



Communauté d'agglomération de St Quentin-en-Yvelines

Projet de Renouveau Urbain - Quartier du Bois de l'Etang à La Verrière (78)

Etude Air et Santé - Etat initial de la qualité de l'air



Références : Rapport n°24.012

Version : V2 – mars 2024

SUEZ Aria Technologies

Siège social - Parc de L'île - 15/27 Rue du Port – 92000 Nanterre Cedex – France - Courriel : info@aria.fr - <http://www.aria.fr>
S.A.S. au capital de 4 779 981 euros - SIRET 379 180 474 00064 – RCS Nanterre B 379 180 474 - Code APE 6201Z – TVA FR27 379 180 474

Référence du projet :

Titre	Projet de Renouvellement Urbain - Quartier du Bois de l'Etang à La Verrière (78) – Etude Air et Santé - Etat initial de la qualité de l'air
N° rapport	24.012
N° projet	L-001909
Sous-traitant	Campagne de mesure <i>in situ</i> : RINCENT Air

Intervenant :

Rédacteur(s)	Sirine HAMDANA - Ingénieur d'études Qualité de l'air
Relecteur	Lydia RICOLLEAU - Chef de Projet – Responsable de pôle Diagnostics urbains
Référent	Lydia RICOLLEAU - Chef de Projet – Responsable de pôle Diagnostics urbains

Révisions du document

Version	Date	Modifications
1	15/03/2024	Version initiale
2	25/03/2024	Correction des cartes avec périmètre du projet modifié

SOMMAIRE

1	CADRE DE L'ETUDE.....	5
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE.....	6
2.1	Localisation du projet.....	6
2.2	Populations	7
2.2.1	Population générale	7
2.2.2	Populations vulnérables	10
3	ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR.....	12
3.1	Documents de planification relatifs à la qualité de l'air	12
3.2	Bilan des émissions dans l'air	13
3.2.1	Bilan des émissions dans l'air au niveau de la région Île-de-France	13
3.2.2	Bilan des émissions dans l'air au niveau de la zone d'étude.....	15
3.3	Bilan de la qualité de l'air	18
3.3.1	Réglementation de la qualité de l'air	18
3.3.2	Qualité de l'air en Île-de-France	22
3.3.3	Qualité de l'air sur la zone d'étude	23
3.3.4	Campagne de mesure in situ	27
4	SYNTHESE.....	35
	ANNEXES	37
	ANNEXE 1 : LISTE DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DES PERSONNES VULNERABLES	38
	ANNEXE 2 : RAPPORT DE LA CAMPAGNE DE MESURE	44

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : évolution de la population par commune (INSEE 2023 sur la base des données 2021)	8
Tableau 2 : population par commune (INSEE 2023 sur la base des données 2020)	8
Tableau 3 : Etablissements sensibles présents dans le périmètre du projet	10
Tableau 4 : documents de planification relatifs à la qualité de l'air en Île-de-France	12
Tableau 5 : densité d'émissions par km ² et par département en 2019 (source : AIRPARIF octobre 2022)	15
Tableau 6 : valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé.....	18
Tableau 7 : valeurs réglementaires françaises relatives à la qualité de l'air.....	19
Tableau 8 : projet de normes européennes de la qualité de l'air en moyenne annuelle	21
Tableau 9 : tendances et situation de l'année 2022 vis-à-vis des normes réglementaires et des recommandations de l'OMS pour les polluants réglementés en Île-de-France (source : AIRPARIF)	22
Tableau 10 : concentrations moyennes annuelles mesurées aux stations de mesure AIRPARIF	24
Tableau 11 : localisation des points de mesure	28
Tableau 12 : étude des données des stations AIRPARIF	31
Tableau 13 : résultats des mesures en NO ₂ , PM ₁₀ et PM _{2.5}	31

FIGURES

Figure 1 : localisation du projet.....	6
Figure 2 : contour des communes à proximité du projet.....	7
Figure 3 : densité de population par carreau de 200 mètres par 200 mètres et zones habitées en 2019 (source INSEE 2023)	9
Figure 4 : localisation des établissements accueillant des populations vulnérables dans la zone d'étude	11
Figure 5 : répartition par secteur d'activités des principaux polluants en 2019 pour la Région Île-de- France (source : AIRPARIF octobre 2022)	14
Figure 6 : répartition spatiale des émissions d'oxydes d'azote (NO _x) et répartition de la population d'Île- de-France par département en 2019 (source : AIRPARIF octobre 2022)	15
Figure 7 : Evolution des émissions par secteurs d'activités pour l'intercommunalité de Saint-Quentin- en-Yvelines (source : AIRPARIF 2022)	17
Figure 8 : localisation des stations de mesure AIRPARIF les plus proches du projet	23
Figure 9 : carte de concentrations moyennes annuelles en NO ₂ – année 2022 (source : AIRPARIF)	25
Figure 10 : carte de concentrations moyennes annuelles en PM ₁₀ – année 2022 (source : AIRPARIF).....	26
Figure 11 : carte de concentrations moyennes annuelles en PM _{2.5} – année 2022 (source : AIRPARIF).....	26
Figure 12 : localisation des points de mesure	28
Figure 13 : étude des températures et précipitations (données : Météo France).....	29
Figure 14 : étude des conditions de vent (données : Météo France)	30
Figure 15 : cartographie des résultats des mesures.....	31
Figure 16 : comparaison des résultats des mesures NO ₂ à la réglementation	33
Figure 17 : comparaison des résultats des mesures PM ₁₀ et PM _{2.5} à la réglementation	33

1 CADRE DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'étude d'impact du projet de Renouveau Urbain du quartier du Bois de l'Etang (78), SUEZ Consulting sollicite SUEZ Aria Technologies pour la réalisation de l'étude Air et Santé.

Pour mener à bien ce projet, SUEZ Aria Technologies s'appuiera sur la société RINCENT AIR, partenaire de longue date et spécialiste des mesures dans l'air, pour la réalisation de la campagne de mesures.

Comme l'indique le CEREMA dans sa note d'août 2019¹, pour les opérations d'aménagement pour lesquelles une évaluation des impacts sur l'air et la santé est réalisée, « il n'existe pas de documents de cadrage pour la réalisation de cette étude. En revanche, pour les projets d'infrastructures du réseau routier national, la méthodologie pour réaliser le volet air et santé est définie dans le guide méthodologique associé à la note technique du 22 février 2019. Ce guide peut servir de référence, lorsqu'une infrastructure routière (existante ou à construire dans le cadre de l'opération d'aménagement) est à l'origine de nuisances pour le futur écoquartier ».

Le projet de Renouveau Urbain du quartier du Bois de l'Etang est un projet urbain entraînant un apport de trafic sur les voies de circulation situées autour du projet. C'est pourquoi le volet « Air et Santé » de l'étude d'impact s'appuiera sur les documents suivants :

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

Le volet « Air et Santé » du projet se déroule en deux temps :

1. L'état initial de la qualité de l'air incluant une campagne de mesures *in situ* ;
2. L'impact du projet sur la qualité de l'air et la santé.

Le présent rapport concerne la présentation de l'état initial de la qualité de l'air.

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

La responsabilité de SUEZ Aria Technologies ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été fournies sont incomplètes ou erronées.

Sauf mention contraire, l'ensemble des cartographies présentées dans ce document sont réalisées par SUEZ Aria Technologies.

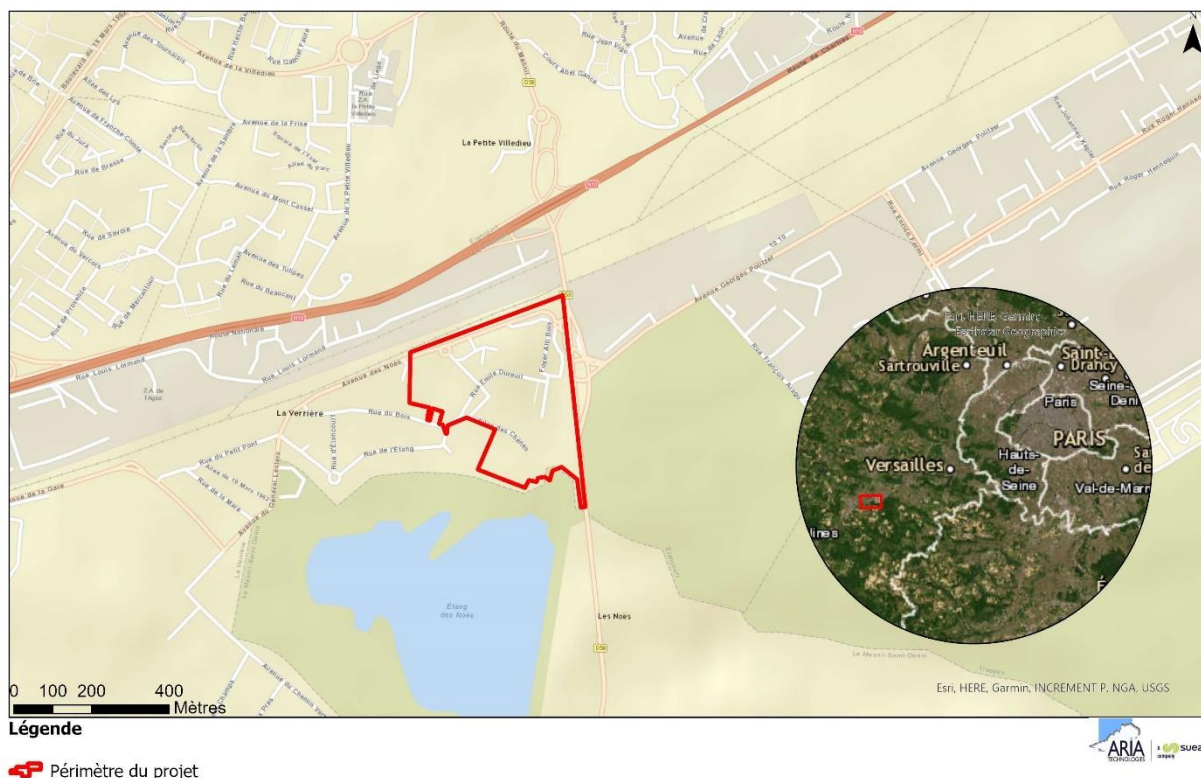
¹ Enjeux sanitaires dans les opérations d'aménagements urbains - Qualité de l'air extérieur et opérations d'aménagements urbains, CEREMA, Fiche n°1, août 2019

2 DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1 LOCALISATION DU PROJET

Le projet de Renouveau Urbain du quartier du Bois de l'Etang se situe sur la commune de La Verrière (78). Le projet est bordé au nord par la voie ferrée et la Route Nationale 10 (Figure 1). La Route Départementale 58 marque la frontière est du projet, au-delà de laquelle se trouve un parc d'activité (Trappes-Elancourt). Un espace naturel boisé dense se situe au sud du projet. Enfin, un quartier pavillonnaire s'étend à l'ouest du projet. Le projet lui-même comprend un quartier d'habitat collectif au nord-est, des terrains de sport extérieurs au sud-est ainsi que deux écoles à l'ouest.

