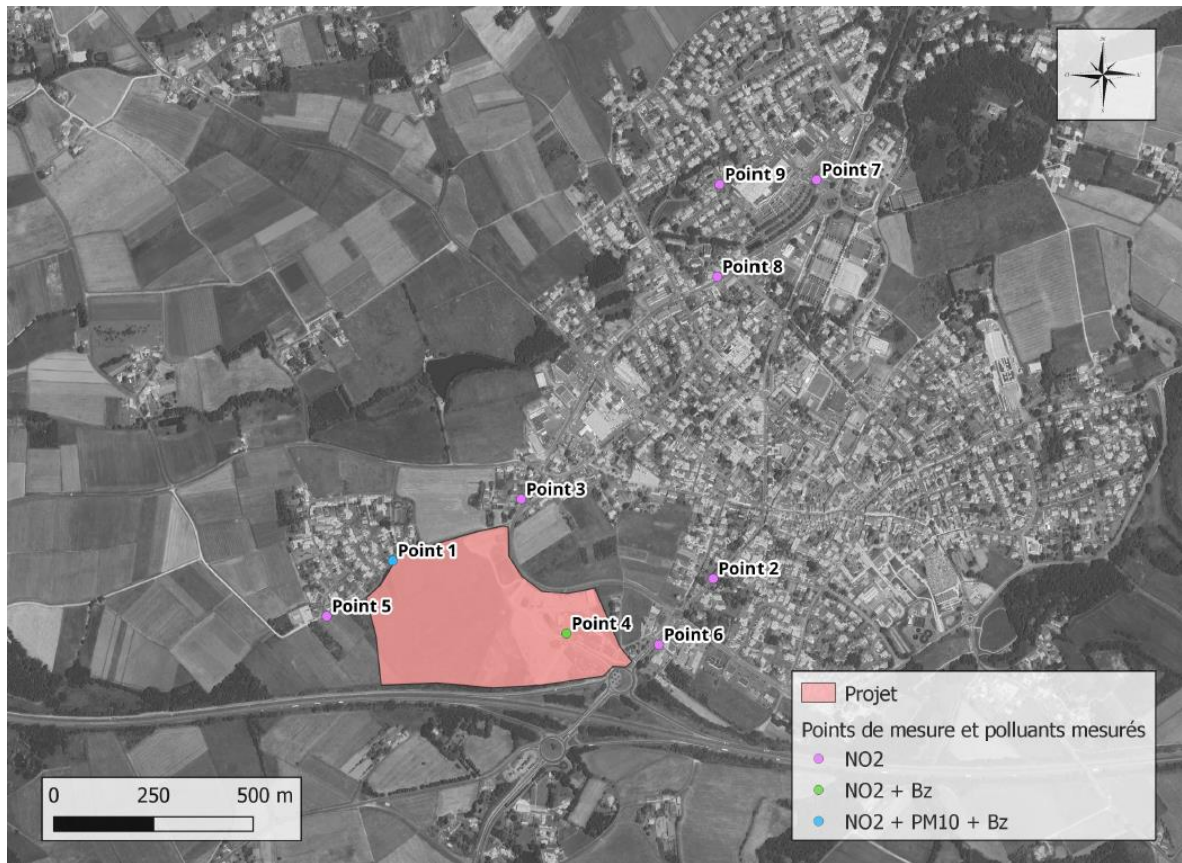


Figure 15 : Polluants mesurés par point de mesure sur la zone du projet

5.3 Résultats

5.3.1 Dioxyde d'azote

5.3.1.1 Présentation des résultats

Le graphique ci-après présente les concentrations moyennes observées sur les différents points de mesure.

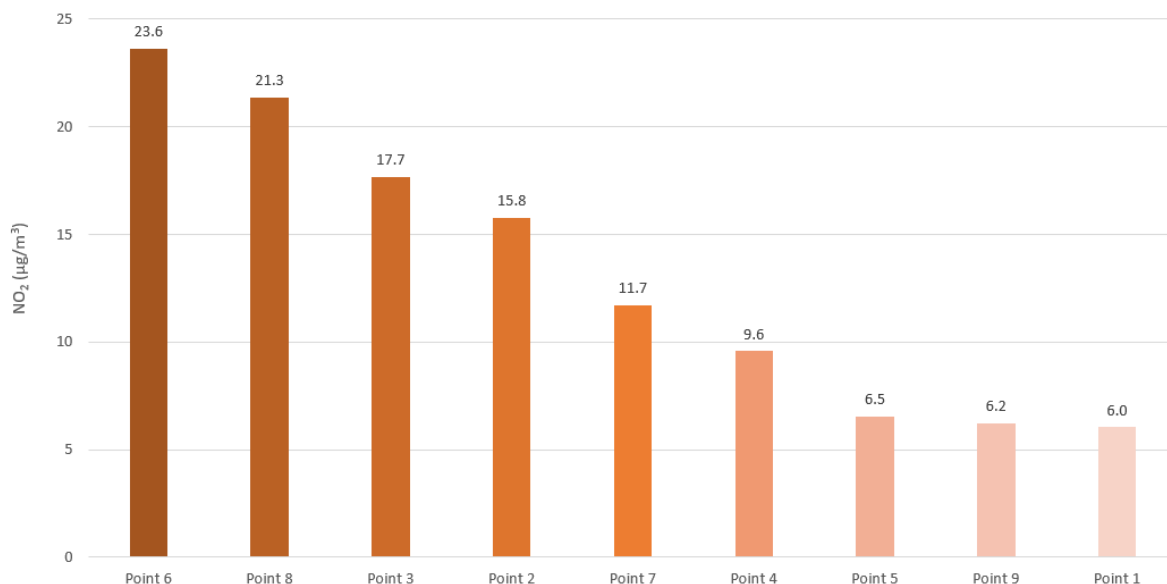


Figure 16 : Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur les différents points de mesures du 12 au 26 mars 2024

La répartition spatiale des concentrations dans la zone d'étude est présentée ci-après :

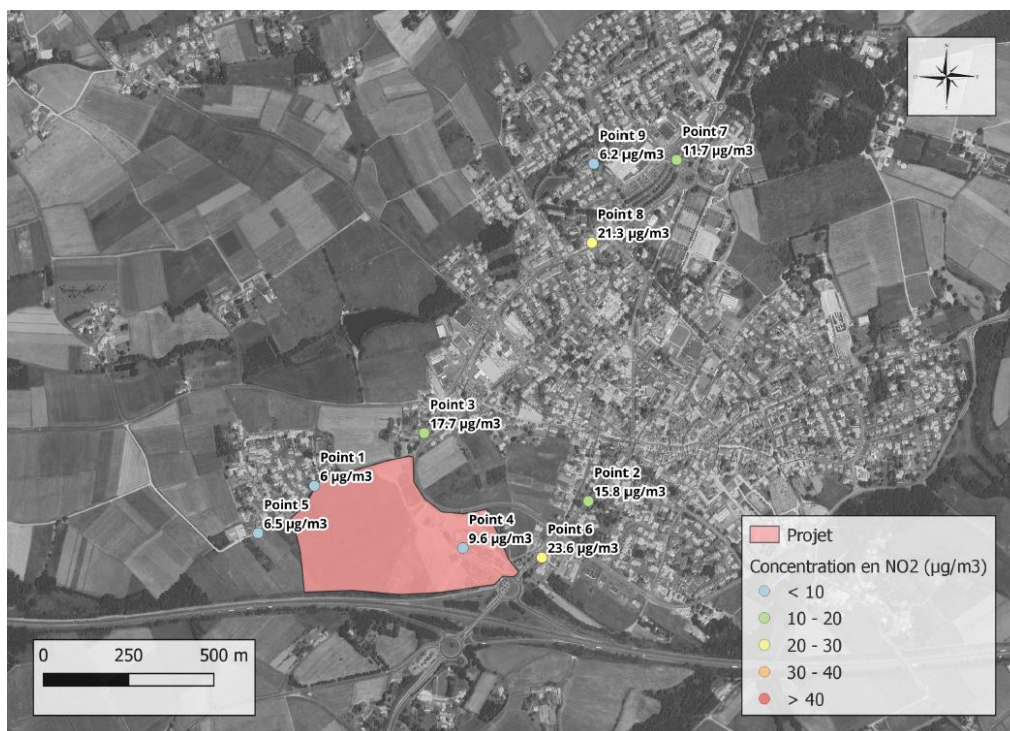


Figure 17 : Cartographie des concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur chaque point de mesure 12 au 26 mars 2024

Les concentrations sur la zone du projet s'échelonnent de $23,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à $6,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. On constate que les points situés à proximité immédiate des voies de circulation (points 2, 3, 6, 7 et 8 à proximité de la D763) se retrouvent plus affectés par la pollution azotée. Les points 1, 5 et 9 en retrait des axes principaux, correspondent aux concentrations de fond sur la zone, hors influence du trafic routier. Le point au niveau du projet (Point4) présente des concentrations intermédiaires.

5.3.1.2 Confrontation aux stations pérennes d'Air Pays-de-la-Loire

La confrontation aux données des stations pérennes relevées au cours de la période d'étude permet d'évaluer la qualité de l'air de la zone d'étude par rapport à son environnement. Le graphique ci-après présente la variabilité des concentrations annuelles moyennes en NO_2 observées entre 2019 et 2023 au niveau des stations d'Air Pays-de-la-Loire. Il met également en regard les concentrations issues de ces mêmes stations et les concentrations mesurées in-situ sur la période du 12 au 26 mars 2024.

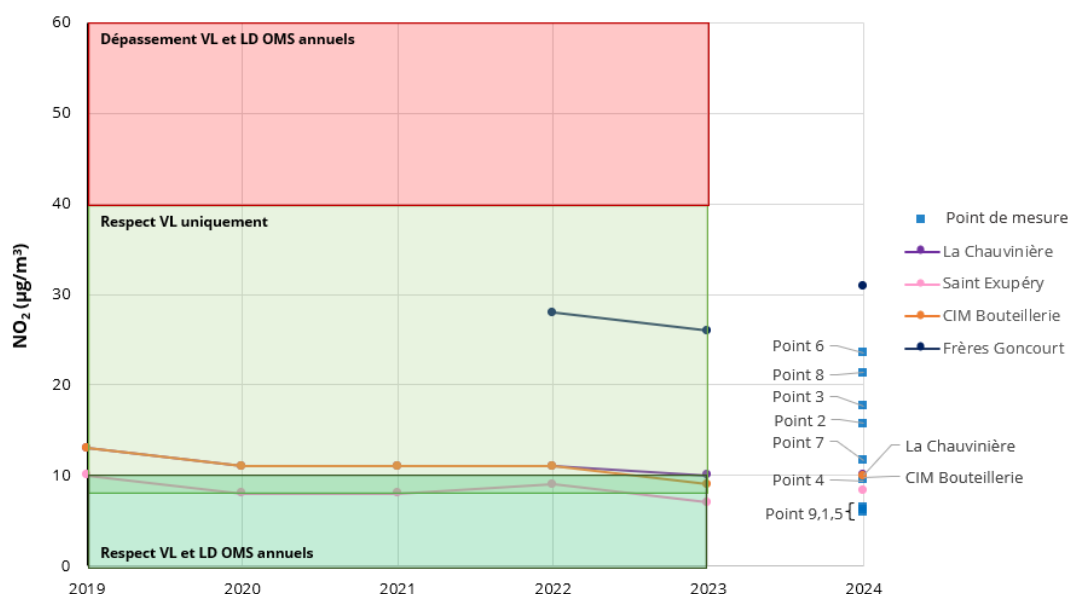


Figure 18 : Concentrations moyennes en NO_2 relevées sur les différents points de mesure ainsi qu'aux stations d'Air Pays-de-la-Loire durant la campagne de mesure avec mise en regard de leur évolution annuelle

Les concentrations observées au niveau des points 1, 5 et 9 qui sont les plus éloignés de l'axe de circulation principal (D763), sont inférieures à celles relevées sur les stations de mesure d'Air Pays-de-la-Loire étudiées. Le point 4 présente une concentration comparable à celles relevées aux stations de CIM Bouteillerie ($9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et La Chauvinière ($10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Les autres points de mesures, plus proches de la D763 affichent des concentrations situées entre celles relevées aux stations de Frères Goncourt ($30,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et de la Chauvinière ($10,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ainsi, au regard de ces résultats et des concentrations moyennes observées ces 5 dernières années au niveau des stations de mesure d'Air Pays-de-la-Loire étudiées, le respect de la valeur limite en moyenne annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'emprise du projet est attendu.

Concernant la ligne directrice (LD) de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ recommandée par l'OMS en 2021, il est possible qu'elle soit dépassée ou atteinte sur la majorité des points de mesures comme sur les stations pérennes étudiées depuis plusieurs années.

Les résultats de la modélisation dans les chapitres suivant permettent de préciser ces constats et de prévoir l'évolution des concentrations sur la zone du projet dans les années à venir.

5.3.2 Particules PM₁₀

La concentration moyenne en PM₁₀ obtenue au point 1 durant la campagne est de 21,6 µg/m³, elle est supérieure aux concentrations moyennes relevées au niveau des stations d'Air pays de la Loire.

Le graphique suivant illustre les teneurs annuelles en PM₁₀ relevées entre 2019 et 2023 au niveau des stations ainsi que les concentrations mesurées sur la zone vis-à-vis de stations pendant la campagne.

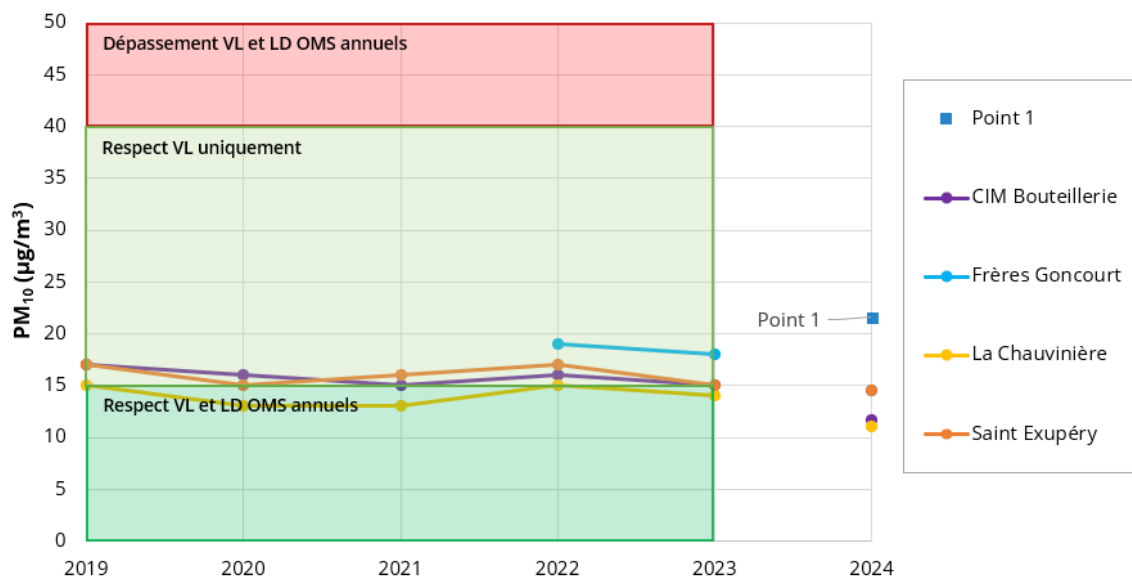


Figure 19 : Concentrations en PM₁₀ relevées au point 1 et aux stations d'Air Pays de la Loire durant la campagne de mesure et évolution annuelle

Au regard de ces résultats et des concentrations moyennes observées ces 5 dernières années au niveau des stations de mesure d'Air Pays de la Loire étudiées, **il est attendu le respect de la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour ce polluant sur la zone du projet.** Concernant la valeur recommandée par l'OMS en 2021, de 15 µg/m³ en moyenne annuelle, il est probable qu'elle soit dépassée sur la zone du projet comme sur une partie des stations pérennes étudiées.

5.3.3 Benzène

Le tableau ci-après présente la concentration observée aux points 1 et 4 et la comparaison avec la valeur limite et l'objectif de qualité en moyenne annuelle.

Tableau 6 : Concentrations moyennes en benzène durant la campagne

Point de mesure	Concentration	Valeur limite en moyenne annuelle	Objectif de qualité en moyenne annuelle
Point 1	0,5	5	2
Point 4	0,5		

Les niveaux mesurés sont, à titre indicatif, inférieurs à l'objectif de qualité de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, et donc à fortiori à la valeur limite de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle. A titre de comparaison, la concentration moyenne relevée à la station Air Pays-de-la-Loire la plus proche du projet (Frères Goncourt) en 2022 et 2023 est égale ou inférieure à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Au vu de ces résultats, le respect de la valeur limite et l'objectif de qualité pour ce composé est vraisemblablement assuré sur la zone. Ceci est en cohérence avec les observations régionales.

6 Evaluation de l'impact du projet

L'état initial ayant été décrit dans les paragraphes précédents, il convient ensuite d'évaluer les futurs impacts du projet. Le guide du Cerema du 22 février 2019 recommande de considérer les différents horizons d'étude suivants :

- Etat actuel ;
- Mise en service du projet ;
- 20 ans après la mise en service.

La prise en compte d'un horizon d'étude « Mise en service + 20 ans » est justifiée dans le cas d'un projet d'infrastructure routière, où l'impact de l'infrastructure sur le trafic environnant peut être progressif. En revanche, elle est moins justifiée dans le cadre d'un projet d'aménagement, comme c'est le cas ici, où l'impact du projet sur le trafic est directement lié à sa mise en service (ex : trafic généré par les logements et activités implantées), et varie peu ensuite. La prise en compte d'un horizon « Mise en service + 20 ans » n'apporte ainsi pas d'élément supplémentaire à l'estimation de l'impact du projet sur la qualité de l'air. Nous n'avons donc pas considéré cet horizon.

Compte-tenu des données de trafic à disposition, les scénarios suivants ont été étudiés :

- Scénario actuel (2022) ;
- Scénario futur sans projet à l'horizon de sa mise en service (2027) - Référence ;
- Scénario futur avec projet à l'horizon de sa mise en service (2027) - Projet.

6.1 Estimation des émissions de polluants

Afin de modéliser l'état actuel de la qualité de l'air, les émissions liées au trafic routier générées par les axes routiers étudiés ont été calculées.

L'estimation des émissions liées au trafic automobile est réalisée pour les polluants considérés ci-dessous :

- | | |
|---|--|
| - Oxydes d'azote (NO _x) ; | - Dioxyde de soufre (SO ₂) ; |
| - Particules (PM ₁₀ et PM _{2,5}) ; | - Arsenic (As) ; |
| - Monoxyde de carbone (CO) ; | - Nickel (Ni) ; |
| - Benzène ; | - Benzo(a)pyrène (BaP). |
| - Composés organiques volatils non
méthaniques (COVnm) ; | |

6.1.1 Méthodologie

Les polluants émis par le trafic routier peuvent avoir différentes sources d'émissions :

- Echappement des véhicules ;
- Usure des pneus, freins et abrasion de la route.

Les méthodologies appliquées pour l'estimation des émissions liées à ces origines sont détaillées dans les paragraphes ci-après.

6.1.1.1 Emissions à l'échappement

Le logiciel ARIA TREFIC 5.2.1 (Traffic Emission Factors Improved Calculation), mis à disposition par la société ARIA Technologies, a été utilisé pour le calcul des émissions de polluants. Ce dernier s'appuie sur la méthodologie européenne **COPERT V**. Le diagramme méthodologique du calcul des émissions est présenté ci-après :

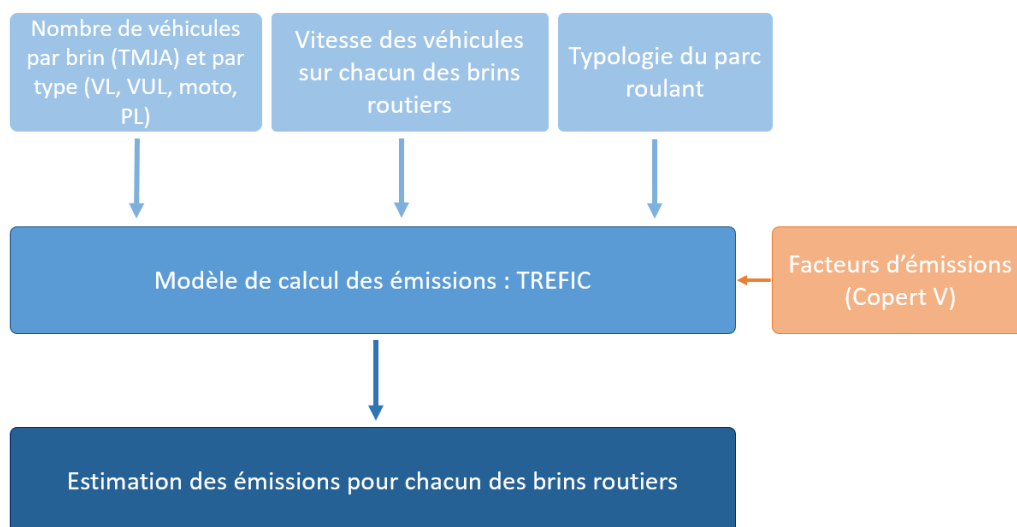


Figure 20 : Diagramme méthodologique pour le calcul des émissions

Ainsi, les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers (TMJA) ;
- La longueur du tronçon ;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids lourds) ;
- La vitesse moyenne des véhicules ;
- Le parc automobile à l'horizon d'étude ;
- Les facteurs d'émissions.

6.1.1.2 Emissions liées à l'usure des pneus et des freins et à l'abrasion de la route

Pour les polluants particuliers que sont les HAP et les métaux, les émissions dues à l'usure des pneus et des freins des véhicules ne sont pas prises en compte directement dans le modèle COPERT V. Celles-ci ont été calculées selon la méthodologie EMEP⁶. Cette dernière met à disposition des équations permettant le calcul de ces émissions de composés particuliers mettant en jeu : les TMJA par type de véhicule (VL, PL, VUL), la distance parcourue, la vitesse moyenne et les facteurs d'émissions qu'elle fournit.

Les données d'entrée nécessaires, pour chaque brin étudié, à la réalisation des calculs sont :

- Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA)^o;
- La longueur du tronçon^o;
- La répartition des véhicules (véhicules légers et poids-lourds)^o;
- La vitesse moyenne des véhicules^o;
- Les facteurs d'émissions.

6.1.1.3 Données de trafic considérées

Les données de trafic sont issues de l'étude de trafic réalisée par EMTIS en 2023⁷.

⁶ EMEP, Guidebook 2019, Road transport : automobile tyre and brake wear / automobile road abrasion

⁷ Etude EMTIS "ZAC DU BROCHET - PROJET DE DEVELOPPEMENT COMMERCIAL A VALLET - ETUDE DE TRAFIC" Mai 2023

Il est à noter que l'ensemble des informations nécessaires n'était pas disponible dans cette étude. En effet, concernant la part des véhicules particuliers dans les véhicules légers (comprenant également les VUL *Véhicules Utilitaires Légers*), il a été appliqué la moyenne de 20 % correspondant à la Communauté de communes Sèvre et Loire ⁸.

Le tableau en annexe page 67 présente l'ensemble des données de trafic considérées.

Les axes étudiés pour le calcul des émissions des trois scénarios sont présentés sur la carte suivante. Au total, le réseau d'étude est constitué d'environ 2,2 km de voirie quel que soit le scénario considéré. A l'horizon de la mise en service du projet, les brins 10 et 11 sont créés tandis que le brin 13 est lui supprimé.

A noter que le brin 15 ne fait pas partie du réseau pris en compte dans le calcul des émissions car son trafic n'est pas significativement impacté par l'implantation du projet. Ce dernier a toutefois été considéré dans les modélisations afin de mieux décrire les variations de la pollution de fond à l'intérieur de la zone d'étude, et être ainsi conforme aux recommandations du CEREMA.

Les réseaux routiers pris en compte selon les scénarios sont ainsi présentés figures suivante.

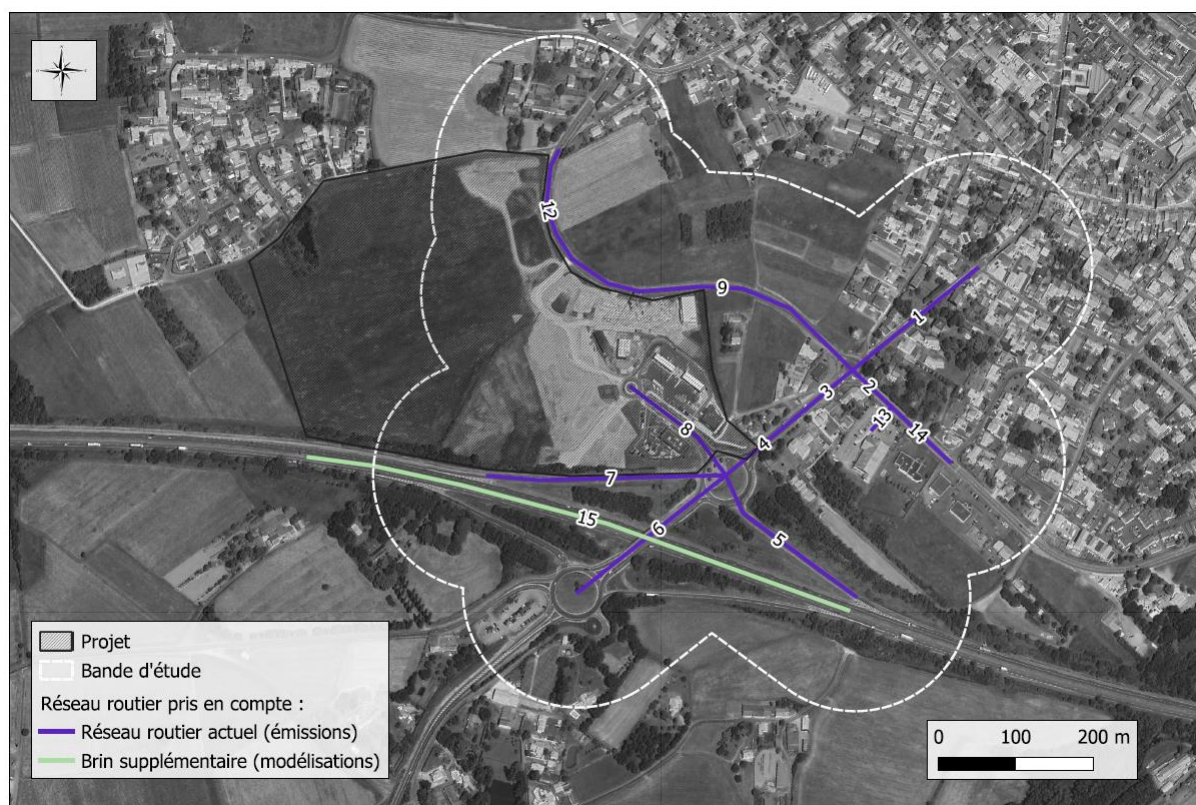


Figure 21 : Réseau routier pris en compte à l'état actuel

⁸ Donnée issue de <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

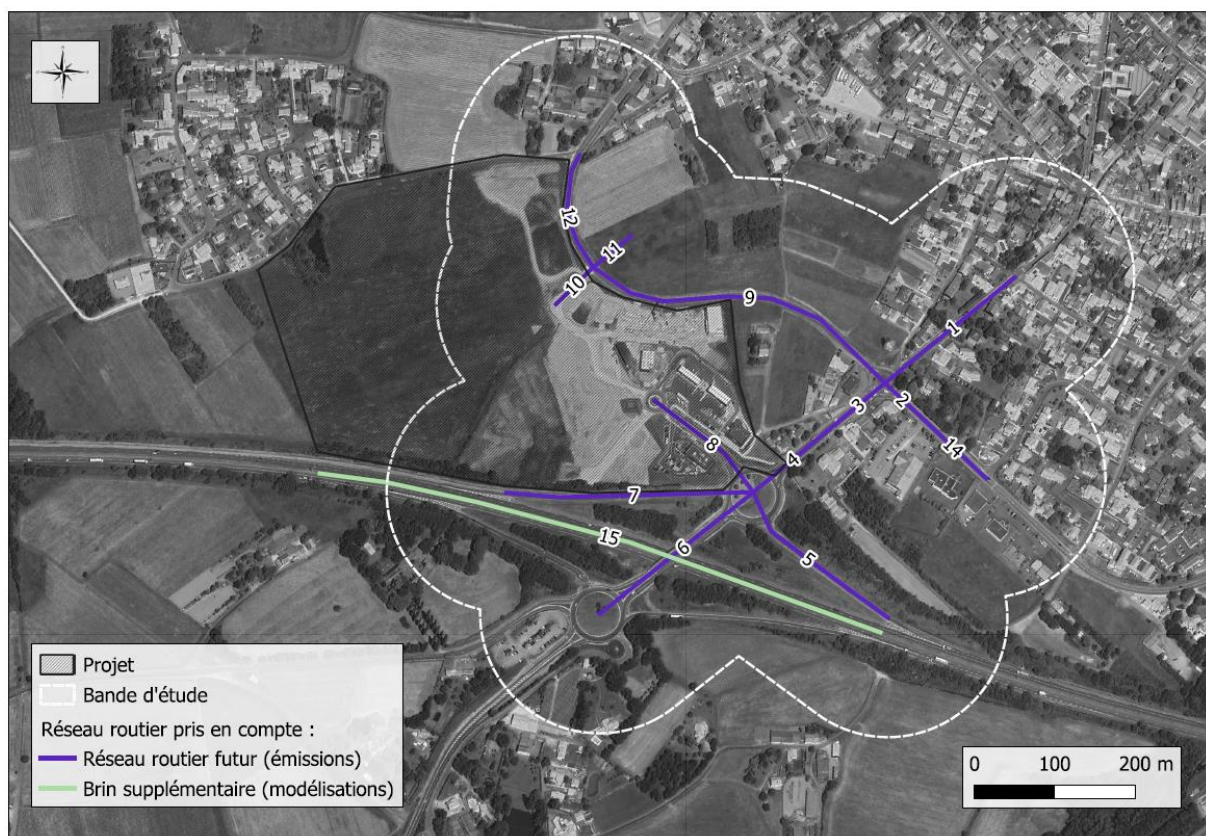


Figure 22 : Réseau routier pris en compte à l'état futur (référence et projet)

Le tableau suivant présente le trafic total considéré sur le réseau pour l'ensemble des scénarios étudiés.