Figure 1 : localisation du projet



2.2 POPULATIONS

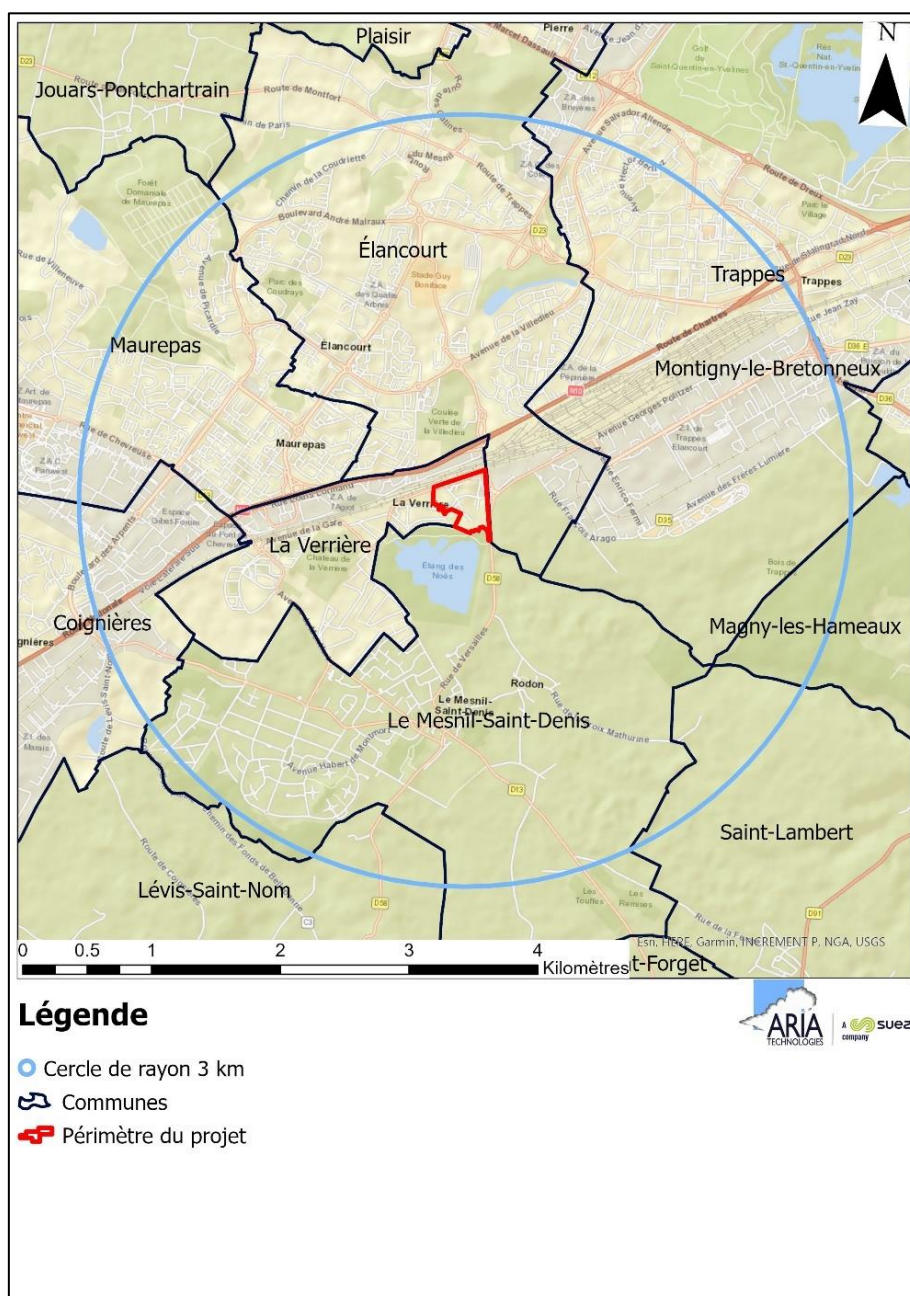
Le recensement des populations est effectué dans un périmètre de 3 kilomètres autour de la zone du projet.

2.2.1 Population générale

2.2.1.1 Recensement de la population

Les zones d'habitations de six communes se trouvent dans un rayon de 3 km autour de la zone du projet (Figure 2).

Figure 2 : contour des communes à proximité du projet



Le Tableau 1 présente l'évolution de la population par commune et le Tableau 2 présente les données de population par catégorie d'âge par commune.

Tableau 1 : évolution de la population par commune (INSEE 2023 sur la base des données 2021²)

Libellé géographique	Population en 1990	Population en 1999	Population en 2010	Population en 2017	Population en 2021
La Verrière	6 187	6 053	5 993	6 715	6 183
Maurepas	19 718	19 586	18 679	18 281	18 611
Trappes	30 878	28 812	29 380	32 584	33 717
Elancourt	22 584	26 655	26 829	25 400	26 082
Coignières	4 157	4 231	4 527	4 394	4 377
Le Mesnil-Saint-Denis	6 528	6 518	6 629	6 789	6 929

Tableau 2 : population par commune (INSEE 2023 sur la base des données 2020³)

Commune	Pop. 2020	Pop 0-14 ans	Pop 15-29 ans	Pop 30-44 ans	Pop 45-59 ans	Pop 60-74 ans	Pop 75-89 ans	Pop 90 ans ou plus
La Verrière	6 222	1 425	1 349	1 176	1 145	732	342	53
Maurepas	18 046	3 400	3 096	3 470	3 540	2 767	1 607	167
Trappes	33 419	8 879	6 878	7 328	5 626	3 525	1 090	94
Elancourt	25 857	5 604	5 134	5 622	4 936	3 165	1 313	83
Coignières	4 375	915	815	813	904	658	243	27
Le Mesnil-Saint-Denis	6 831	1 296	1 054	1 200	1 415	1 161	628	76

2.2.1.2 Localisation des zones habitées et densité de population

La densité de population a été calculée à partir des données INSEE carroyées à 200m correspondant aux données statistiques pour l'année 2019⁴ (année la plus récente disponible au moment de la rédaction du document). Les zones habitées sont représentées par les bâtiments correspondant à du résidentiel issus de la BD Topo® de l'IGN.

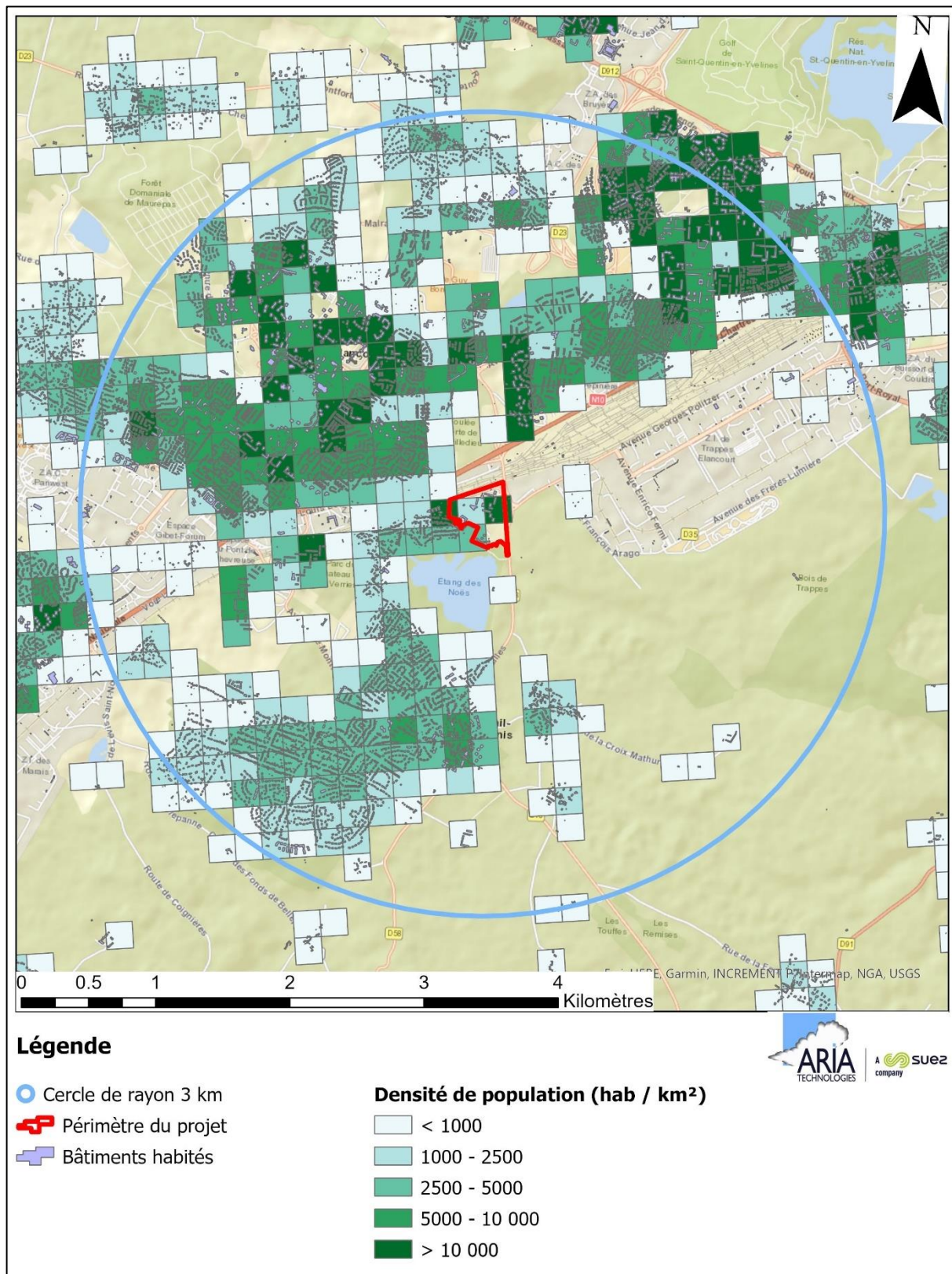
La Figure 3 présente la densité de population par carreau de 200 mètres et les zones habitées à proximité du projet.

² <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7728826> Populations légales 2021 Recensement de la population Régions, départements, arrondissements, cantons et communes, paru le 28/12/2023

³ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7632446?sommaire=7632456> Évolution et structure de la population en 2020, paru le 27/06/2023

⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7655475?sommaire=7655515> Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2019, données carroyées à 200m, paru le 12/10/2023

Figure 3 : densité de population par carreau de 200 mètres par 200 mètres et zones habitées en 2019
 (source INSEE 2023)



2.2.2 Populations vulnérables

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

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

Les sites sensibles présents à proximité de la zone du projet et susceptibles d'être impactés par le projet sont également recensés dans un rayon de 3 km environ. Sont dénombrés :

- 13 structures multi-accueil (crèche, halte-garderie)⁵ ;
- 29 écoles maternelles⁶ ;
- 32 écoles élémentaires et régionales du premier degré⁶ ;
- 6 collèges⁶ ;
- 8 lycées⁶ ;
- 30 établissements sanitaires et sociaux⁷ ;
- 74 équipements sportifs extérieurs⁸.

La Figure 4 localise ces établissements sensibles dans un rayon de 3 km (tableau complet en Annexe 1). Le Tableau 3 recense les établissements présents à l'intérieur du périmètre du projet.