Tableau 7 : Longueur totale du réseau d'étude et nombre de kilomètres parcourus par jour

Scénario	Longueur totale du réseau étudié dans le cadre du projet (km)	Trafic quotidien tous axes confondus (véh.km / j)
Scénario actuel – 2022	2,2	20 414
Scénario futur sans projet – 2027 (Référence)	2,2	20 414
Scénario futur avec projet – 2027 (Projet)	2,2	22 796

Dans le cadre de cette étude, on observe des distances parcourues totales (par l'ensemble des véhicules) variant d'environ 20 400 à 22 800 kilomètres par jour selon les scénarios.

En l'absence du projet, on constate une absence d'évolution des distances parcourues du fait de la stagnation de trafic considérée et en l'absence de modification de la voirie entre l'état actuel 2022 et l'état futur 2027. Une augmentation de l'ordre de 12 % des distances parcourues est en revanche attendue entre le scénario futur sans projet et le scénario futur avec projet en 2027, celle-ci étant directement liée à l'augmentation du trafic due au projet.

6.1.1.4 Répartition du parc automobile

La distribution par type de voie (urbain, route, autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, ...) par combustible (essence ou diesel) et par norme (date de mise en service et technologies) est nécessaire pour le calcul des émissions.

Cette répartition, prise en considération via le logiciel Trefic, est extraite des données statistiques disponibles du parc français et fournis par IFSTTAR.

Il est à noter également que la part de véhicules hybrides est prise en compte dans les hypothèses. Par contre, étant donné que les véhicules électriques n'ont pas d'émissions à l'échappement, ils ne sont donc comptabilisés que dans les calculs d'émission à l'usure et à l'abrasion.

6.1.1.5 Facteurs d'émission

Echappement

Un facteur d'émission, exprimé en grammes de polluants par kilomètre (g/km), correspond à la quantité de polluant rejetée par un véhicule sur une distance d'un kilomètre. Il est dépendant de plusieurs paramètres : type de véhicules (VL, PL, ...), motorisation du véhicule (essence, diesel, ...), vitesse du véhicule, date de mise en circulation du véhicule,

COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Transport) est une méthodologie européenne permettant le calcul des émissions de polluants du transport routier. Les facteurs d'émissions utilisés pour la présente étude sont ceux du programme **COPERT V**, méthodologie de référence européenne. Par ailleurs, dans son guide méthodologique de février 2019, le CEREMA, qui indique que la méthodologie COPERT est la plus utilisée dans les études opérationnelles, recommande d'utiliser des outils intégrant les dernières mises à jour de COPERT.

Usure des freins et des pneus et abrasion de la route

Ces facteurs d'émission dépendent du type de véhicule (VL, PL, VUL).

Les émissions issues de l'usure des routes et des freins génèrent des composés particuliers tels que le benzo(a)pyrène, l'arsenic et le nickel. Elles ont été calculées selon la méthodologie EMEP, à partir des émissions de PM₁₀ et PM_{2,5}.

Tableau 8 : Facteurs d'émission en benzo(a)pyrène, arsenic et nickel – Usures des pneus, des freins et abrasion de la route (source : EMEP)

	Usure des pneus	Usure des freins
As	3,8	67,5
Ni	29,9	327
B(a)P	3,9	0,74

6.1.2 Résultats

Le Tableau 9 et les figures suivantes présentent les émissions totales, par polluant, pour l'ensemble du réseau routier étudié sur les trois scénarios :

Tableau 9 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié

Polluants	Unité	Scénario Actuel 2022	Scénario futur sans projet – 2027	Scénario futur avec projet – 2027
NO_x	kg/jour	7,63	5,92	6,68
PM₁₀		0,82	0,72	0,81
PM_{2,5}		0,55	0,46	0,52
CO		6,66	4,44	4,96
COVNM		0,27	0,12	0,14
SO₂		0,04	0,04	0,05
Benzène	g/jour	11,00	4,27	4,79
As	mg/jour	19,35	19,35	21,36
Ni		96,27	96,33	106,36
BaP		23,83	21,62	24,32

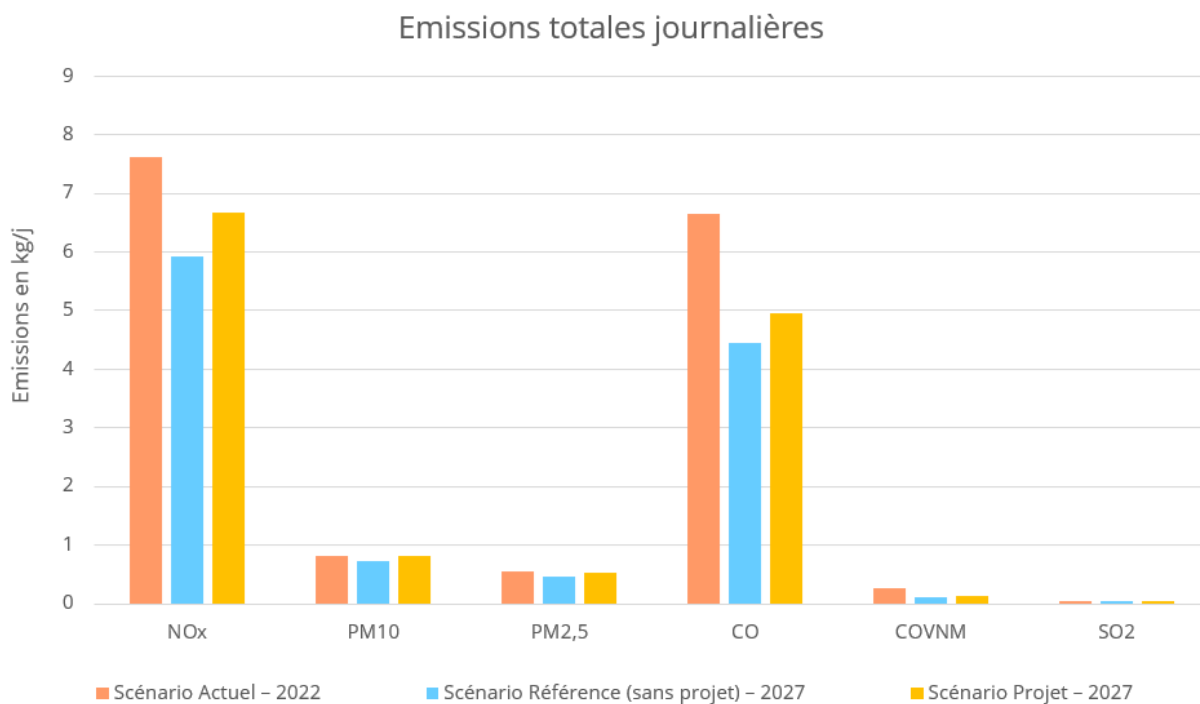


Figure 23 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (1)

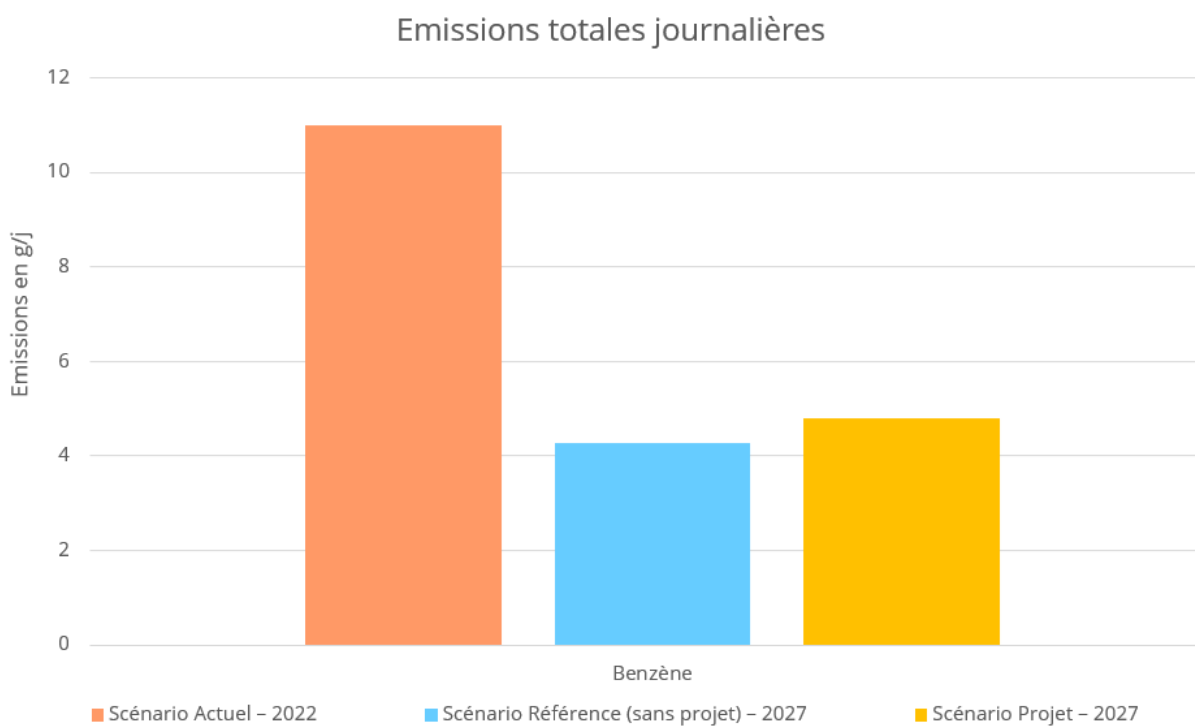


Figure 24 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (2)

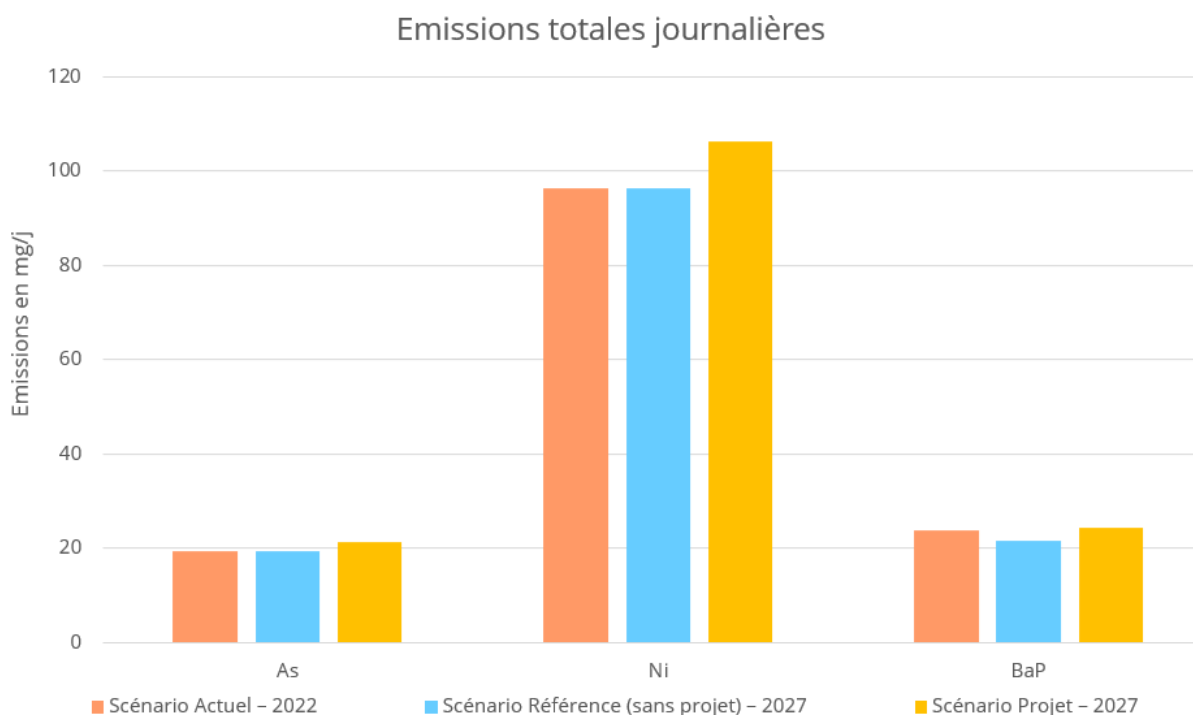


Figure 25 : Emissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié (3)

L'évolution des émissions entre les différents scénarios est détaillée ci-après :

Tableau 10 : Evolution des émissions totales journalières pour l'ensemble du réseau routier étudié entre les différents scénarios

Polluants	Evolution Futur sans Projet 2027 / Actuel	Evolution Futur avec Projet 2027 / sans Projet 2027
NO_x	- 22,4 %	+ 12,8 %
PM₁₀	- 11,4 %	+ 12,8 %
PM_{2,5}	- 16,8 %	+ 12,8 %
CO	- 33,3 %	+ 11,6 %
COVNM	- 55,6 %	+ 12,4 %
SO₂	+ 3,7 %	+ 12,7 %
Benzène	- 61,2 %	+ 12,1 %
As	< + 0,1 %	+ 10,4 %
Ni	+ 0,1 %	+ 10,4 %
BaP	- 9,3 %	+ 12,5 %

On observe globalement une baisse des émissions à l'horizon 2027 sans projet pour l'ensemble des polluants, à l'exception du dioxyde de soufre et des métaux. L'évolution est variable selon le polluant considéré (comprise entre - 55,6 % et + 3,7 %). Les baisses les plus importantes sont observées pour le benzène et les COVNM. Elles sont à rapprocher d'une évolution du parc roulant (renouvellement et amélioration technologique) à l'avenir. Cette évolution n'est pas suffisamment favorable à l'abaissement des émissions de SO₂ et des métaux pour compenser les effets de l'augmentation du trafic routier aux horizons futurs.

A l'horizon de la mise en service du projet en 2027, l'augmentation des distances parcourues, liée à l'augmentation du trafic, est à l'origine d'une hausse des émissions des polluants par rapport au scénario sans projet au même horizon : + 12,1 % en moyenne.

6.2 Modélisation des concentrations en polluants

Il s'agit ici de modéliser la dispersion des émissions d'une partie des polluants calculés précédemment.

Pour rappel, l'approche retenue pour mener cette étude est basée sur celle précisée dans le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières, établi par le CEREMA et publié le 22 février 2019. L'étude réalisée est de niveau équivalent à II. Dans ce cadre, et conformément au guide, la modélisation aérodyspersive porte sur le **dioxyde d'azote**. En complément, la modélisation des particules **PM₁₀ et PM_{2.5}** a été intégrée afin de prendre en compte ces polluants à enjeux sur le territoire régional.

6.2.1 Méthodologie

Le modèle de dispersion atmosphérique mis en œuvre ici est ADMS-Roads 5, logiciel de type gaussien de seconde génération. Ce type de modèle présente l'avantage d'un temps de calcul très court, permettant ainsi l'étude d'un grand nombre de situations météorologiques.

Développé depuis près de 30 ans par Cambridge Environmental Research Consultant (CERC), cet outil numérique est largement utilisé et reconnu sur le territoire français, en Europe et dans le monde. Considéré par l'INERIS comme la nouvelle génération des modèles de dispersion atmosphérique gaussiens, il est reconnu par l'US EPA (Environmental Protection Agency of United-States) comme un modèle « avancé » (« advanced model »). Validé par l'outil européen d'évaluation des modèles de dispersion, le « Model Validation Kit », il se base sur les technologies et les connaissances les plus récentes dans le domaine.

Ce modèle nécessite la prise en compte de paramètres d'entrée spécifiques au domaine d'étude qui sont détaillés dans le paragraphe ci-après.

6.2.2 Paramètres d'entrée pris en compte

6.2.2.1 Données d'émission

Les émissions des polluants retenus pour la modélisation de la dispersion sont celles calculées précédemment sur chacun des tronçons du réseau routier étudié (§6.1.2).

6.2.2.2 Domaine d'étude

Le domaine d'étude pris en compte dans le cadre de cette étude est un carré de 3,0 km par 3,0 km de résolution avec un maillage régulier d'environ 50 mètres. Un maillage plus resserré est défini à proximité des sources routières.

La bande d'étude est quant à elle définie comme un périmètre de 300 mètres centré sur les voies étant donné les TMJA attendus d'après le guide du CEREMA⁹. Elle est illustrée figure suivante :



Figure 26 : Domaine et bande d'étude

6.2.2.3 Topographie

La topographie présente sur le domaine d'étude peut, en fonction de son importance, influencer sur la trajectoire du panache. Le relief étant marqué sur la zone d'étude, ce dernier a été pris en compte dans l'étude.

⁹ Guide ministériel méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du 22 février 2019 rédigé par le CEREMA

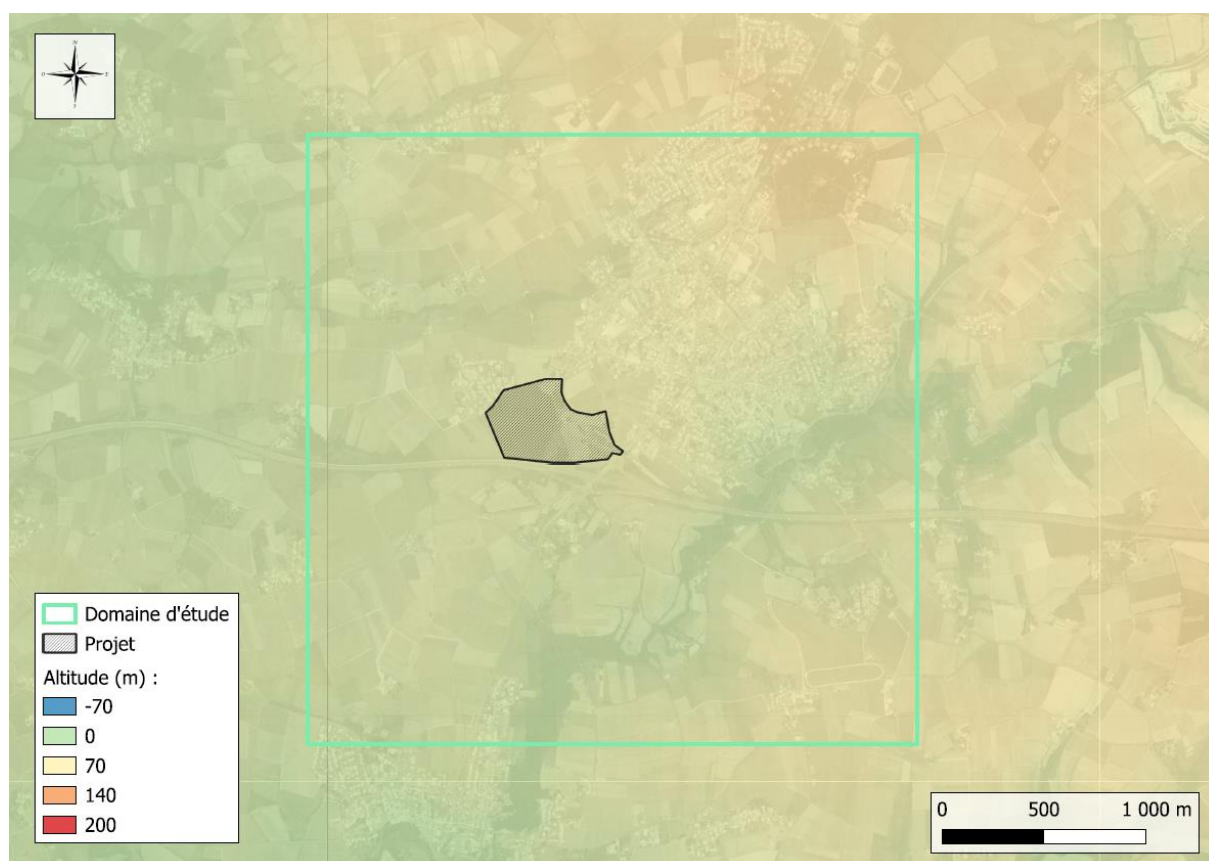


Figure 27 : Relief au droit du projet

6.2.2.4 Occupation des sols

La nature des sols peut influencer la progression des panaches. Le paramètre couramment utilisé dans les modèles de dispersion pour caractériser cette nature est la rugosité, qui représente la nature des obstacles au sol. La rugosité s'exprime en mètre et peut varier entre 0,001 et 1.

A partir des données d'occupation des sols d'images satellitaires de l'année 2018 (Corine Land Cover), il peut être affecté une rugosité propre à chaque point de la maille prise en compte.

Ainsi, une observation de l'occupation des sols a été réalisée. Ces caractéristiques sont présentées en figure suivante.

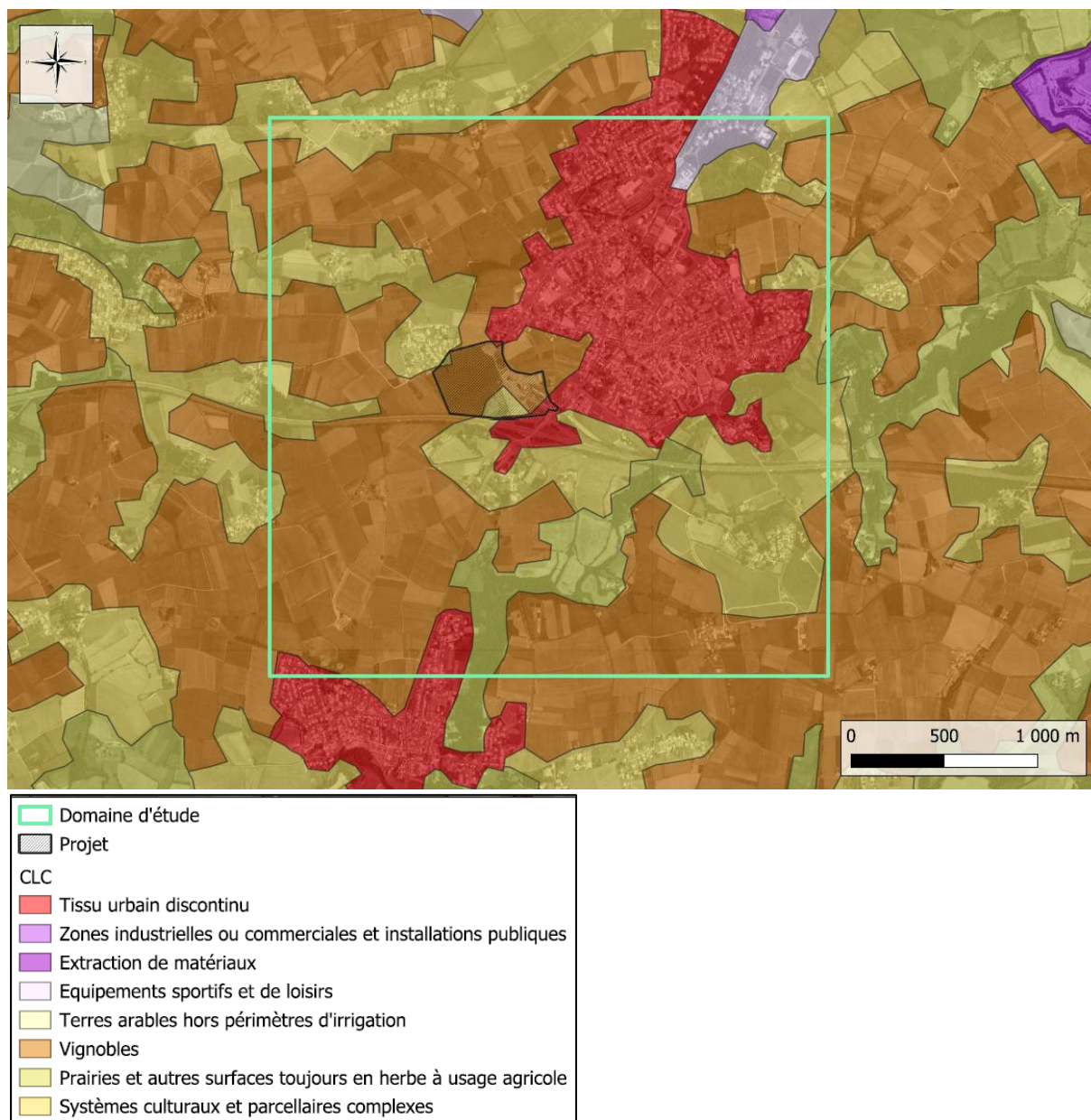


Figure 28 : Occupation des sols sur le domaine d'étude

Sur le domaine d'étude, l'occupation des sols est hétérogène et correspond à des hauteurs de rugosité variant de 0,1 à 0,8 m.

6.2.2.5 Récepteurs

Parmi la population générale est distinguée la population vulnérable dite « public sensible ». Il s'agit :

- Des jeunes enfants ;
- Des personnes âgées ;
- Des personnes présentant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques.

Ainsi, des points spécifiques appelés « récepteurs » ont été intégrés dans le modèle de dispersion afin d'estimer les concentrations en polluants au niveau de ces derniers. Il s'agit d'un établissement recevant du public sensible. En complément, quatre zones d'habitations susceptibles d'être impactées ont été prises en compte.

Ces récepteurs sont recensés dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Localisation des points récepteurs (projection géographique : UTM zone 32 N)

N° du récepteur	X	Y	Description
1	-278183	5274234	Crèche les Ptits Petons
2	-278387	5274111	Riverain Imp. Pointu
3	-278582	5274541	Riverain Bd d'Espagne
4	-278607	5273760	Riverain Le Bois Hérault
5	-278838	5273968	Riverain Sud Autoroute

Leurs emplacements sont illustrés sur la cartographie suivante :

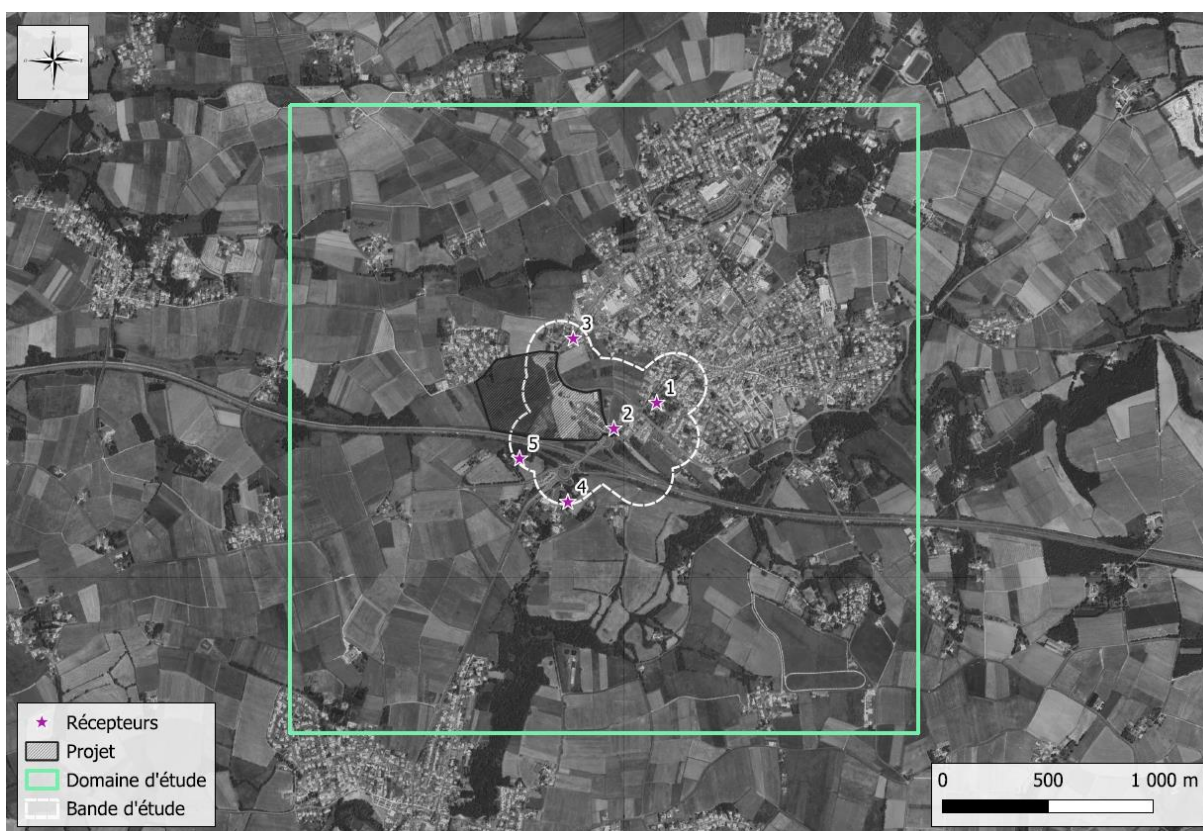


Figure 29 : Récepteurs retenus au sein de la bande d'étude

6.2.2.6 Données météorologiques

Les conditions météorologiques présentes sur le domaine d'étude sont un des paramètres prépondérants dans les calculs de dispersion. Afin que ces derniers soient les plus représentatifs possibles des conditions météorologiques présentes sur la zone d'étude, les données réelles (horaires sur une période de 3 ans) sont issues de la station météorologique la plus représentative du site soit celle de Nantes-Bouguenais (*Indicatif : 44020001, alt : 26m, lat : 47°08'59"N, lon : 1°36'31"O*) située à environ 25 km du projet. Elles concernent les paramètres suivants :

- La vitesse du vent ;
- La direction du vent ;

- La température ;
- La pluviométrie ;
- La nébulosité totale.

La rose des vents issue de cette chronique météorologique est la suivante :

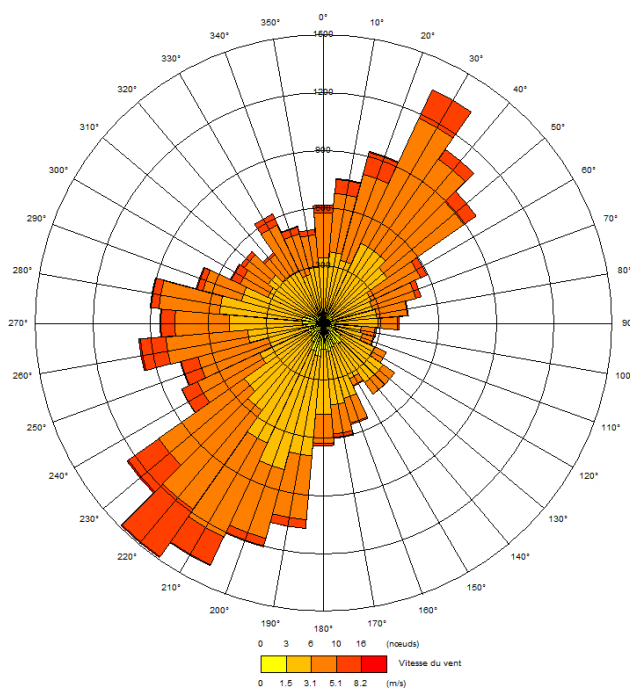


Figure 30 : Rose des vents - données 2021 à 2023 – Station Météo-France de Nantes-Bouguenais

Les vents dominants proviennent principalement des secteurs opposés nord-est et sud-ouest, et sont d'intensité plutôt modérée à forte. On retrouve également une composante secondaire ouest d'intensité relativement modérée.