Tableau 3 : Etablissements sensibles présents dans le périmètre du projet

Type	Nom
Etablissements scolaires	Ecole maternelle Bois de l'Etang
	Ecole élémentaire Bois de l'Etang
Equipements sportifs	Gymnase du Bois de l'Etang
	Plateau du Bois de l'Etang TERRAIN DE FOOTBALL
	Plateau du Bois de l'Etang PLATEAU MULTISPORTS
Crèches	Halte-garderie Le Canoë
Etablissements sanitaires et sociaux	CMP LA VERRIERE

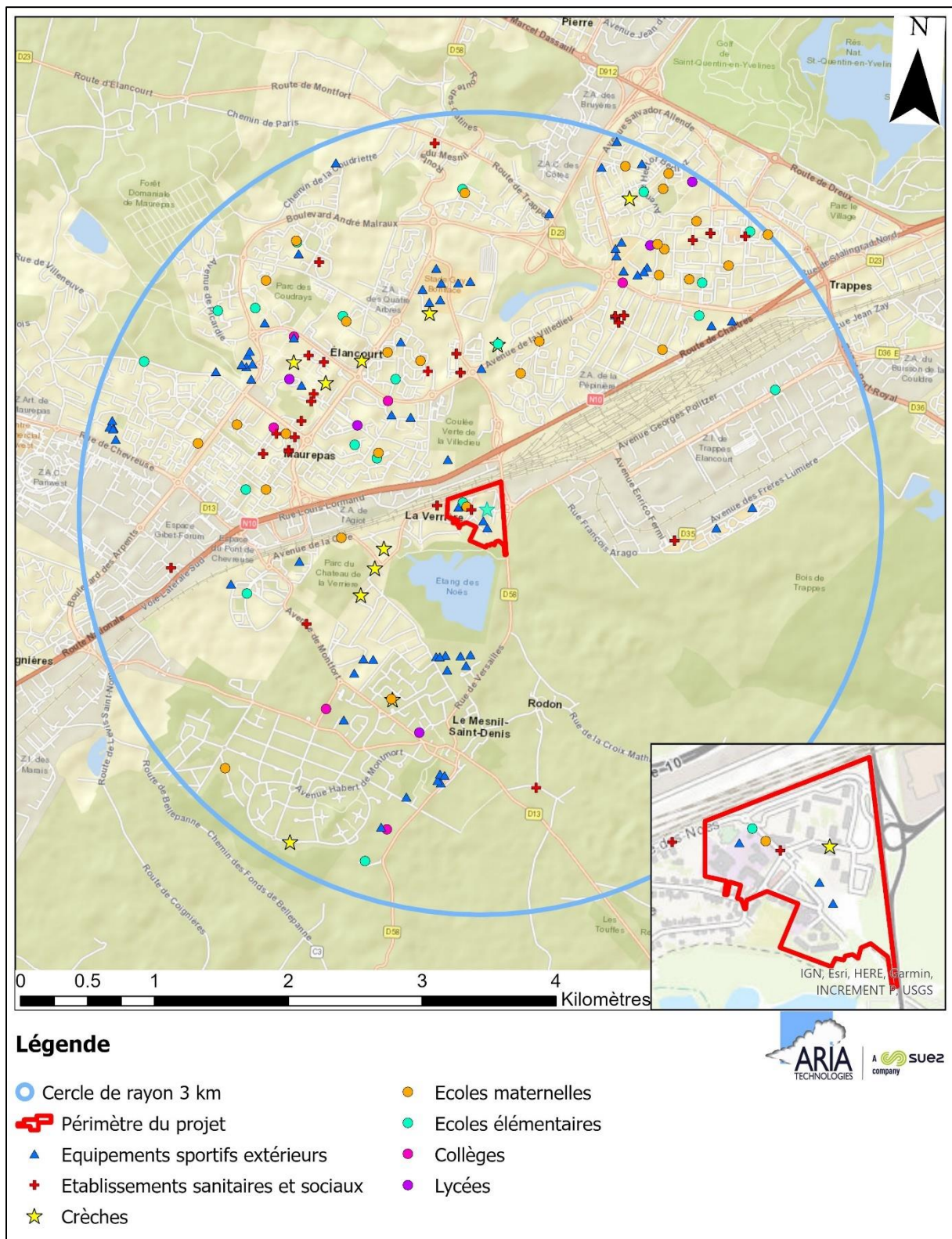
⁵ Source : <https://lescreches.fr>

⁶ source : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/adresse-et-geolocalisation-des-etablissements-denseignement-du-premier-et-second-degres-1/>

⁷ Source : FINESS (Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux)
<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/finess-extraction-du-fichier-des-etablissements/>

⁸ source : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/recensement-des-equipements-sportifs-espaces-et-sites-de-pratiques/>

Figure 4 : localisation des établissements accueillant des populations vulnérables dans la zone d'étude



3 ETAT INITIAL DE LA QUALITE DE L'AIR

3.1 DOCUMENTS DE PLANIFICATION RELATIFS A LA QUALITE DE L'AIR

Au niveau national, la loi sur l'Air (LAURE) de 1996 a fondé les conditions de la surveillance de la qualité de l'air et de l'information du public. Elle a permis la mise en place de programmes d'amélioration de la qualité de l'air en Île-de-France en vue de respecter la réglementation :

- Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA), qui définit des mesures réglementaires contraignantes
- La Feuille de route pour la qualité de l'air (FRQA)
- Le Schéma régional climat air énergie (SRCAE), qui vise à regrouper les problématiques de qualité de l'air et de changement climatique
- Le Plan de déplacements urbains (PDU), qui organise les transports dans les grandes villes afin de favoriser les transports en commun et les circulations douces
- Le Plan régional santé environnement (PRSE)
- Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Tableau 4 : documents de planification relatifs à la qualité de l'air en Île-de-France

Acronyme	Nom du document et année de publication	Objectifs
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère d'Île-de-France (2018)	Le PPA définit pour l'ensemble de la région les objectifs et les actions de l'Etat permettant de ramener les concentrations de NOx et de particules en dessous des valeurs limites de qualité de l'air. Ce document, obligatoire dans les zones où des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air sont observés, est régi par le code de l'environnement. A partir de 25 défis déclinés en 46 actions couvrant l'ensemble des secteurs d'activité, il ambitionne de ramener notre région sous les seuils européens à l'horizon 2025, et de diviser par 3 le nombre de Franciliens exposés à la pollution atmosphérique dès 2020. ⁹
FRQA	Feuille de route pour la qualité de l'air – les pouvoirs publics franciliens s'engagent (2018)	Les collectivités franciliennes se sont engagées à coordonner leurs actions en faveur de la qualité de l'air pour amplifier leurs impacts. Elles ont ainsi établi la feuille de route opérationnelle pour la qualité de l'air. Co-pilotée par l'Etat et le Conseil Régional d'Île-de-France, cette feuille de route regroupe les actions des départements, des EPCI, des EPT, de la Métropole du Grand Paris et de la ville de Paris pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ⁹ .
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie de l'Île-de-France (2012)	Le SRCAE d'Île-de-France a été élaboré conjointement par les services de l'Etat, du conseil régional et de l'ADEME, sous le pilotage du préfet de région et du président du conseil régional, en associant de multiples acteurs du territoire dans un riche processus de concertation. Il fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de

Acronyme	Nom du document et année de publication	Objectifs
		développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique. ¹⁰
PDUIF	Le Plan de déplacements urbains d'Île-de-France (2014)	Le Plan de déplacements urbains d'Île-de-France (PDUIF) fixe jusqu'en 2020, pour l'ensemble des modes de déplacements, les objectifs et le cadre de la politique de déplacements des personnes et des biens sur le territoire régional. Le PDUIF vise un équilibre durable entre les besoins de mobilité, la protection de l'environnement et de la santé, la préservation de la qualité de vie tout en tenant compte des contraintes financières. ¹¹
PRSE	Plan Régional Santé Environnement d'Île-de-France (2017)	Le troisième Plan Régional Santé Environnement francilien (ou PRSE 3) est composé de quatre axes stratégiques : la préparation de l'environnement de demain pour favoriser une bonne santé, la surveillance et la gestion des risques environnementaux liés aux activités humaines et de leur conséquence sur la santé, l'identification et la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé, ainsi que la protection et l'accompagnement des populations vulnérables. ¹²
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial de Saint-Quentin-en-Yvelines (2016)	Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) de Saint-Quentin-en-Yvelines comporte de nombreuses actions concrètes sur des thématiques transversales comme l'agriculture, les transports, l'aménagement du territoire ou l'habitat. Il apporte des solutions concrètes pour atténuer localement les effets du changement climatique, et s'adapter à celui-ci. Globalement, la stratégie mise en place vise à réduire l'impact du territoire sur le climat et la qualité de l'air. ¹³

3.2 BILAN DES EMISSIONS DANS L'AIR

Les informations relatives aux émissions atmosphériques présentées dans ce chapitre sont issues de l'inventaire des émissions en Île-de-France pour l'année 2019 réalisé par le réseau de surveillance de la qualité de l'air AIRPARIF en 2022¹⁴ (données les plus récentes au moment de la rédaction de la version 1 du présent document).

3.2.1 Bilan des émissions dans l'air au niveau de la région Île-de-France

La Figure 5 présente les contributions des principales activités aux émissions de polluants atmosphériques en Île-de-France pour l'année 2019.

En Île-de-France, les secteurs d'activités les plus émetteurs de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre sont le transport routier et le secteur résidentiel qui intègre le chauffage des habitations

¹¹ <https://www.iledefrance-mobilites.fr/le-plan-de-deplacements-urbains-d-ile-de-france>

¹² <https://www.ile-de-france.prse.fr/>

¹³

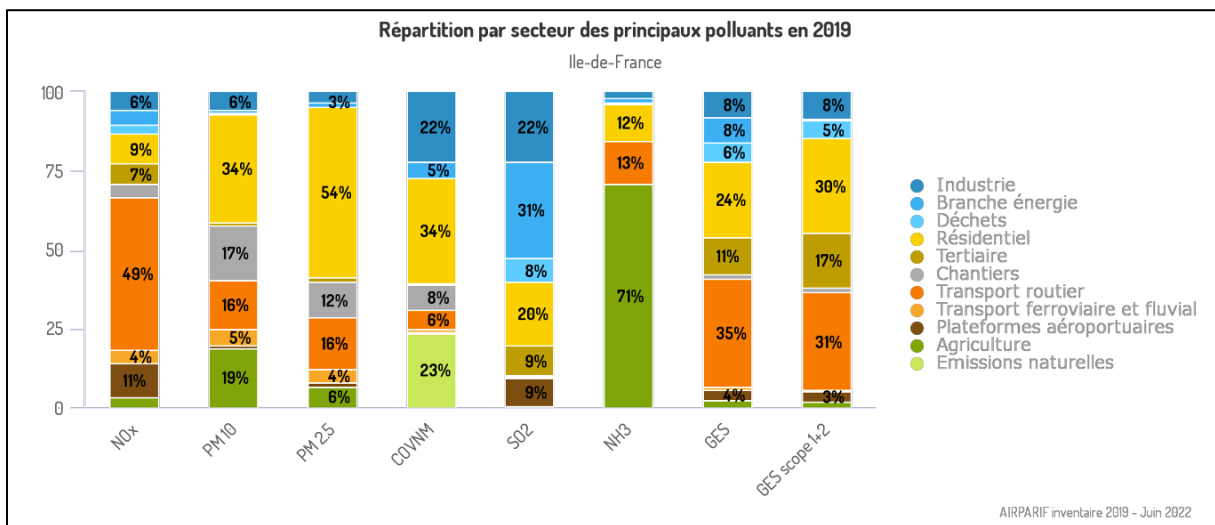
<https://www.yvelines.gouv.fr/contenu/telechargement/18203/112275/file/Declaration+d%27intention+PCAET+SQY+v2.pdf>

¹⁴ <https://www.airparif.asso.fr/sites/default/files/pdf/Bilan2019.pdf> « Emissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre – Bilan Ile-de-France – Année 2019 », AIRPARIF, octobre 2022

et la production d'eau chaude (respectivement 49 % et 9 % des émissions de NOx, 16 % et 34 % des émissions de PM₁₀, 16 % et 54 % des émissions de PM_{2.5}, et 31 % et 30 % des émissions de GES). Le secteur résidentiel contribue également pour 34 % des émissions de COVNM et 20 % des émissions de SO₂.

D'autres secteurs d'activités ont des contributions plus spécifiques : l'industrie contribue pour 22 % aux émissions de COVNM et 22 % aux émissions de SO₂, la branche énergie pour 31 % aux émissions de SO₂, le secteur tertiaire pour 17 % aux émissions de GES, les chantiers pour 17 % des émissions de PM₁₀ et 12 % aux émissions de PM_{2.5}, l'agriculture pour 71 % des émissions de NH₃ et 19% aux émissions de PM₁₀, les émissions naturelles pour 23 % des émissions de COVNM.

Figure 5 : répartition par secteur d'activités des principaux polluants en 2019 pour la Région Île-de-France (source : AIRPARIF octobre 2022)

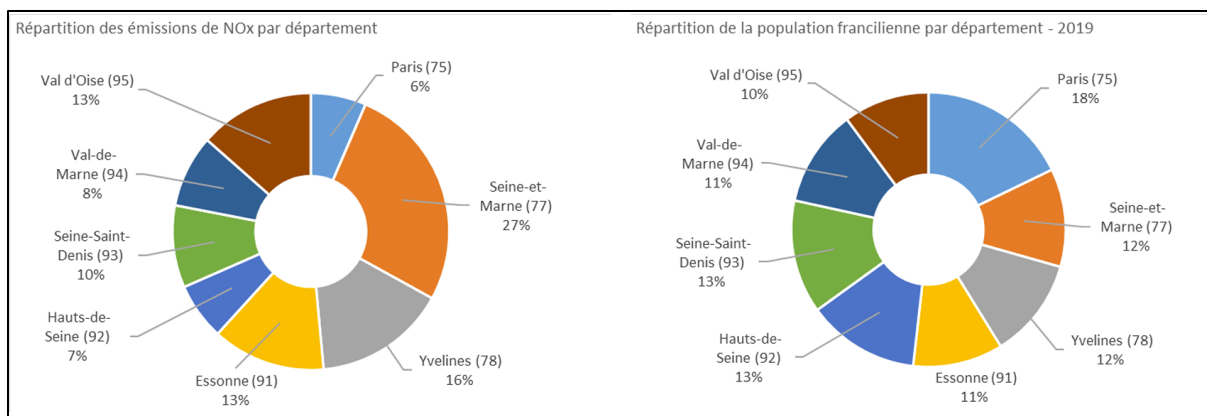


Le poids des émissions de l'agglomération parisienne est très important pour tous les polluants considérés et s'amenuise à mesure qu'on s'éloigne de Paris intra-muros. Les émissions par département sont variables et restent liées à de nombreux critères qui caractérisent son territoire. Que ce soient les contributions du trafic routier ou celles des autres secteurs d'activité, les émissions régionales varient d'un département à l'autre.

La Figure 6 montre que les émissions sont globalement plus importantes dans les départements de grande couronne (77, 78, 91, 95), dans laquelle se trouve le quartier en projet à La Verrière. Leur plus grande surface induit souvent davantage d'installations émettrices, de kilomètres de voirie et de voies fluviales, mais également d'émissions naturelles. Les émissions de Seine-et-Marne notamment, dont la superficie est de 2 à 4 fois plus élevée que celles des autres départements de grande couronne, sont les plus importantes pour l'ensemble des polluants.

La Figure 6 montre également que 18% de la population d'Île-de-France vit à Paris, alors que les autres départements accueillent entre 10 et 13% de celle-ci. Dans les départements de grande couronne, la population est donc du même ordre qu'en petite couronne alors qu'elle est répartie sur des surfaces beaucoup plus importantes, induisant une moindre densité de population.

Figure 6 : répartition spatiale des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et répartition de la population d'Île-de-France par département en 2019 (source : AIRPARIF octobre 2022)



Les densités d'émissions par km² présentées dans le Tableau 5 sont effectivement plus faibles en grande couronne, et notamment en Seine-et-Marne. Inversement, elles sont plus élevées en petite couronne compte-tenu de la faible superficie des départements, en particulier dans le cœur dense de Paris.

Tableau 5 : densité d'émissions par km² et par département en 2019 (source : AIRPARIF octobre 2022)

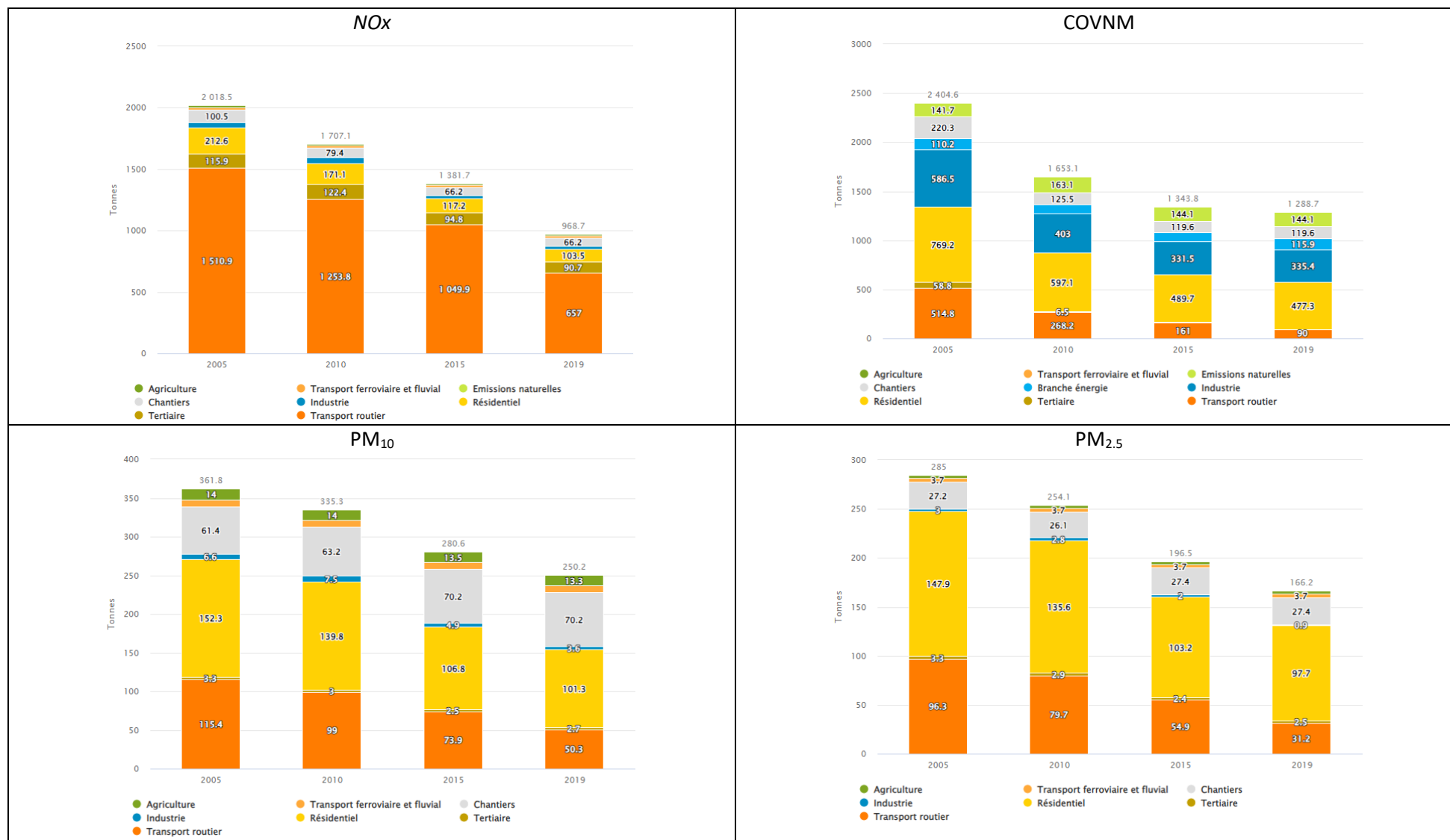
Département	NOx - t/km ²	PM ₁₀ - t/km ²	PM _{2,5} - t/km ²	COVNM - t/km ²	SO ₂ - t/km ²	NH ₃ - t/km ²	GES directes - kteqCO ₂ /km ² (Scope 1)	GES directes hors production d'énergie + indirectes - kteqCO ₂ /km ² (Scope 1 + 2)
Paris (75)	39.7	6.9	5.1	66.2	2.3	1.1	30.6	45.3
Seine-et-Marne (77)	2.9	0.8	0.4	3.3	0.3	0.5	1.3	1.3
Yvelines (78)	4.4	1.0	0.6	5.0	0.1	0.4	2.2	2.4
Essonne (91)	4.7	1.1	0.7	5.4	0.1	0.5	2.3	2.6
Hauts-de-Seine (92)	24.6	4.3	3.0	32.6	1.7	0.7	17.7	21.6
Seine-Saint-Denis (93)	26.2	4.6	3.2	23.9	2.1	0.9	16.5	16.5
Val-de-Marne (94)	22.3	3.6	2.6	20.3	1.9	0.6	14.0	15.1
Val d'Oise (95)	7.0	1.4	0.9	6.5	0.6	0.5	2.8	3.1
Total général	5.4	1.2	0.7	6.0	0.4	0.5	2.8	3.1

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

La

Figure 7 présente l'évolution des émissions par secteurs d'activités pour l'intercommunalité de Saint-Quentin-en-Yvelines. Les émissions diminuent entre 2005 et 2019 pour tous les polluants. Le transport routier et le secteur résidentiel correspondent aux sources d'émissions dominantes sur l'intercommunalité de Saint-Quentin-en-Yvelines. L'industrie est également une source dominante pour les COVNM sur l'intercommunalité.

Figure 7 : Evolution des émissions par secteurs d'activités pour l'intercommunalité de Saint-Quentin-en-Yvelines (source : AIRPARIF 2022)



3.3 BILAN DE LA QUALITE DE L’AIR

3.3.1 Réglementation de la qualité de l’air

3.3.1.1 Recommandations de l’Organisation Mondiale de la Santé

L’Organisation Mondiale de la Santé a mis à jour en septembre 2021 ses valeurs guides comme lignes directrices pour la qualité de l’air. Elles sont présentées dans le Tableau 6.

Tableau 6 : valeurs recommandées par l’Organisation Mondiale de la Santé

Substances	Valeurs guides en moyenne sur l’année	Valeurs guides en moyenne sur 24 heures
NO ₂	10 µg/m ³	25 µg/m ³
PM ₁₀ (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres)	15 µg/m ³	45 µg/m ³
PM _{2.5} (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres)	5 µg/m ³	15 µg/m ³
SO ₂	-	40 µg/m ³

3.3.1.2 Normes de la qualité de l’air en France

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

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

Le Tableau 7 présente les valeurs réglementaires françaises du Code de l’Environnement (Titre II Livre II) relatif aux objectifs de qualité de l’air et aux valeurs limites.

Tableau 7 : valeurs réglementaires françaises relatives à la qualité de l'air

	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuils d'alerte	Valeur cible (en moyenne annuelle)
NO₂	<p>En moyenne annuelle : depuis le 01/01/2010 : 40 µg/m³.</p> <p>En moyenne horaire : depuis le 01/01/2010 : 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an (centile 99.8)</p>	-	<p>En moyenne horaire : 200 µg/m³</p>	<p>En moyenne horaire : – 400 µg/m³ dépassé sur 3h consécutives – 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain</p>	-
SO₂	<p>En moyenne journalière : 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an (centile 99.2)</p> <p>En moyenne horaire : 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an (centile 99.7)</p>	<p>En moyenne annuelle : 50 µg/m³</p>	<p>En moyenne horaire : 300 µg/m³</p>	<p>En moyenne horaire sur 3h consécutives : 300 µg/m³</p>	-
PM₁₀ (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres)	<p>En moyenne annuelle : depuis le 01/01/05 : 40 µg/m³.</p> <p>En moyenne journalière : depuis le 01/01/2005 : 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an (centile 90.4)</p>	<p>En moyenne annuelle : 30 µg/m³</p>	<p>En moyenne journalière : 50 µg/m³</p>	<p>En moyenne journalière : 80 µg/m³</p>	-
CO	<p>Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (centile 100) : 10 000 µg/m³.</p>	-	-	-	-
Benzène	<p>En moyenne annuelle : depuis le 01/01/2010 : 5 µg/m³.</p>	<p>En moyenne annuelle : 2 µg/m³.</p>	-	-	-
PM_{2.5} (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm)	<p>En moyenne annuelle : 25 µg/m³ depuis l'année 2015</p>	<p>En moyenne annuelle : 10 µg/m³</p>	-	-	20 µg/m ³
Arsenic	-	-	-	-	6 ng/m ³

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

3.3.1.3 Futures normes européennes de la qualité de l'air

En octobre 2022, la Commission Européenne a présenté sa proposition visant à actualiser et à fusionner les directives existantes sur la qualité de l'air ambiant (2004/107/CE et 2008/50/CE)¹⁵. En février 2024, les négociateurs du Parlement et du Conseil Européen sont parvenus à un accord politique provisoire sur ces nouvelles mesures visant à garantir que la qualité de l'air dans l'UE n'est pas nocive pour la santé humaine, les écosystèmes naturels et la biodiversité¹⁶. L'objectif principal de cette révision est le suivant :

- Fixer des valeurs limites et des valeurs cibles contraignantes plus strictes pour tous les polluants atmosphériques à atteindre d'ici à 2030 ;
- Définir des dispositions en matière de qualité de l'air pour aider l'UE à réaliser son ambition "zéro pollution" d'ici à 2050.