6.2.2.7 Conversion NO_x/NO_2

Les émissions calculées concernent les oxydes d'azote (NO_x). Ces derniers correspondent à un mélange de dioxyde d'azote (NO_2) et de monoxyde d'azote (NO). Seul le NO_2 est réglementé en air ambiant.

La chimie des oxydes d'azote dans l'atmosphère a été prise en compte via un module de corrélation, basé sur la corrélation de Derwent et Middleton, intégré au logiciel ADMS-Roads.

6.2.2.8 Pollution de fond

Comme explicité dans le paragraphe 4.1, le transport routier n'est pas le seul émetteur de polluants dans l'air. D'autres contributeurs sont présents sur la zone tels que le secteur résidentiel (systèmes de chauffage).

Ainsi, une pollution de fond uniforme sur l'ensemble du domaine d'étude a été ajoutée aux concentrations modélisées. Elle représente un niveau moyen de concentration n'intégrant pas les émissions du trafic routier modélisé mais l'ensemble des autres sources potentiellement présentes sur la zone d'étude.

Pour les trois polluants étudiés, les concentrations moyennes annuelles modélisées par Air Pays-de-la-Loire pour l'année 2022 à proximité immédiate de la zone du projet mais hors influence des axes routiers principaux ont été utilisées ; et ce, en cohérence avec les données des stations Air Pays de la Loire les plus représentatives de la zone. Le tableau ci-dessous présente les concentrations de fond moyennes prises en compte.

Tableau 12 : Concentration de fond annuelle retenue dans les calculs de modélisation

Composé	Fond pour l'année 2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	7,0
PM ₁₀	15,0
PM _{2,5}	10,0

6.2.3 Résultats de la modélisation pour le NO₂

Les concentrations présentées dans cette section correspondent aux concentrations totales sur la zone, à savoir la somme des concentrations modélisées et des concentrations de fond présentées dans le paragraphe précédent.

Les cartographies de concentrations en NO₂ pour chaque scénario sont présentées ci-après. Ces dernières mettent en évidence que :

- Les concentrations les plus élevées sont relevées au croisement et à proximité immédiate de la route nationale RN249 et de la départementale RD763 quel que soit le scénario.
- La valeur réglementaire en dioxyde d'azote est respectée sur l'ensemble de la bande d'étude pour chaque scénario ;
- La valeur guide OMS parue en 2021 en dioxyde d'azote de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée à proximité immédiate des axes routiers de la bande d'étude pour chaque scénario.

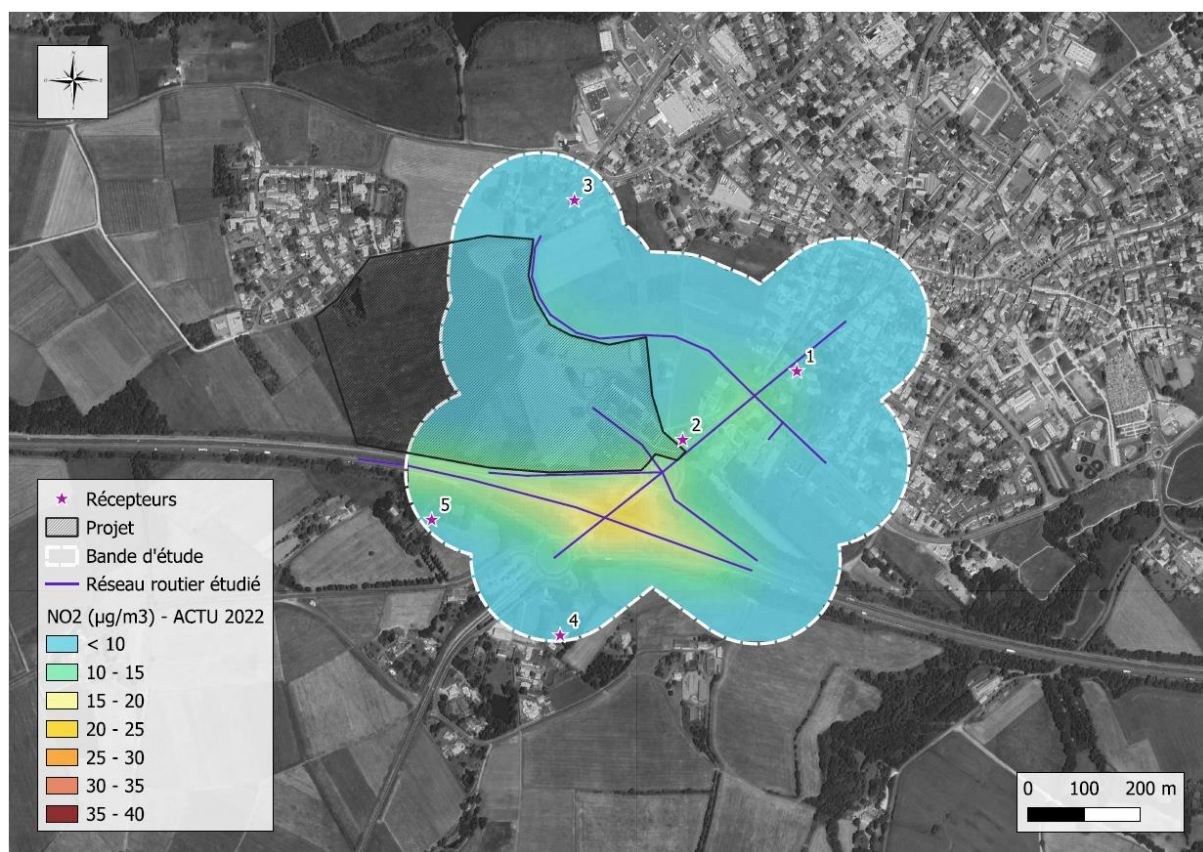


Figure 31 : Cartographie des concentrations en NO₂ – Etat Actuel 2022

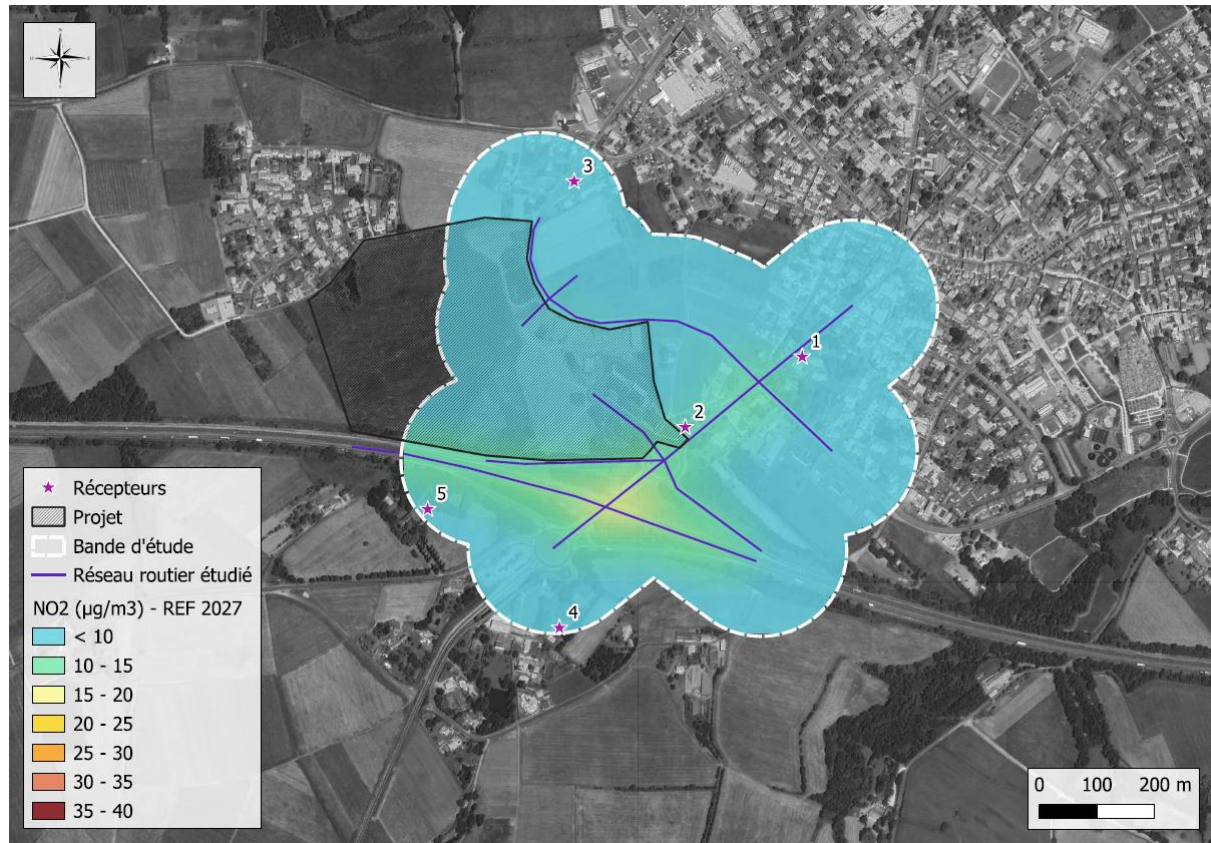


Figure 32 : Cartographie des concentrations en NO₂ – Référence 2027



Figure 33 : Cartographie des concentrations en NO₂ – Projet 2027

Les résultats des modélisations en NO₂ au niveau des points récepteurs sont présentés pour chaque scénario dans le tableau ci-après, et sont comparés aux valeurs réglementaires françaises en vigueur applicables, ainsi qu'aux valeurs guides OMS.

Tableau 13 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – NO₂

Nom du récepteur	Actuel 2022	Référence 2027	Projet 2027
	(µg/m ³)		
1	11,5	10,5	11,1
2	13,3	11,8	12,0
3	7,7	7,6	7,6
4	8,8	8,4	8,5
5	10,6	9,7	10,0
Valeur réglementaire française	40	40	40
Valeur guide OMS	10	10	10

Quel que soit le scénario, le respect de la valeur réglementaires française est assuré sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude. S'agissant de la ligne directrice de l'OMS, elle est dépassée ou atteinte pour trois des cinq points récepteurs dans les scénarios actuel et projet et pour deux des cinq points récepteurs pour le scénario de référence. Les concentrations sont comparables entre tous les scénarios et approchent la concentration de fond pour les récepteurs

3 et 4. La variation des concentrations en NO_2 entre les deux scénarios futurs (avec et sans projet) n'est pas significative.

6.2.4 Résultats de la modélisation pour les PM_{10}

Les concentrations présentées dans cette section correspondent aux concentrations totales sur la zone, à savoir la somme des concentrations modélisées et des concentrations de fond présentées dans le paragraphe précédent.

Les cartographies de concentrations en PM_{10} pour chaque scénario sont présentées ci-après. Ces dernières mettent en évidence que :

- Les concentrations les plus élevées sont relevées à proximité immédiate de la route nationale RN 249 quel que soit le scénario.
- La valeur réglementaire en PM_{10} est respectée sur l'ensemble de la bande d'étude ;
- La valeur guide OMS parue en 2021 en PM_{10} de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée sur l'ensemble de la bande d'étude pour tous les scénarios. Ces dépassements ne peuvent pas être associés à la réalisation du projet compte tenu de l'influence de la pollution de fond ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En effet, ce constat est observé sur l'ensemble des scénarios, y compris celui ne prenant pas en compte la réalisation du projet (scénario Référence 2027).



Figure 34 : Cartographie des concentrations en PM_{10} – Etat Actuel 2022



Figure 35 : Cartographie des concentrations en PM₁₀ – Référence 2027



Figure 36 : Cartographie des concentrations en PM₁₀ – Projet 2027

Les résultats des modélisations en PM₁₀ au niveau des points récepteurs sont présentés pour chaque scénario dans le tableau ci-après, et sont comparés aux valeurs réglementaires françaises en vigueur, ainsi qu'aux valeurs guides OMS.

Tableau 14 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – PM₁₀

Nom du récepteur	Actuel 2022	Référence 2027	Projet 2027
	(µg/m ³)		
1	15,4	15,4	15,5
2	15,7	15,6	15,6
3	15,1	15,1	15,1
4	15,2	15,2	15,2
5	15,4	15,3	15,4
Valeur réglementaire française	40	40	40
Valeur guide OMS	15	15	15

Quel que soit le scénario, le respect de la valeur réglementaires française est assuré sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude. S'agissant de la ligne directrice de l'OMS, elle est dépassée en chacun des points récepteurs dans chaque scénario, en lien avec la pollution de fond qui dépasse cette dernière. La variation des concentrations en PM₁₀ entre le scénario actuel et les deux scénarios futurs (avec et sans projet) n'est pas significative.

6.2.5 Résultats de la modélisation pour les PM_{2.5}

Les concentrations présentées dans cette section correspondent aux concentrations totales sur la zone, à savoir la somme des concentrations modélisées et des concentrations de fond présentées dans le paragraphe précédent.

Les cartographies de concentrations en PM_{2.5} pour chaque scénario sont présentées ci-après. Ces dernières mettent en évidence que :

- Les concentrations les plus élevées sont relevées à proximité immédiate de la route nationale RN 249 quel que soit le scénario.
- Aucun dépassement de la valeur réglementaire relative à la moyenne annuelle de 25 µg/m³ n'est constaté sur l'ensemble de la bande d'étude. La valeur guide OMS, de 5 µg/m³ en moyenne annuelle, est en revanche quant à elle dépassée sur l'ensemble de la bande d'étude. Ce dépassement ne peut pas être associé à la réalisation du projet compte tenu de l'influence de la pollution de fond (10 µg/m³). En effet, ce constat est observé sur l'ensemble des scénarios, y compris celui ne prenant pas en compte la réalisation du projet (scénario Référence 2027).



Figure 37 : Cartographie des concentrations en PM_{2.5} – Etat Actuel 2022



Figure 38 : Cartographie des concentrations en PM_{2.5}– Référence 2027



Figure 39 : Cartographie des concentrations en PM_{2.5} – Projet 2027

Les résultats des modélisations en PM_{2.5} au niveau des points récepteurs sont présentés pour chaque scénario dans le tableau ci-après, et sont comparés aux valeurs réglementaires françaises en vigueur, ainsi qu'aux valeurs guides OMS.

Tableau 15 : Résultats de la modélisation – Concentrations moyennes annuelles – PM_{2.5}

Nom du récepteur	Actuel 2022	Référence 2027	Projet 2027
	(μg/m ³)		
1	10,3	10,3	10,3
2	10,4	10,4	10,4
3	10,1	10,0	10,1
4	10,1	10,1	10,1
5	10,3	10,2	10,2
Valeur réglementaire française	25	25	25
Valeur guide OMS	5	5	5

Quel que soit le scénario, le respect de la valeur réglementaires française est assuré sur l'ensemble des points récepteurs pris en compte dans l'étude. S'agissant de la ligne directrice de l'OMS, elle est dépassée en chacun des points récepteurs, en lien avec la pollution de fond qui est supérieure à cette dernière pour les PM_{2.5}. La variation des concentrations en PM_{2.5} entre le scénario actuel et les deux scénarios futurs (avec et sans projet) n'est pas significative.