Les nouvelles règles actualiseraient les normes actuelles en matière de qualité de l'air afin de les aligner plus étroitement sur les recommandations 2021 de l'OMS, qui sont fondées sur les recherches scientifiques les plus récentes concernant les incidences de la pollution atmosphérique sur la santé.

La nouvelle directive proposée fixe des normes de qualité de l'air plus strictes pour 2030, et ce en tant qu'étape intermédiaire dans la réalisation des objectifs "zéro pollution" d'ici à 2050. Ces valeurs devront être atteintes au plus tard le 1er janvier 2030. Elles sont présentées dans le Tableau 8.

Tableau 8 : projet de normes européennes de la qualité de l'air en moyenne annuelle

Substances	Unité	Recommandations OMS	Normes françaises existantes (valeur limite)	Projet de normes européennes à atteindre au 1 ^{er} janvier 2030
NO ₂	µg/m ³	10	40	20
PM ₁₀ (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres)	µg/m ³	15	40	20
PM _{2.5} (Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm)	µg/m ³	5	25	10
SO ₂	µg/m ³	-	50	20
Benzène	µg/m ³	-	5	3,4
Plomb	µg/m ³	-	0,5	0,5
Arsenic	ng/m ³	-	6	6
Cadmium	ng/m ³	-	5	5
nickel	ng/m ³	-	20	20
Benzo(a)pyrène	ng/m ³	-	1	1

L'accord devrait être adopté par le Parlement et le Conseil avant les élections de juin 2024. Chaque état membre aura par la suite 2 ans pour la retranscrire.

¹⁵ <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/air-quality/>

¹⁶ <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20240219IPR17816/pollution-de-l-air-accord-avec-le-conseil-pour-ameliorer-la-qualite-de-l-air>

3.3.2 Qualité de l'air en Île-de-France

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

Le Tableau 9 présente la situation pour l'année 2022 en Île-de-France (extraits du bilan de la qualité de l'air pour l'année 2022 d'AIRPARIF¹⁷).

Tableau 9 : tendances et situation de l'année 2022 vis-à-vis des normes réglementaires et des recommandations de l'OMS pour les polluants réglementés en Île-de-France (source : AIRPARIF)



¹⁷ https://www.airparif.asso.fr/sites/default/files/pdf/BilanQA_IDF_2022.pdf « Surveillance et information en Ile-de-France – Bilan de la qualité de l'air - Année 2022 », AIRPARIF, mars 2023

Malgré la diminution des niveaux de dioxyde d'azote qui se poursuit en 2022, 40 000 franciliens (contre 60 000 franciliens en 2021) sont potentiellement exposés à des concentrations supérieures à la valeur limite, valeur qui est toujours largement dépassée à proximité des axes routiers les plus chargés (Boulevard Périphérique, Autoroute A1, ...). De plus, la quasi-totalité des Franciliens est exposée à un air qui ne respecte pas les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) annuelle et journalière.

En ce qui concerne les particules fines, grâce à la baisse tendancielle conséquente de ces dernières années, les valeurs limites journalières et annuelles pour les particules PM₁₀ sont respectées. Aucun Francilien n'est concerné par un dépassement de ces valeurs limites pour les particules PM₁₀. En revanche, près de 90 % des Franciliens sont exposés à un dépassement des recommandations de l'OMS. Pour les particules fines PM_{2,5}, la valeur limite et la valeur cible sont respectées mais pas la recommandation OMS qui reste largement dépassée pour la totalité des Franciliens.

L'ozone est le seul polluant pour lequel les tendances annuelles ne présentent pas d'amélioration. Tous les franciliens sont concernés par un dépassement de l'objectif de qualité relatif à la protection de la santé et de la valeur recommandée par l'OMS.

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

La qualité de l'air en Île-de-France est suivie par différentes stations de mesure du réseau AIRPARIF. La Figure 8 indique la localisation des stations AIRPARIF les plus proches du projet : il s'agit des stations de fond de Versailles, Les Ulis et Rambouillet. Elles sont situées à plus de 10 km de la zone d'étude.

Figure 8 : localisation des stations de mesure AIRPARIF les plus proches du projet



Tableau 10 : concentrations moyennes annuelles mesurées aux stations de mesure AIRPARIF

Concentrations moyennes annuelles (µg/m ³)	Année	Versailles	Rambouillet	Réglementations françaises		Recommandations OMS
				Objectif de qualité	Valeur limite	
	<i>Distance au projet (km)</i>	12.8	16.9			
NO₂	2022	17	-	-	40	10
	2021	17	-			
	2020*	15	-			
	2019	20	-			
PM₁₀	2022	-	14	30	40	15
	2021	-	15			
	2020*	-	14			
	2019	-	15			
PM_{2.5}	2022	-	9	10	25	5
	2021	-	9			
	2020*	-	7			
	2019	-	8			

* Année non représentative des conditions normales en raison de la crise sanitaire

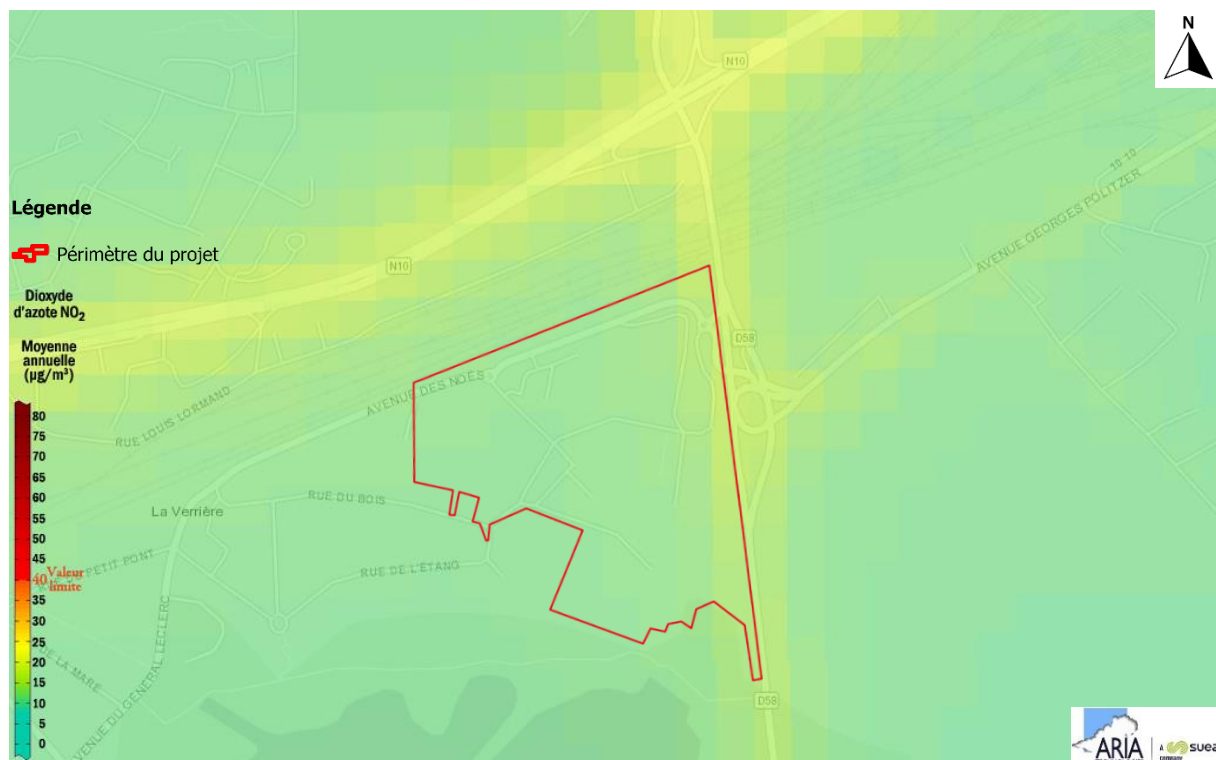
Le Tableau 10 présente les concentrations moyennes annuelles mesurées sur les 4 dernières années représentatives de conditions normales (2020 ayant été une année atypique). Seule la station de Versailles mesure le NO₂. La station de Rambouillet mesure quant à elle les PM₁₀ et PM_{2.5}. L'ozone n'étant pas une substance suivie dans le cadre des études Air et Santé, les mesures de concentrations pour cette substance ne sont pas mentionnées dans le tableau.

L'analyse des résultats montre que :

- Les concentrations moyennes annuelles des trois polluants étudiés (NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}) ne dépassent pas les objectifs de qualité respectifs, et donc *a fortiori* les valeurs limites respectives.
- Les concentrations mesurées en NO₂ et PM_{2.5} dépassent systématiquement les valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé. Selon les années, les concentrations mesurées en PM₁₀ atteignent ou sont légèrement inférieures à ces recommandations.

Des cartes à l'échelle de La Verrière présentant les concentrations annuelles en dioxyde d'azote (NO₂) et en particules (PM₁₀ et PM_{2.5}) sont également disponibles sur le site d'AIRPARIF¹⁸, notamment sur la zone d'étude.

Figure 9 : carte de concentrations moyennes annuelles en NO₂ – année 2022 (source : AIRPARIF)

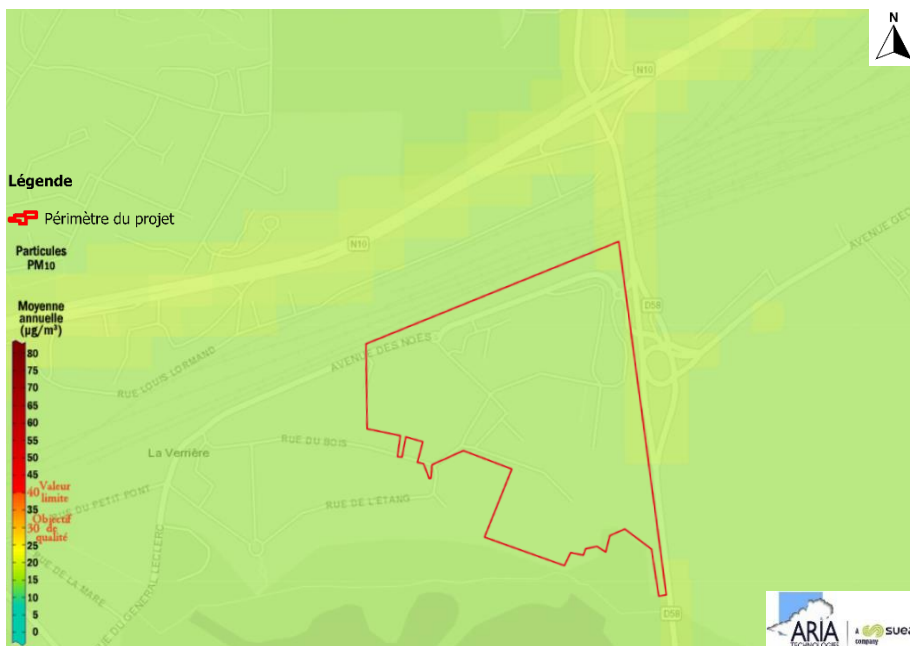


Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote sont inférieures à la valeur limite (40 µg/m³) dans le périmètre du projet avec des niveaux de l'ordre de 12-13 µg/m³ au cœur du projet. La Route Départementale (RD58), qui longe le côté est du projet, engendre à ces abords des niveaux de concentrations légèrement plus élevés, de l'ordre de 16-17 µg/m³, mais toujours largement en-dessous de la valeur limite. Les concentrations peuvent atteindre 20 µg/m³ le long de la RN10 au nord du projet.

Les concentrations restent cependant supérieures à la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (10 µg/m³) sur l'ensemble de la zone d'étude.

¹⁸ <https://www.airparif.asso.fr/surveiller-la-pollution/bilan-et-cartes-annuels-de-pollution>

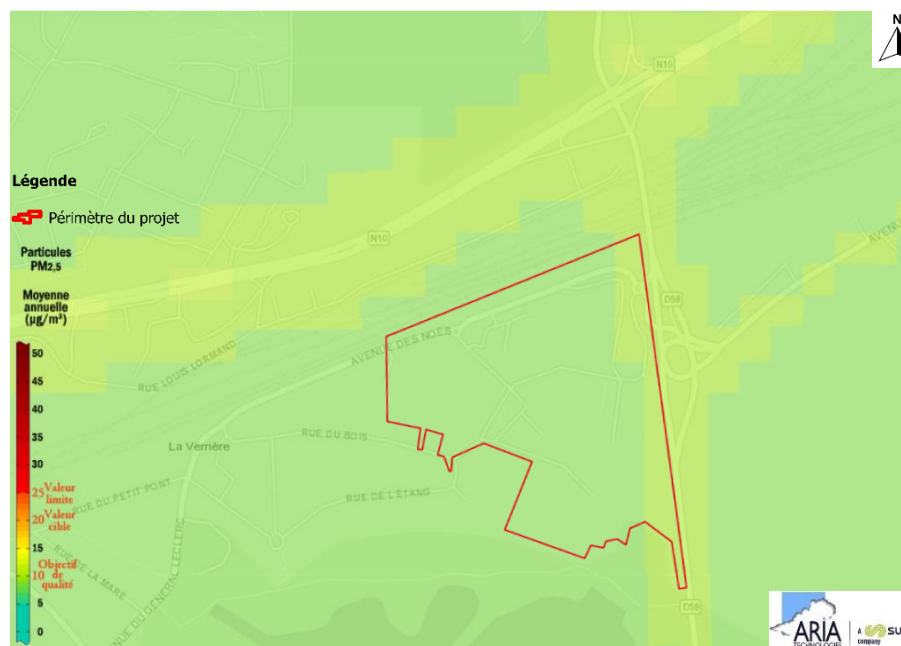
Figure 10 : carte de concentrations moyennes annuelles en PM_{10} – année 2022 (source : AIRPARIF)



Les concentrations de poussières inférieures à $10 \mu m$ (PM_{10}) sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité dans le périmètre du projet (concentrations de l'ordre de $14 \mu g/m^3$). Le long des axes routiers (RD58, N10), les concentrations sont légèrement plus élevées de l'ordre de $16-17 \mu g/m^3$, tout en restant inférieures à la valeur limite.

Les concentrations peuvent dépasser ponctuellement la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé ($15 \mu g/m^3$) le long des axes routiers importants.

Figure 11 : carte de concentrations moyennes annuelles en $PM_{2.5}$ – année 2022 (source : AIRPARIF)



Les concentrations de poussières inférieures à $2,5 \mu m$ ($PM_{2.5}$) sont inférieures à la valeur limite et à la valeur cible sur l'ensemble de la zone d'étude. Les concentrations sont de l'ordre de l'objectif de qualité ($9 \mu g/m^3$) dans le périmètre du projet. Le long des axes routiers (D58, N10), elles peuvent atteindre $10 \mu g/m^3$.

Les concentrations restent également supérieures à la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé ($5 \mu g/m^3$) sur l'ensemble de la zone d'étude.

3.3.4 Campagne de mesure in situ

Les informations disponibles auprès d'AIRPARIF ont été complétées par une campagne de mesure *in situ*, réalisée par la société RINCENT Air. Cette campagne de mesure permet de compléter l'état initial de la qualité de l'air au niveau de la zone du projet. Le rapport complet est présenté en Annexe 2.

La campagne de mesure a été réalisée du **vendredi 19 janvier au jeudi 1^{er} février 2024**.

3.3.4.1 Méthodologie

3.3.4.1.1 Polluants mesurés

La note technique du 22 février 2019 indique que le polluant le plus adapté pour la qualification de l'état initial de la qualité de l'air est le dioxyde d'azote (NO₂). Les polluants pris en compte pour cette campagne de mesure *in situ* sont le **NO₂**, principal traceur des émissions polluantes liées au trafic automobile, ainsi que les particules fines **PM₁₀** et **PM_{2.5}**, compte-tenu de la problématique locale relative aux poussières.

Le principe de la mesure du NO₂ repose sur la diffusion passive des polluants à travers une cartouche d'adsorption spécifique (capteur passif) exposée à l'air ambiant pendant deux semaines. Cette méthode permet d'obtenir une concentration moyenne représentative de la période d'exposition.

Les concentrations en PM₁₀ et PM_{2.5} sont évaluées selon la méthode de référence par une mesure intégrative sur deux semaines. Toutefois, du fait des normes contraignantes sur les mesures de particules, une méthode alternative avec un recueil passif des particules sera également mise en œuvre.

Les méthodes de prélèvements et d'analyse sont détaillées en Annexe 2 dans le rapport complet de la campagne de mesures.

3.3.4.1.2 Plan d'échantillonnage

Les points de mesure doivent permettre de caractériser les différentes typologies de site définies pour les évaluations de la qualité de l'air :

- **Points de trafic (T)** : implantés en bordure des voies présentant le trafic routier le plus important, ils permettent de connaître les teneurs maximales en certains polluants auxquelles la population peut être exposée ponctuellement (piétons).
- **Points de fond urbain (FU)** : implantés sur les axes de faible trafic, à proximité d'habitations ou de sites vulnérables (établissements scolaires, de santé ou d'accueil des personnes âgées), ils permettent de caractériser l'exposition chronique des populations.

En tenant compte de ces paramètres, l'échantillonnage est établi pour :

- **10 points de mesure NO₂**
- **3 points de mesure des particules PM₁₀ par méthode indicative**
- **1 point de mesure PM₁₀ / PM_{2.5} par méthode de référence**

Le Tableau 11 et la Figure 12 décrivent leur implantation. La localisation précise, les dates de prélèvement et les photographies figurent en Annexe 2.

Figure 12 : localisation des points de mesure



Tableau 11 : localisation des points de mesure

Point	Type	Polluants mesurés	Emplacement
P1	Trafic	NO ₂ - PM ₁₀ - PM _{2,5}	Avenue des Noës – 1
P2	Trafic	NO ₂	RD58 - 1
P3	Fond urbain	NO ₂	Allée des Chênes
P4	Fond urbain	NO ₂	Rue Emile Dureuil
P5	Trafic	NO ₂	Avenue des Noës - 2
P6	Fond urbain	NO ₂ - PM ₁₀ - PM _{2,5}	Ecole La Verrière
P7	Fond urbain	NO ₂	Résidence du Bois de l'Etang – 1
P8	Fond urbain	NO ₂	Résidence du Bois de l'Etang – 2
P9	Trafic	NO ₂ - PM ₁₀ - PM _{2,5}	RD58 – 2
P10	Fond urbain	NO ₂	Résidence du Bois de l'Etang – 3

3.3.4.2 Conditions lors de la campagne de mesure

3.3.4.2.1 Météorologie

La caractérisation des conditions météorologiques est établie par la comparaison des données enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales saisonnières. Les normales sont constituées des observations de Météo France réalisées de 1991 à 2020 (de 2001 à 2020 pour les vents) et, par conséquent, ne sont disponibles qu'auprès des stations météorologiques implantées depuis plus de 30 ans. La station la plus proche du site présentant ces données est celle de Trappes (78), située à environ 3,6 km au nord-est de la zone de projet. Les données de vent au cours de la campagne sont également acquises auprès de cette station.

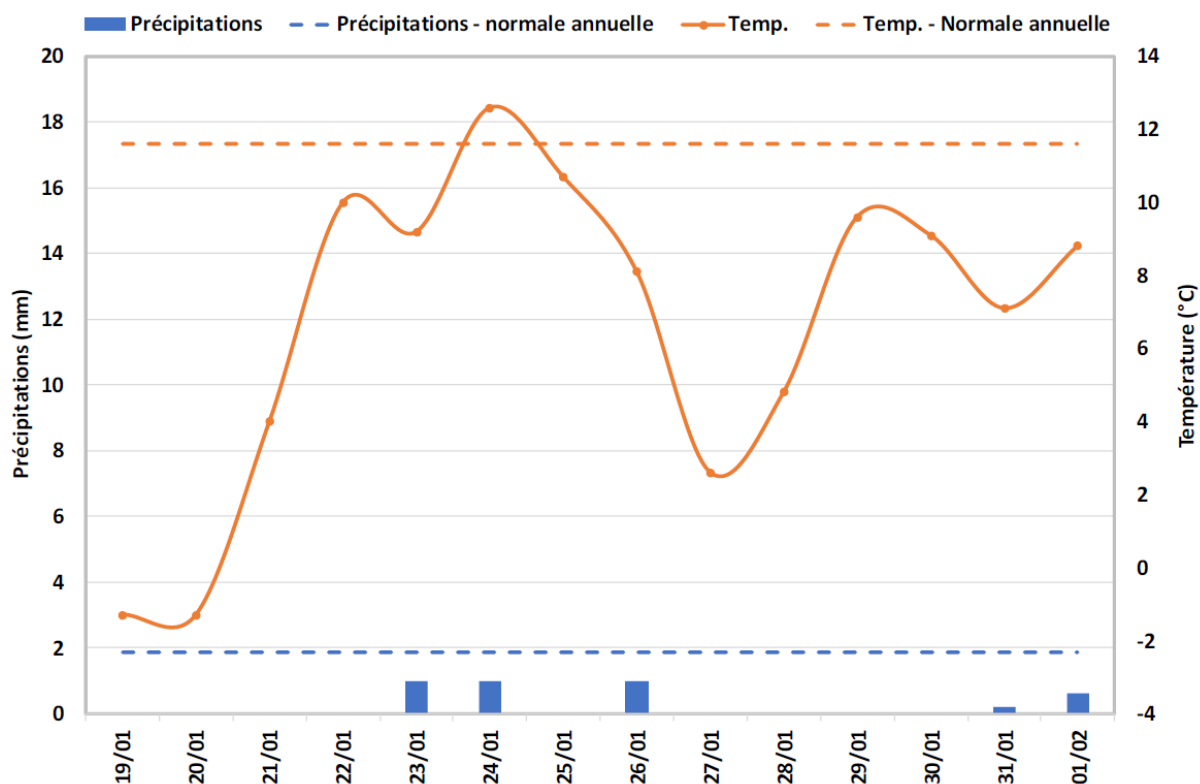
3.3.4.2.2 Température et précipitations

Les concentrations en polluants sont influencées par les températures de différentes manières : les épisodes de froid peuvent par exemple provoquer une utilisation plus importante du chauffage en milieu urbain et ainsi favoriser des émissions de NOx, particules et benzène. Le fonctionnement à froid des moteurs automobiles est également plus émissif. De plus, des phénomènes d'inversion thermique peuvent réduire la dispersion des polluants. À l'inverse, les épisodes de chaleur et d'ensoleillement sont susceptibles de favoriser des réactions chimiques à l'origine de la formation de polluants secondaires (ex : ozone) et la diminution des concentrations en polluants primaires (ex : oxydes d'azote).

La pluie assure quant à elle un rôle de lessivage de l'atmosphère par un phénomène d'abattement des polluants au sol. Des précipitations abondantes peuvent ainsi limiter l'effet d'une pollution particulaire par exemple. A contrario, une période trop sèche peut être favorable à une augmentation de la pollution et des concentrations en aérosols.

La Figure 13 présente la comparaison des températures et précipitations enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales annuelles de la station de Trappes.