6.3 Evaluation de l'exposition de la population (IPP)

L'Indice Pollution Population ou IPP est un indicateur issu du croisement des concentrations en NO₂ et des populations exposées sur la zone d'étude. Cet indicateur représente de manière simplifiée l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique due au projet routier et aux voies impactées par celui-ci.

6.3.1 Méthodologie

Dans le cadre du calcul de l'IPP, à chaque maille du domaine d'étude est affectée la densité de population correspondant à l'IRIS¹⁰ sur laquelle elle se situe. Le maillage de la population utilisé provient de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

L'IPP a ensuite été calculé à l'aide des concentrations modélisées en NO₂. Le calcul d'IPP se fait selon l'équation suivante :

$$IPP = \sum IPP_i = \sum C_i * P_i$$

Avec :

- IPP_i : IPP calculé à l'échelle de la maille i ;
- C_i : concentration modélisée du polluant à l'échelle de la maille i ;
- P_i : population présente dans la maille i.

A noter que les IPP par maille les plus forts peuvent correspondre :

- aux zones où la densité de population est la plus élevée ;
- ou aux zones où les concentrations calculées sont les plus élevées ;
- ou les deux.

6.3.2 Données d'entrée

6.3.2.1 Concentrations modélisées en NO₂

Les concentrations en NO₂ utilisées pour le calcul de l'IPP sont les concentrations issues des modélisations présentées précédemment.

6.3.2.2 Population

Pour l'ensemble des scénarios étudiés, la densité de population a été estimée sur la base des données de l'IRIS pour l'année 2020 (dernière version).

La population aux deux horizons d'étude (2022 et 2027) a été estimée à partir des projections de population réalisées par l'INSEE¹¹. Ces projections, réalisées à l'échelle du département de Loire-Atlantique, permettent de déterminer le pourcentage d'augmentation de la population entre 2020 (année du dernier recensement pour les IRIS) et les horizons étudiés. Ces augmentations ont ensuite été appliquées à la répartition de population par IRIS 2020.

Les facteurs d'évolution de la population sont présentés dans le tableau ci-après.

¹⁰ Un IRIS représente le découpage d'une commune de plus de 5 000 habitants en quartier d'habitations. Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile également à un IRIS chacune des communes non découpées (communes de moins de 5 000 habitants).

¹¹ INSEE, Evolution de la population de 2018 à 2070, modèle Omphale 2022 – scénario central

Tableau 16 : Evolution de la population aux différents horizons étudiés

% d'évolution entre 2020 et 2022	% d'évolution entre 2020 et 2027
+ 1,95 %	+ 6,62 %

Source : INSEE, projections du scénario « central » entre 2018 et 2070

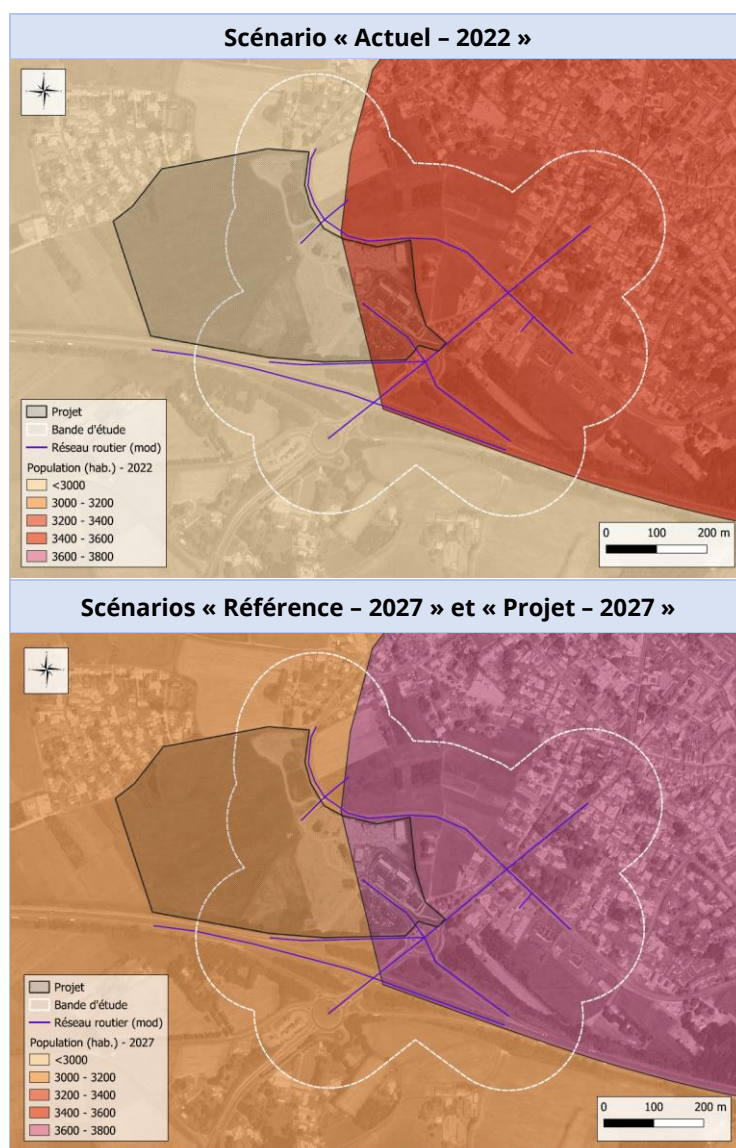
A noter que le projet ne prévoit pas de construction de logements et n'apporte donc pas de population dans la bande d'étude.

Les estimations du nombre d'individus dans la bande d'étude sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17 : Nombre d'individus dans la bande d'étude aux horizons actuel et futur

Actuel 2022	Référence 2027	Projet 2027
338 habitants	354 habitants	354 habitants

Figure 40 : Répartition de la population pour les différents scénarios (source : INSEE)



Les données de populations à l'échelle de l'IRIS ont été désagrégées sur l'emprise au sol du bâti à une résolution de 25 m. Pour cela, les données de BD TOPO® ont été collectées sur la zone d'étude et affinées pour ne considérer uniquement les surfaces habitées dans le calcul de l'IPP.

Ceci permet alors d'évaluer l'exposition du nombre d'habitants présenté dans le tableau ci-dessus selon les 3 scénarios considérés.

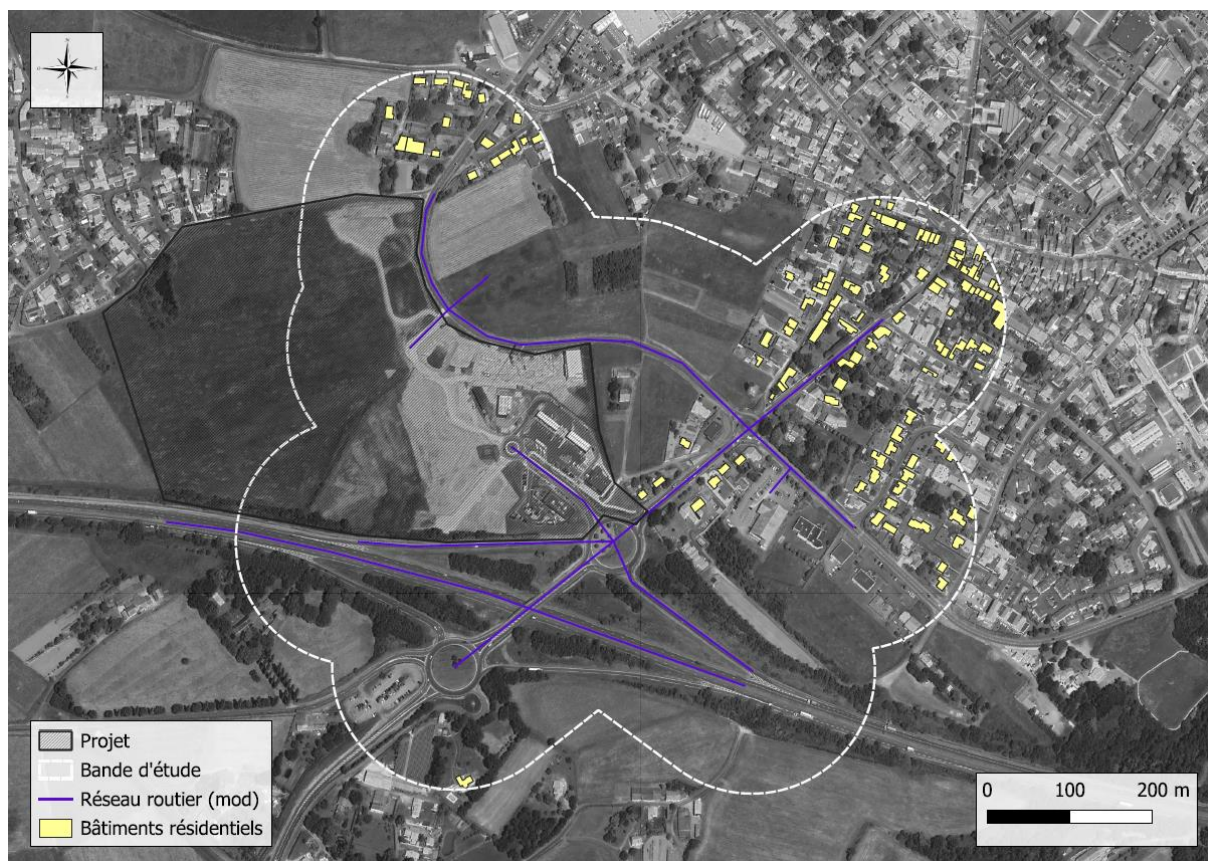


Figure 41 : Surface habitée dans la bande d'étude tout horizon confondu (source : BD TOPO®)

6.3.3 Résultats

Pour calculer l'IPP, les IPP par maille ont été additionnés sur la totalité de la bande d'étude. L'IPP cumulé ainsi obtenu permet de comparer les différents scénarios et de voir l'impact du projet.

L'histogramme ci-dessous présente les résultats du calcul de l'IPP réalisé pour l'ensemble des scénarios.

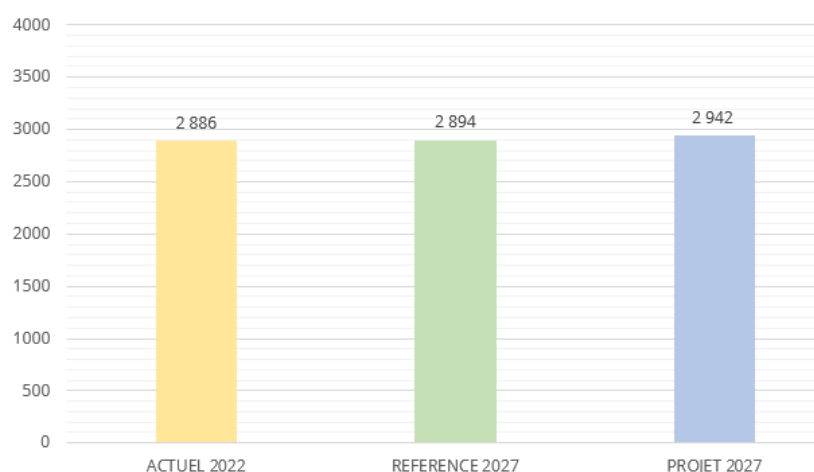


Figure 42 : Calcul des Indices Pollution-Population pour les différents scénarios

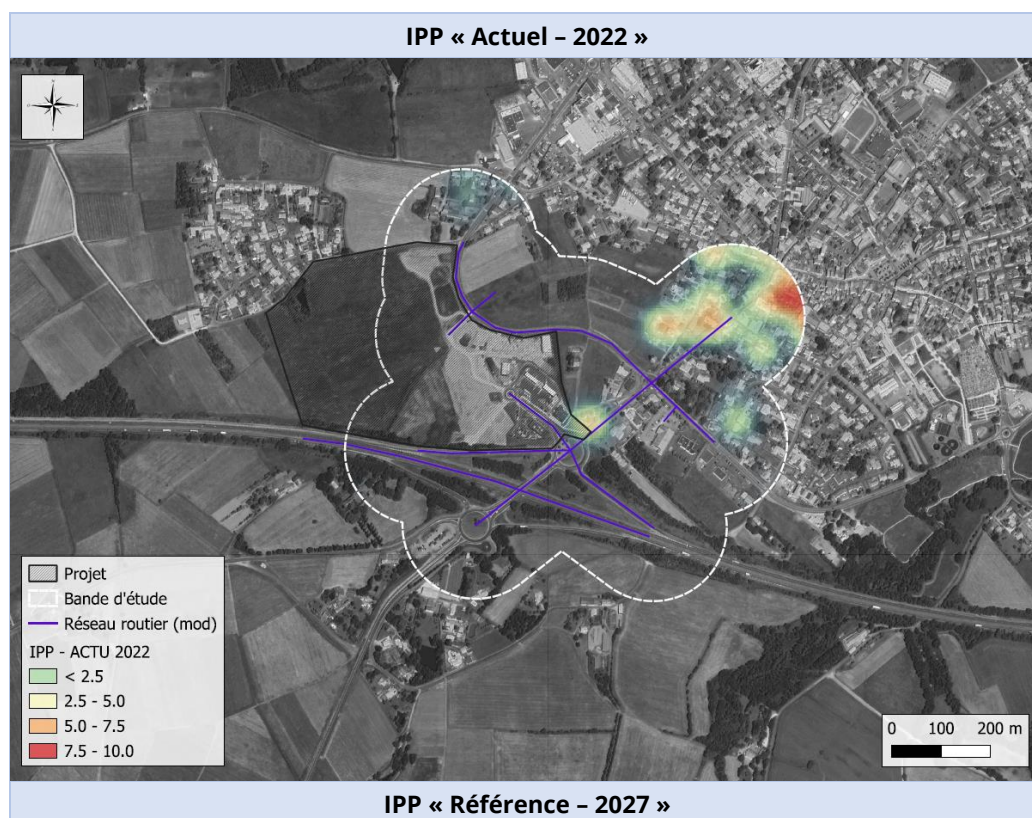
D'ici à 2027, l'IPP cumulé est relativement similaire (+ 0,3 %) du fait de la baisse des concentrations en NO₂ et malgré l'augmentation naturelle du nombre d'habitants à l'horizon 2027.

L'IPP cumulé entre les scénarios « Référence 2027 » et « Projet 2027 » augmente de 1,7 % à l'horizon du projet 2027, en lien avec l'augmentation des concentrations en NO₂.