Figure 13 : étude des températures et précipitations (données : Météo France)



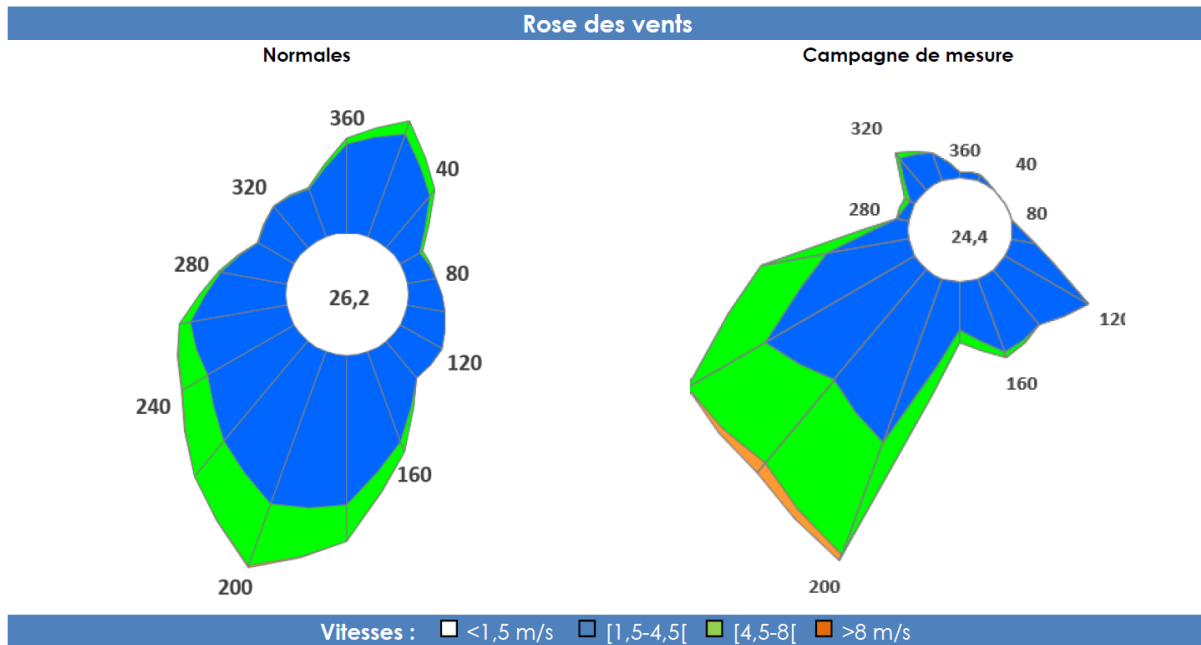
Les températures relevées lors de la campagne de mesure sont inférieures aux normales (6,7 °C contre 11,6 °C), indiquant des conditions propices à une augmentation des concentrations en NO₂ par rapport à la moyenne annuelle.

Par ailleurs, les précipitations sont quasi nulles durant la campagne ce qui peut contribuer à une augmentation des concentrations en particules par rapport à la moyenne annuelle.

3.3.4.2.3 Conditions de vent

Les vents sont un paramètre essentiel de l'étude de la pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émission (sous/hors panache) et influencent la dispersion des polluants (vitesses faibles ou élevées).

Figure 14 : étude des conditions de vent (données : Météo France)



La rose des vents est caractérisée par un secteur sud-ouest majoritaire compris dans les normales et indiquant un impact des sources d'émissions polluantes en direction des zones situées au nord-est. Les vitesses de vents relevées pendant la campagne sont équivalentes aux normales (25 % des vents sont inférieurs à 1,5 m/s), ce qui ne met pas en évidence de stagnation de la pollution dans la zone du projet au cours de la période de mesure.

3.3.4.2.4 Pollution atmosphérique

L'étude des données enregistrées par le réseau local de surveillance de la qualité de l'air (AIRPARIF) permet d'appréhender les conditions de pollution atmosphérique au cours des mesures par rapport à la moyenne annuelle.

Les concentrations en polluants mesurées par AIRPARIF sur l'année 2023 et la période correspondant à la campagne de mesure sont comparées dans le Tableau 12 pour les stations suivantes :

- « Versailles » : typologie de fond urbain, située à environ 12,8 km au nord-est de la zone de projet ;
- « Rambouillet » : typologie de fond urbain, située à environ 16,9 km au sud-ouest de la zone de projet.

Tableau 12 : étude des données des stations AIRPARIF

Station	Polluant	Moyenne pendant la campagne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne annuelle 2023 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ecart campagne de mesure /moyenne annuelle (%)
Versailles	NO ₂	20,2	13,6	+49 %
Rambouillet	PM ₁₀	17,1	12,2	+40 %
	PM _{2.5}	15,3	8,3	+84 %

En lien avec les conditions météorologiques (températures froides, précipitations nulles), les concentrations en polluants sont plus fortes lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle.

3.3.4.3 Résultats de la campagne de mesure

3.3.4.3.1 Répartition des concentrations

Le Tableau 13 présente les concentrations en NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5} mesurées du 19 janvier au 1^{er} février 2024. Les résultats sont présentés sur fond de carte de la zone d'étude en Figure 15.

Tableau 13 : résultats des mesures en NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5}

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Typologie*	T	T	FU	FU	T	FU	FU	FU	T	FU
NO ₂	19,2	26,9	14,2	14,2	22,1	15,6	21,7	17,4	20,1	14,1
PM ₁₀	13,8	-	-	-	-	15,4	-	-	16,8	-
PM _{2.5}	7,6	-	-	-	-	8,5	-	-	9,3	-

* FU = Fond urbain ; T = Trafic

Figure 15 : cartographie des résultats des mesures



Les concentrations en NO₂ sur la zone d'étude sont faibles à modérées, avec des valeurs comprises entre 14 et 27 µg/m³. Les points de trafic P2, P5 et P9 présentent les concentrations les plus élevées, avec des valeurs supérieures à 20 µg/m³, ce qui s'explique par la proximité de ces points avec la RD58 à l'est et l'avenue des Noës au nord de la zone de projet.

Le point de fond P7, proche de la RD58, enregistre également une concentration supérieure à 20 µg/m³. Les autres points de fond, notamment le point P8 situé au niveau des façades les plus proches de la départementale, enregistrent des concentrations plus faibles du fait de leur éloignement plus important.

Les concentrations en particules PM_{10/2,5} mesurées au niveau des trois points de mesure sont plus homogènes et peuvent être considérées comme relativement faibles (de l'ordre de 15 µg/m³ et 8 µg/m³). Ce résultat s'explique par la contribution moins importante du trafic routier sur les émissions de ce polluant et par l'influence d'autres secteurs : à l'échelle de la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines, 41 % des émissions de particules sont liées au secteur résidentiel, 28 % pour les chantiers et seulement 20 % pour le transport routier (contre 68 % pour le dioxyde d'azote).

3.3.4.3.2 Comparaison à la réglementation

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250. La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de deux semaines de mesure¹⁹ et que les projets d'aménagement ne sont pas soumis au respect de ce type de valeurs²⁰.

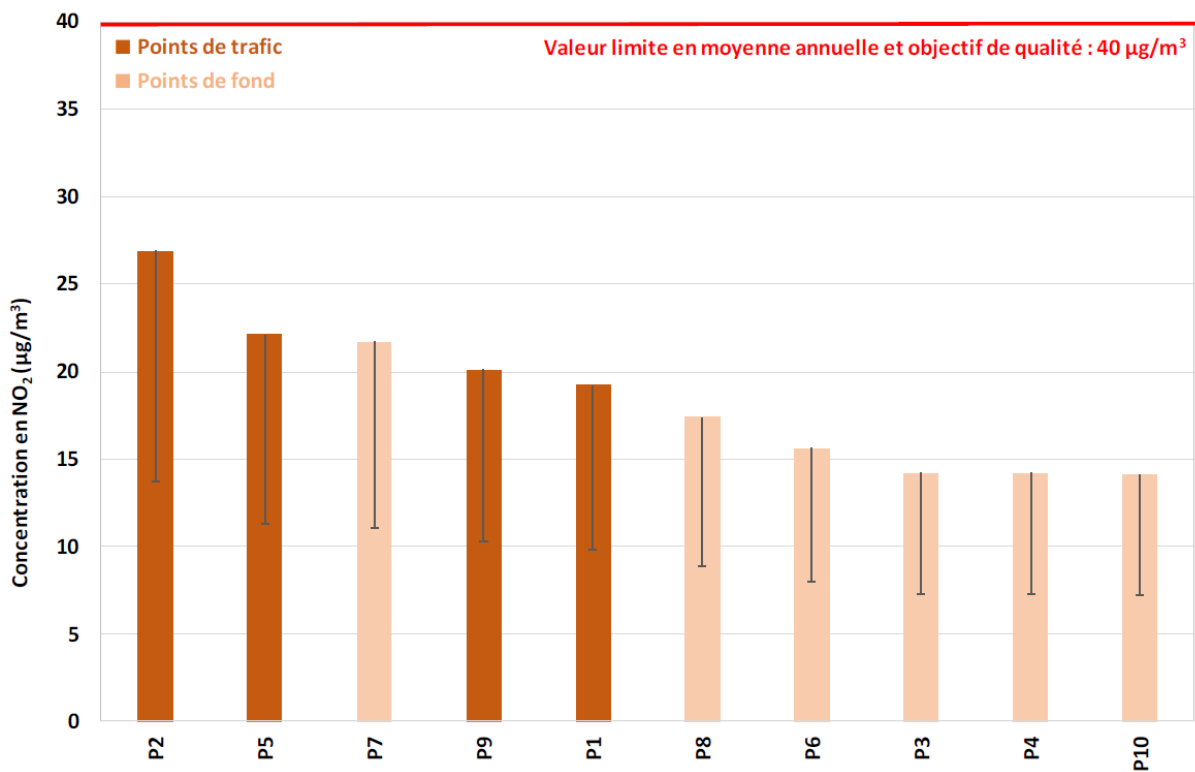
Les graphiques suivants présentent les concentrations mesurées au cours de la période de mesure, associées à une barre d'erreur indiquant la valeur attendue en moyenne annuelle d'après les conditions de la campagne observées au niveau des stations du réseau local de la qualité de l'air (cf. paragraphe 3.3.4.2.4).

Les Figure 16 et Figure 17 présentent respectivement la comparaison indicative à la valeur limite annuelle et à l'objectif de qualité pour les concentrations moyennes en NO₂ et en particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) mesurées lors de la campagne *in situ*.

¹⁹ La directive européenne du 21 mai 2008 qui indique que les mesures de la qualité de l'air par méthode indicative peuvent être considérées comme représentatives d'une situation annuelle si elles sont réalisées durant un minimum de huit semaines uniformément réparties dans l'année.

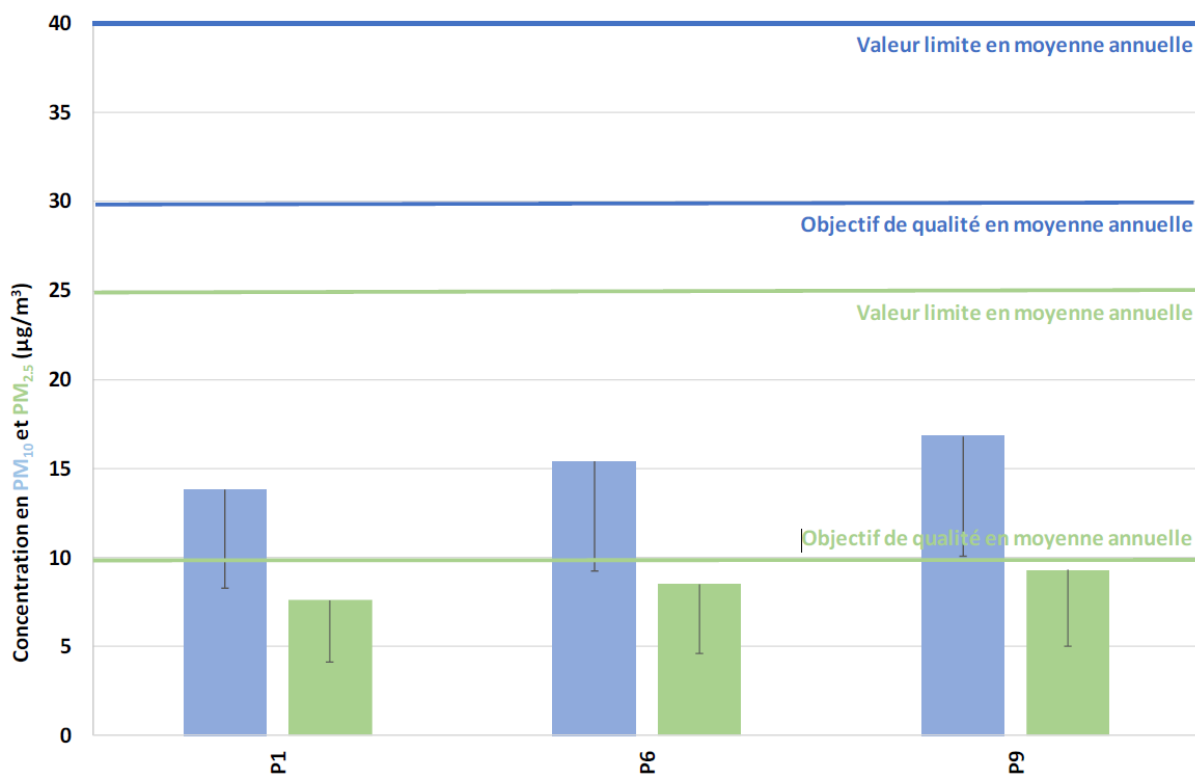
²⁰ Arrêt n°11NC01593 du 7 février 2013 rendu par la Cour Administrative d'Appel de Nancy, qui précise que si les valeurs limites réglementaires constituent un objectif à rechercher dans l'élaboration de tout projet, elles ne constituent pas pour autant une prescription s'imposant en tant que telles à un projet.