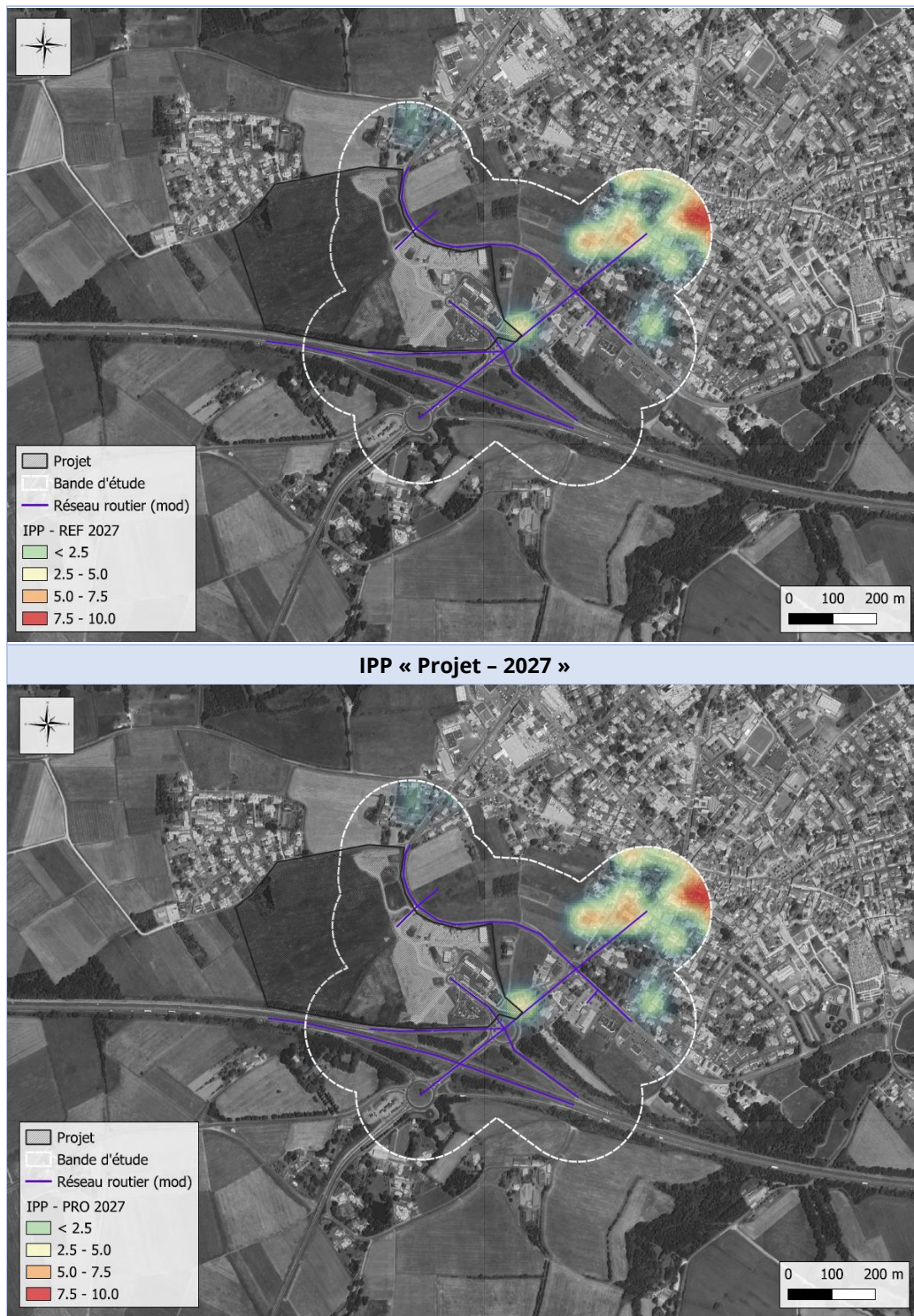
Selon la note méthodologique du CERTU¹², les bilans « santé » peuvent être considérés comme équivalents si les différences d'IPP cumulés sont inférieures à 20-30 %. **Ainsi, la situation sanitaire globale de la zone d'étude peut être considérée comme inchangée malgré l'aménagement du projet.**

La distribution spatiale des IPP est présentée sur les figures suivantes pour chaque horizon.

Figure 43 : Indice Pollution-Population pour les différents scénarii



¹² Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières » (CERTU – Février 2005).



Etant donné les faibles variations de trafic à horizon du projet, l'IPP est sensiblement le même pour les deux scénarios « référence 2027 » et « projet 2027 ». **On n'observe par ailleurs pas de variation notable entre le scénario actuel et les scénarios futurs.**

7 Mesures ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ou ERC) est une démarche réglementaire (art. L-122-3 du Code de l'Environnement) qui a pour objectif d'améliorer le bilan écologique de projets ou de plans/programmes, selon toutes les composantes de l'environnement et de la santé, en :

- évitant les atteintes à l'environnement ;
- réduisant les atteintes qui n'ont pu être suffisamment évitées ;
- compensant les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

L'objectif de la séquence ERC est représenté sur la figure suivante.

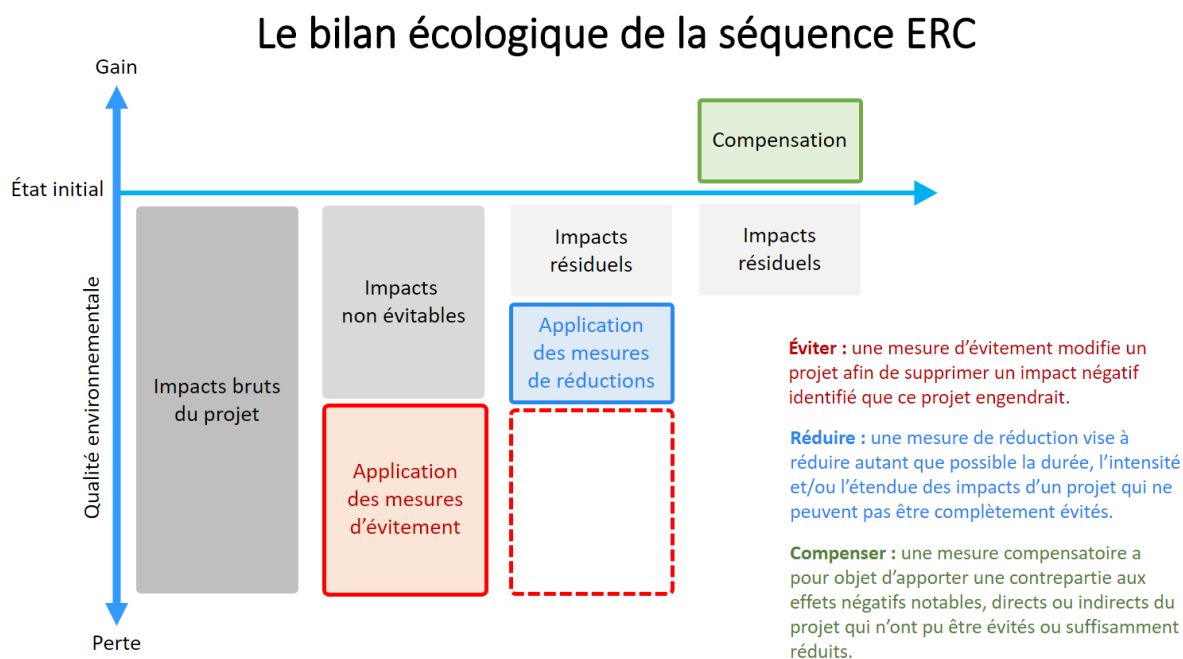


Figure 44 : Schéma de la séquence ERC (de la séquence ERC (source : Ministère de la Transition Ecologique¹³)

S'agissant de la qualité de l'air, les mesures de compensation ne sont pas applicables à proprement parler, on peut éventuellement parler d'actions parallèles favorables à la qualité de l'air intérieur comme cela est proposé en paragraphe suivant. Aussi, seules les mesures d'évitement et de réduction seront évoquées, **elles concernent par ailleurs uniquement la phase chantier** du fait du faible impact de la mise en service du projet sur la qualité de l'air. Elles sont présentées ci-dessous :

Absence de rejet dans le milieu naturel (air)

Les leviers d'action lors de la phase chantier sont les suivants :

- arroser les pistes par temps sec et venteux
- humidifier le stockage ou pulvériser des additifs pour limiter les envols par temps sec ;
- mettre en place des bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières ;
- confiner les stockages de produits pulvérulents, mettre en place un dispositif de capotage et d'aspiration de produits pulvérulents ;
- respecter les normes d'émission en vigueur ;

¹³<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9matique%20-%20%C3%89valuation%20environnementale%20-%20La%20phase%20d%E2%80%99%C3%A9vitement%20de%20la%20s%C3%A9quence%20ERC.pdf>

- limiter l'utilisation de groupes électrogènes
- éviter de laisser tourner les moteurs des engins de chantier et autres véhicules en inactivité.

Adaptation de la période des travaux sur l'année

Le but est ici d'agir sur la programmation des travaux pour limiter les impacts sur la qualité de l'air :

- organiser les activités génératrices de polluants en dehors des périodes de pics de pollution (arrêt momentané des travaux en cas d'épisode signalé par Air Pays-de-la-Loire) ;
- limiter les risques de cumuls d'impact avec un autre chantier qui se déroulerait à la même période dans une zone limitrophe.

Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier

Cette action, en complément de celles visant à délimiter les zones d'accès et de circulation au sein de l'emprise chantier, vise à préciser les modalités de circulation des engins de chantier afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques de ces derniers (limitation de vitesse, plan de circulation permettant une circulation fluide des engins).

Mode particulier d'importation de matériaux et/ou d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier

Dans le cas où une importation ou une exportation de matériaux est nécessaire durant le chantier, cette mesure vise à recourir à un mode de transport le moins polluant possible ou limitant au maximum les nuisances ou risques de pollution supplémentaire. Il pourrait ainsi être étudié, selon les fournisseurs ou les destinataires, le parcours le plus court/rapide permettant de limiter le nombre de kilomètres parcourus et donc d'émissions de polluants atmosphériques.

8 Conclusions

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du Brochet à Vallet (44), une étude Air et Santé a été réalisée. Elle comporte notamment une campagne de mesure de qualité de l'air (NO₂, particules, benzène), un bilan des émissions liées au trafic routier, des modélisations de la dispersion atmosphérique du dioxyde d'azote et des particules PM₁₀/PM_{2,5} et une évaluation de l'exposition de la population.

A l'horizon de la mise en service du projet en 2027, l'augmentation des distances parcourues liée à la mise en service du projet est à l'origine d'une hausse des émissions des polluants par rapport au scénario sans projet (référence) au même horizon : + 12,1 % en moyenne.

Pour les trois polluants (NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5}), la réalisation du projet engendrera un impact prévisionnel faible sur les concentrations permettant de respecter les valeurs réglementaires françaises de la qualité de l'air. Toutefois, les valeurs guides OMS 2021 sont dépassées à proximité des axes routiers de la zone ou sur l'ensemble de la bande d'étude suivant le polluant concerné. Pour les particules a minima, ce dépassement n'est pas attribuable à la réalisation du projet mais en lien avec les concentrations de fond sur la zone.

D'après le calcul de l'indice pollution-population, la situation sanitaire globale de la zone d'étude peut être considérée comme inchangée malgré l'aménagement du projet.

Ainsi, le projet n'entraînera pas de dégradation notable de la qualité de l'air sur la zone et la qualité de l'air sur l'emprise du projet est compatible avec sa réalisation au regard du respect des valeurs repères françaises en vigueur.

9 Annexe 1 : Présentation des méthodes de mesure

Les méthodes de mesure (analyse et prélèvement) sont présentées ci-dessous pour les trois polluants mesurés : NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}.

DIOXYDE D'AZOTE

Le dioxyde d'azote NO₂ est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif long term de marque Passam dans lequel il diffuse et est piégé sur un support solide imprégné de triéthanolamine (TEA).

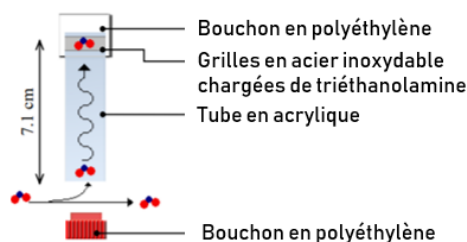


Figure 45 : Principe de l'échantillonneur passif Passam - NO₂

L'analyse est ensuite conduite par spectrophotométrie dans le visible à 542 nm par le laboratoire Passam AG.

BENZENE

Le benzène est mesuré à l'aide d'un échantillonneur passif de marque Passam. L'échantillonneur diffusif est constitué d'un tube en verre contenant du charbon actif maintenu par deux embouts poreux en acétate de cellulose. L'échantillonneur est exposé à l'air pendant une durée définie au cours de laquelle les molécules sont piégées par le charbon actif. La concentration du gaz recherché en µg/m³ est ensuite calculée à partir de la masse du composé retrouvée sur le tube après analyse et le débit de piégeage défini par le fabricant.

Lors de l'analyse au laboratoire, les composés piégés sont désorbés à l'aide de disulfure de carbone puis analysés par chromatographie gazeuse.

L'analyse des échantillons est effectuée par le laboratoire Passam AG.

PARTICULES (PM₁₀)

L'échantillonneur passif Sigma-2 permet la collecte des particules de 2,5 à 80 µm de diamètre par sédimentation. Les particules sont fixées sur une plaque adhésive et ensuite soumises à une analyse par microscopie électronique. Les résultats de cette analyse spécifique montrent la répartition des tailles de particules et permettent ainsi de calculer la teneur des PM₁₀ dans l'air ambiant durant la période d'exposition.

Cette méthode de mesure est conforme à la norme allemande VDI 2119 :2013.

L'analyse des échantillons est effectuée par le laboratoire Passam AG.



Figure 46 : Principe de l'échantillonneur passif Passam

10 Annexe 2 : Illustration des points de mesure



Point 1



Point 2



Point 3



Point 4



Point 5



Point 6



Point 7



Point 8



Point 9

11 Annexe 3 : Rapport d'analyse du laboratoire PASSAM

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: ISPIRA
ID client: FIX
contact: Marie Guibert
projet: ZAC du Brochet
référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 02.04.2024
type: tube (Palms)
polluant: NO2
limite de détection: 0.5 µg/m3 (14 jours)
taux d'échantillonnage: 0.734 [ml/min]
filtre de protection: oui

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzmann
analyse: NO2-
date: 08.04.2024
lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 09.04.2024
créé par: K. Bodei
vérifié le: 09.04.2024
vérifié par: T. Hangartner
nom de fichier: FIX012410
pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure				mesure			résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	date	heure	date	heure	temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	dilution	valeur [ABS]	m analyte/ sampler [µg]	
Point 1	FIX-164	45040	12/03/2024	09:59	26/03/2024	08:59	335.0	0.001	1	0.039	0.08	
Point 2	438	45211	12/03/2024	11:24	26/03/2024	09:34	334.2	0.001	1	0.100	0.22	
Point 3	456	45211	12/03/2024	10:40	26/03/2024	09:09	334.5	0.001	1	0.112	0.25	
Point 4	459	45211	12/03/2024	11:40	26/03/2024	09:43	334.1	0.001	1	0.061	0.13	
Point 5	445	45211	12/03/2024	10:29	26/03/2024	09:02	334.6	0.001	1	0.042	0.09	
Point 6	441	45211	12/03/2024	11:31	26/03/2024	09:38	334.1	0.001	1	0.149	0.33	
Point 7 a	243	45069	12/03/2024	11:03	26/03/2024	09:23	334.3	0.002	1	0.078	0.17	
Point 7 b	454	45211	12/03/2024	11:03	26/03/2024	09:23	334.3	0.001	1	0.072	0.16	
BLANC (Point 7)	439	45211	12/03/2024	11:03	26/03/2024	09:23	334.3	0.001	1	0.001	< 0.01	
Point 8	431	45211	12/03/2024	11:11	26/03/2024	09:28	334.3	0.001	1	0.135	0.30	
Point 9	444	45211	12/03/2024	10:52	26/03/2024	09:16	334.4	0.001	1	0.040	0.09	

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

BTEX Mesure des hydrocarbures aromatiques au moyen d'échantillonneurs passifs

informations client

client: ISPIRA
ID client: FIX
contact: Marie GUIBERT
projet: ZAC du Brochet
référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 02.04.2024
type: charbon actif (ORSA)
polluant: BTEX
limite de détection*: 0.5-0.7 µg/m3
* à 14 jours d'échantillonnage

analyse

méthode: SP16 CS2/chromatographe
analyse: BTEX
date: 09.04.2024
lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 11.04.2024
créé par: C. Panier
vérifié le: 12.04.2024
vérifié par: T. Hangartner
nom du fichier: FIX162407
pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
incertitude des mesures <30%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure				résultat						Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	date	heure	temps d'expo. h	Benzène m µg	C µg/m3						
Point 1	FIX-53	45147-20	12/03/2024	09:59	335.0	0.06	0.5						
Point 4	FIX-54	45147-20	12/03/2024	11:40	334.1	0.07	0.5						

Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

passam ag

air quality monitoring

PM Mesure de particules avec échantillonneur passif SIGMA-2

informations client

ID client: FIX
projet: ZAC du Brochet
référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 10.04.2024
type: SIGMA-2
polluant: PM

analyse

méthode: SP27 microscopie optique
date: 18.04.2024
PM10 modèle: PAMO22

rapport de test

créé le: 18.04.2024
nom du fichier: FIX SP27 1
pages: 1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; la taille des particules se réfère aux diamètres géométriques;
pour plus d'informations sur l'incertitude de mesure et la limite de détection, voir la fiche technique: www.passam.ch

site de mesure	échantillon ID	période de mesure			résultat										remarque	
		début		temps d'expo h	Particules SOMBRES: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]					Particules BRILLANT: conc. [ug/m3] donnée pour les classes de taille de particules [um]						PM10 [ug/m3]
		date	heure		2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80	2.5 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 80		modelée
Point 1	FIX 1	12/03/2024	10:09	334.8	0.1	0.3	0.4	0.5	0.0	7.7	3.2	1.6	0.2	0.3	21.6	

12 Annexe 4 : Validation des mesures

Afin de s'assurer de la fiabilité des résultats, pour les prélèvements par échantillonnage passif, la validation technique est réalisée à partir du résultat analytique d'un doublon.

Le résultat est le suivant :

Tableau 18 : Doublon sur le dioxyde d'azote au point 7

Paramètre	Titulaire	Doublon	Moyenne	Ecart relatif moyen
NO ₂	12,1	11,3	11,7	3,4 %

L'écart observé témoigne d'une répétabilité satisfaisante.

Par ailleurs, le blanc terrain réalisé au même point démontre une absence de contamination du lot d'échantillons (résultat inférieur à la limite de quantification du laboratoire).

13 Annexe 5 : Documents de planification relatifs à l'air

Il existe différents documents de planification définissant des objectifs en matière de réduction de la pollution de l'air à plusieurs échelles. Ces derniers sont présentés dans les paragraphes suivants.

DOCUMENTS NATIONAUX

PREPA

Le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) est prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 18 août 2015. Ce plan a pour objectif de protéger la population et l'environnement. Il fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. A la suite du précédent plan (2017-2021), un nouvel arrêté détaillant le plan 2022-2025, définissant de nouvelles mesures à mettre en œuvre pour la période 2022-2025 a été publié le 16 décembre 2022.

Ce plan regroupe dans un document unique les orientations et actions de l'État en faveur de la qualité de l'air sur le moyen et long terme dans de nombreux secteurs :

- Industrie : renforcement des exigences réglementaires et leur contrôle pour réduire les émissions d'origine industrielle, notamment via une augmentation des contrôles des installations classées (ICPE) dans les zones les plus polluées et pour les installations les plus émettrices.
- Transport :
 - o Favorisation de l'utilisation des véhicules les moins polluants, notamment à travers les aides à la conversion et la mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants.
 - o Réduction des émissions du transport aérien, maritime et fluvial incluant notamment la réduction de l'usage des groupes électrogènes dans les aéroports ou le branchement à quai dans les ports.
- Résidentiel et tertiaire : poursuite de l'incitation à la rénovation thermique des logements et mise en œuvre du plan d'action pour la réduction des émissions de particules fines issues du chauffage au bois (meilleure information du public sur les impacts du chauffage au bois, renouvellement des appareils peu performants vers des appareils moins émetteurs, mise en œuvre de plans d'actions locaux).
- Agriculture :
 - o Recul progressif de l'usage de matériels d'épandage émissifs (buses palettes) au profit de matériels plus vertueux (rampes à pendillards, injecteurs) ;
 - o Enfouissement post-épandage rapide des fertilisants azotés ;
 - o Développement de l'utilisation de couvertures de fosses à lisier ;
 - o Développement de l'utilisation d'outils de pilotage pour adapter la dose d'azote apportée aux cultures ;
 - o Sensibilisation et formation des professionnels et futurs professionnels à la qualité de l'air en agriculture.

Les objectifs de réduction des émissions de cinq polluants, en application de l'Article L. 222-9 du Code de l'Environnement, sont présentés dans le Décret N° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques. Ils n'ont pas fait l'objet de mise à jour en décembre 2022.

Tableau 19 : Objectifs nationaux de réduction des émissions

Polluant	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	A partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	- 55 %	- 66 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NO _x)	- 50 %	- 60 %	- 69 %
Composés Organiques Volatils autres que le méthane (COVNM)	- 43 %	- 47 %	- 52 %
Ammoniac (NH ₃)	- 4 %	- 8 %	- 13 %
Particules fines (PM _{2,5})	- 27 %	- 42 %	- 57 %

Les actions relatives au secteur des transports et de la mobilité (hors transports aérien et maritime) sont les suivantes :

- Encourager les mobilités actives et les transports partagés :
 - o Favoriser la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations
 - o Inciter à l'utilisation des mobilités actives, notamment du vélo
 - o Favoriser les mobilités partagées
 - o Favoriser le report modal vers le transport en commun
 - o Favoriser le report modal vers le ferroviaire
- Favoriser l'utilisation de véhicules moins polluants
 - o Renforcer les dispositifs d'aides de l'Etat afin d'assurer la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
 - o Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) par les collectivités
 - o Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (Crit'Air)
 - o Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
 - o Poursuivre le renouvellement du parc public et des transports collectifs par des véhicules faiblement émetteurs
 - o Réduire les émissions de particules liées au freinage des véhicules
- Renforcer le contrôle des émissions des véhicules et engins mobiles
 - o Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
 - o Renforcer le contrôle technique des véhicules
 - o Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses

Des actions visant à l'amélioration des connaissances et à l'innovation sont également prévues :

- Améliorer les inventaires d'émissions
- Améliorer les connaissances sur l'origine des pollutions et leurs impacts
- Améliorer les connaissances sur l'ozone
- Identifier et évaluer les technologies et techniques de réduction et de contrôle des émissions de polluants atmosphériques

PNSE4

Le 4^{ème} Plan National Santé Environnement (PNSE) a pour objectif d'établir une feuille de route gouvernementale afin de réduire l'impact des altérations de l'environnement sur la santé. Celui-ci couvre la période 2021-2025. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de l'environnement et de la santé.

Ce plan s'articule autour de 4 objectifs :

- S'informer, se former et informer sur l'état de mon environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes ;
- Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des

écosystèmes sur l'ensemble du territoire ;

- Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et des écosystèmes.

Il comporte 20 actions dont les suivantes concernent la qualité de l'air extérieur :

- Action n°1 : Connaître l'état de son environnement et les bonnes pratiques à adopter ;
- Action n°7 : Informer et sensibiliser les jeunes à la santé environnement ;
- Action n°17 : Renforcer la sensibilisation des urbanistes et aménageurs des territoires pour mieux prendre en compte la santé environnement ;
- Action n°18 : Créer un espace commun de partage de données environnementales pour la santé, le Green Data for Health.

DOCUMENTS REGIONAUX ET LOCAUX

PRSE4

A l'échelle régionale, le Plan régional santé environnement (PRSE) vise à décliner de manière opérationnelle les actions du PNSE tout en prenant en compte les problématiques locales et en promouvant des actions propres aux territoires. Le PRSE4 est la quatrième génération du plan décliné en Pays de la Loire ; il est porté de façon conjointe par le préfet de région Pays de la Loire, le directeur général de l'Agence Régionale de Santé (ARS) et la présidente de la Région.

Afin de se montrer encore plus complet que le PRSE3, le PRSE4 a vocation à renforcer certains manques identifiés dans le bilan de la précédente édition :

- L'intégration de nouveaux sujets, avec les axes Biodiversité et Exposition aux polluants chimiques, permet d'aborder des sujets cruciaux en Pays de la Loire et d'engager des actions dans ces domaines,
- La mise en place d'une gouvernance renforcée, incluant un pilotage à l'échelle de chaque axe associant une communauté d'acteurs pluridisciplinaires, ainsi que le renforcement du portage du PRSE4, avec une forte implication des structures porteuses (ARS, Région, Préfecture),
- La planification de rencontres santé-environnement régulières et de groupes de travail pour faire vivre le plan et atteindre les objectifs fixés, notamment sous la forme de communautés d'axes,
- La simplification de la catégorisation des actions et leur territorialisation renforcée pour permettre un meilleur suivi et une meilleure appropriation du plan par les acteurs locaux.

Ainsi le PRSE 4 poursuit 3 enjeux transversaux :

1) L'approche « une seule santé »

Une approche intégrée et unificatrice promue par l'Organisation Mondiale de la Santé, visant à équilibrer et optimiser durablement la santé des populations, des animaux et des écosystèmes.

2) L'adaptation au changement climatique et à son impact sur la santé

À travers notamment l'adaptation aux chaleurs extrêmes, la prévention des allergies respiratoires, la lutte contre les vecteurs de maladie, la gestion quantitative et qualitative de l'eau...

3) La réduction des inégalités sociales et territoriales de santé

Faisant référence aux relations étroites entre l'état de santé et l'appartenance à une catégorie sociale, elles incitent à porter une attention particulière et prioritaire aux publics fragiles, à encourager les actions universelles (bénéficiant à tous) et dès le plus jeune âge.

SRADDET

Le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires) vise à dessiner à moyen et long termes les choix d'aménagement pour la région à horizon 2050. Cette stratégie s'articule autour de 2 priorités claires :

- Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire,
- Réussir la transition écologique en préservant les identités territoriales ligériennes.

Ces priorités structurent les 30 objectifs que la Région s'est fixée. Parmi eux, 5 objectifs sont associés à la lutte contre la pollution de l'air :

- Développer un urbanisme préservant la santé des ligériens
- Développer les transports collectifs et leur usage
- Promouvoir les autres solutions durables de déplacement incluant les motorisations alternatives (électrique, bio-GNV, hydrogène, ...)
- Limiter, anticiper et se préparer aux effets du changement climatique de manière innovante et systémique
- Conserver une bonne qualité de l'air pour tous les ligériens

Ils visent à intégrer des dispositions pour éviter et réduire les émissions de polluants atmosphériques à la source et limiter l'exposition des populations.

Il s'agit notamment de :

- Mettre en œuvre des orientations permettant de prévenir la dégradation de la qualité de l'air en favorisant les orientations en faveur :
 - o De la performance énergétique de l'habitat et des activités économiques
 - o De la réduction des émissions liées au transport notamment via la décarbonation des moyens de transport
 - o De la valorisation des services écosystémiques favorables à la qualité de l'air (préservation des forêts existantes, par exemple, pour leur fonction d'épuration de l'air)
- Identifier quand cela est possible au sein des plans et programmes le niveau d'exposition des populations aux polluants réglementés et non réglementés (produits phytosanitaires, dioxines et furanes, radon...).
- Mobiliser, dans la limite de leurs domaines de compétence respectifs et des textes en vigueur, les leviers de réduction des émissions de polluants atmosphériques et du niveau d'exposition des populations au regard des infrastructures et des activités, en particulier industrielles, agricoles et logistiques, et plus spécifiquement dans les zones particulièrement exposées.

PPA

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) ont été introduits par la loi LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie) en 1996. Ils sont établis sous l'autorité des Préfets de départements et ont pour objectif de mettre en place des mesures permettant de ramener, à l'intérieur du territoire, les concentrations en polluants dans l'atmosphère à des niveaux inférieurs aux valeurs limites réglementaires. Ces plans sont obligatoires dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être.

En Pays de la Loire, le plan de protection de l'atmosphère Nantes-Saint-Nazaire avait été adopté en 2005 et couvrait 58 communes. Il a été révisé le 13 août 2015 par le préfet de la Loire-Atlantique, du fait d'évolutions réglementaires destinées à prendre en compte des enjeux sanitaires mieux identifiés.

La commune du Vallet abritant le projet, ne fait pas partie de ce PPA.

PCAET

Le Plan Climat Air-Énergie Territorial (PCAET) est un outil de planification, qui vient définir des objectifs stratégiques et opérationnels pour lutter contre le changement climatique et adapter le territoire à ses conséquences. Il comprend un diagnostic du territoire, une stratégie territoriale, un plan d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.

L'article L.229-26 du code de l'environnement prévoit que les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre, regroupant plus de 20 000 habitants, doivent adopter un PCAET au plus tard le 31 décembre 2018 ou dans un délai de deux ans à compter de leur création ou à partir de la date à laquelle ils dépassent le seuil de 20 000 habitants.

Le PCAET de la communauté de communes Sèvre & Loire a été adopté en 2022.

Ses objectifs sont les suivants :

- Réduire les consommations d'énergie (rénovation de l'habitat, pratique des écogestes au quotidien).
- Développer les énergies renouvelables, comme le solaire, le bois énergie...
- Diminuer les émissions de gaz à effet de serre générées par les activités (abandon du chauffage au fioul).
- Améliorer la qualité de l'air que respirée au quotidien en développant une politique mobilité adaptée.
- Adapter le territoire aux changements climatiques en intégrant une politique d'urbanisme évolutive.
- Renforcer le stockage du carbone en milieu naturel, en préservant et développant le patrimoine forestier par exemple.

14 Annexe 6 : Trafics routiers considérés

Tableau 20 : Trafics considérés sur les différents axes du réseau routier étudié

Brin	ETAT INITIAL 2022		REFERENCE 2027		PROJET 2027		Vitesse (km/h)
	TMJA PL	TMJA TV	TMJA PL	TMJA TV	TMJA PL	TMJA TV	
1	79	7 959	79	7 959	79	9 935	50
2	245	8 285	245	8 285	245	8 537	50
3	1270	20 429	1 270	20 429	1 270	18 472	50
4	1265	20 336	1 265	20 336	1 265	18 379	50
5	290	2 330	290	2 330	290	2619	50
6	1080	18 239	1 080	18 239	1 080	19 367	50
7	374	6 654	374	6654	374	6 692	70
8	56	2 815	56	2 815	56	8 546	50
9	1 206	9 693	1 206	9 693	1 206	10 476	50
10	0	0	0	0	0	6 748	30
11	0	0	0	0	0	1 556	30
12	1 206	9 693	1 206	9 693	1 206	10 569	50
13	5	1 696	5	1 696	0	0	10
14	219	7 381	219	7 381	219	8 537	50
15	3 622	33 287	3 622	33 287	3 984	36 616	80

PL : Poids Lourds // TV : Tous Véhicules

TMJA : Trafic Moyen Journalier en veh/j



Figure 47 : Réseau routier associé

Données issues du rapport de EMTIS "ZAC DU BROCHET - PROJET DE DEVELOPPEMENT COMMERCIAL A VALLET - ETUDE DE TRAFIC" Mai 2023