Figure 16 : comparaison des résultats des mesures NO₂ à la réglementation



Aucun point ne présente de concentration supérieure à 40 µg/m³. Par ailleurs, la campagne de mesure se caractérise par des teneurs en NO₂ plus fortes d'environ 49 % par rapport à la moyenne de l'année précédente, ce qui ne laisse pas envisager de dépassement à l'échelle annuelle.

Figure 17 : comparaison des résultats des mesures PM₁₀ et PM_{2.5} à la réglementation



Pour les particules PM₁₀ et PM_{2.5}, les données des stations de mesure indiquent des valeurs plus fortes de 40 % et 85 % au cours de la période de mesure par rapport à la moyenne de l'année précédente. Dans ces conditions, aucun dépassement des objectifs de qualité et des valeurs limites de protection de la santé n'est envisagé ni pour les PM₁₀ ni pour les PM_{2.5}.

3.3.4.3.3 Comparaison aux recommandations de l'OMS

Les valeurs guides (recommandations) de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour les trois polluants étudiés sont les suivantes :

- NO₂ : 10 µg/m³
- PM₁₀ : 15 µg/m³
- PM_{2.5} : 5 µg/m³

La campagne de mesure confirme que les recommandations de l'OMS concernant les concentrations en NO₂ et PM_{2.5} sont systématiquement dépassées sur la zone d'étude, conformément aux cartographies d'Airparif (cf. paragraphe 3.3.3).

Les concentrations en PM₁₀ observées lors de la campagne dépassent les valeurs guides de l'OMS pour deux des trois points de mesure, mais restent de l'ordre de grandeur de la recommandation.

4 SYNTHÈSE

Dans le cadre de l'étude d'impact du projet de Renouveau Urban du quartier du Bois de l'Etang à La Verrière (78), SUEZ Consulting sollicite SUEZ Aria Technologies pour la réalisation de l'étude Air et Santé.

L'étude « Air et Santé » s'appuiera sur les documents suivants :

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

Le volet « Air et Santé » du projet se déroule en deux temps :

3. L'état initial de la qualité de l'air incluant une campagne de mesures *in situ* ;
4. L'impact du projet sur la qualité de l'air et la santé.

Le présent rapport concerne la présentation de l'état initial de la qualité de l'air.

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

Le bilan des émissions montre que le transport routier et le secteur résidentiel correspondent aux sources d'émissions dominantes sur l'intercommunalité de Saint-Quentin-en-Yvelines. L'industrie est également une source dominante pour les COVNM sur l'intercommunalité.

Les concentrations moyennes annuelles en NO₂ mesurées sur les 4 dernières années au niveau de la station de mesure de Versailles du réseau AIRPARIF (située à environ 12,8 kilomètres du projet, typologie de fond urbain) sont inférieures à la valeur limite réglementaire. La cartographie des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote pour 2022 présente des concentrations inférieures à la valeur limite dans le périmètre du projet (de l'ordre de 12-13 µg/m³ au cœur de projet et jusqu'à 20 µg/m³ le long de la RN10).

Les concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité au niveau de la station AIRPARIF mesurant cette substance (station de fond de Rambouillet à environ 16.9 kilomètres du projet). La cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀ pour 2022 présente des concentrations inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité dans le périmètre du projet et à proximité immédiate de celui-ci (de l'ordre de 16-17 µg/m³ et 20 µg/m³ à l'est aux abords de la RD58).

Les concentrations moyennes annuelles en PM_{2.5} sont inférieures à la valeur limite et à l'objectif de qualité au niveau de la station mesurant cette substance (station de Rambouillet). La cartographie des concentrations moyennes annuelles en PM_{2.5} pour 2022 présente des concentrations inférieures à la valeur limite et à la valeur cible sur l'ensemble de la zone d'étude. Néanmoins, les concentrations sont du même ordre que l'objectif de qualité dans le périmètre du projet (de l'ordre de 9 µg/m³ dans le périmètre du projet et 10 µg/m³ le long des axes routiers).

Les concentrations en NO₂ et PM_{2.5} en moyenne annuelle publiées par AIRPARIF dépassent systématiquement les valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé, sur l'ensemble de la zone d'étude. Les concentrations en PM₁₀ mesurées dépassent ponctuellement ces recommandations.

Ces résultats sont confirmés par la campagne de mesures *in situ* effectuée du vendredi 19 janvier au jeudi 1^{er} février 2024. Les polluants mesurés sont le dioxyde d'azote (NO₂), principal traceur des émissions polluantes liées au trafic automobile, ainsi que les particules fines PM₁₀ et PM_{2.5}, compte-tenu de la problématique locale relative aux poussières. Cette campagne se caractérise par conditions météorologiques hivernales entraînant des concentrations en NO₂ et en particules fines plus fortes qu'en moyenne annuelle.

Dans ces conditions, les résultats n'indiquent aucun dépassement potentiel des valeurs limites aussi bien en bordure des voies, notamment la départementale RD58 à l'est ou l'avenue des Noës au nord, que sur les points représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique, situés au niveau des bâtiments résidentiels ou de l'école maternelle du Bois de l'Etang.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des établissements recevant des personnes vulnérables

Type	Etablissement	Commune
Etablissements scolaires	Ecole maternelle Commanderie des Templiers	Elancourt
	Ecole élémentaire Jean de la Fontaine	
	Ecole élémentaire privée Sainte Thérèse	
	Ecole élémentaire Alain Cavallier	
	Ecole maternelle Alain Cavallier	
	Ecole maternelle Le Berceau	
	Ecole maternelle Villedieu	
	Ecole élémentaire La Commanderie des Templiers	
	Ecole élémentaire Berceau	
	Ecole élémentaire Le Gandouget	
	Ecole primaire Les Petits Prés	
	Ecole maternelle Jean de la Fontaine	
	Ecole maternelle Boutons d'Or	
	Ecole élémentaire Nouvelle Amsterdam	
	Ecole maternelle Nouvelle Amsterdam	
	Ecole maternelle Les Lutins	
	Collège L'Agiot	
	Ecole élémentaire Villedieu	
	Ecole maternelle Le Gandouget	
	Ecole maternelle Parc du Château	
	Ecole maternelle Bois de l'Etang	
	Ecole élémentaire Bois de L'Etang	
	Ecole régionale du premier degré	
	Ecole élémentaire Parc du Château	
	Collège privé Sainte-Thérèse	Le Mesnil-Saint-Denis
	Collège Philippe de Champagne	
	Ecole élémentaire Bois du Fay	
	Ecole maternelle Bois du Fay	
	Ecole maternelle Champmesnil	
	Ecole élémentaire Champmesnil	
	Ecole 2D degré polyvalent privée Sports Etudes Académy le Mesnil	Lévis-Saint-Nom
	Ecole primaire privée - Arbre bleu - Ecole Montessori	
	Ecole maternelle Centre	Maurepas
Section d'enseignement professionnel du lycée polyvalent Dumont D'urville		
Ecole maternelle La Malmedonne		
Ecole élémentaire Les Bessières		
Ecole maternelle La Haute Futaie		
Ecole primaire Les Coudrays		
Ecole maternelle Les Bessières		
Ecole primaire Les Friches		
Lycée général et technologique Les Sept Mares		
Lycée polyvalent Dumont d'Urville		
Ecole primaire L'Agiot		
Ecole primaire La Marnière		

Type	Etablissement	Commune
	Collège Alexandre Dumas	
	Ecole élémentaire Malmedonne	
	Section d'enseignement général et professionnel adapté du Collège Louis Pergaud	
	Collège Louis Pergaud	
	Ecole élémentaire Jean-Baptiste Clément	Trappes
	Ecole élémentaire Auguste Renoir	
	Ecole élémentaire Jean Cocteau	
	Ecole maternelle Paul Langevin	
	Ecole élémentaire Henri Wallon	
	Ecole élémentaire privée Ibn Battuta	
	Ecole maternelle Stendhal	
	Ecole élémentaire Louis Aragon	
	Section d'enseignement général et professionnel adapté du Collège Youri Gagarine	
	Ecole élémentaire Maurice Thorez	
	Ecole élémentaire Gustave Flaubert	
	Ecole maternelle Michel de Montaigne	
	Ecole maternelle Léo Lagrange	
	Lycée général et technologique Plaine de Neauphle	
	Ecole élémentaire Michel de Montaigne	
	Ecole maternelle Hélène Boucher	
	Ecole maternelle Jean Cocteau	
	Ecole maternelle Eugénie Cotton	
	Collège Youri Gagarine	
	Ecole élémentaire Stendhal	
	Ecole maternelle Henri Wallon	
	Ecole maternelle Maurice Thorez	
Ecole maternelle Jean-Baptiste Clément		
Ecole maternelle Gustave Flaubert		
Ecole élémentaire Paul Langevin		
Ecole maternelle Auguste Renoir		
Lycée polyvalent Louis Blériot, lycée des métiers des services aux entreprises, aux collectivités et aux personnes		
Equipements sportifs extérieurs	Parc des Sports Guy Boniface TERRAIN DE BOULES	Elancourt
	Parc des Sports Guy Boniface TERRAIN DE FOOTBALL D'HONNEUR	
	Parc des Sports Guy Boniface TERRAIN FOOTBALL SYNTHETIQUE	
	Parc des Sports Guy Boniface TERRAIN DE RUGBY ANDRE BONIFACE N°1	
	Parc des Sports Guy Boniface TERRAIN DE RUBGY ANDRE BONIFACE N°2	
	Parc des Sports Guy Boniface TERRAIN POLYVALENT	
	Parc des Sports Guy Boniface PISTE D'ATHLETISME	
	Parc des Sports Guy Boniface COURT DE TENNIS	
	Stade Paul Nicolas	

Type	Etablissement	Commune
	Espace Sportif Pierre de Coubertin	
	Plateau des Petits Pres	
	Plateau de l'Agiot	
	City Park du Gangouget	
	City Park de l'Homme Couche	
	Plateau de la Villedieu	
	Plateau du Sauvageot	
	City Park de la Villedieu	
	City Park	
	Skate Park	
	Plateau EPS	
	Tennis de la Marnière COURT DE TENNIS N°1-2	Maurepas
	Tennis de la Marnière MINI TENNIS LA MARNIERE	
	Tennis de la Marnière COURT DE TENNIS N°3-4	
	Tennis de la Marnière COURT DE TENNIS N°5-6-7	
	Tennis de la Marnière MUR DE TENNIS	
	Stade du Bois AIRE DE LANCER DE POIDS / DISQUE	
	Stade du Bois PLATEAU MULTISPORTS	
	Stade du Bois TERRAIN DE BASKET BALL	
	Stade du Bois PISTE D'ATHLETISME	
	Stade du Bois RAMPE SKATE	
	Espace Modélisme	
	Centre Nautique BASSIN EXTERIEUR	Le Mesnil-Saint-Denis
	Centre Nautique BEACH VOLLEY	
	Plateau EPS	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre TERRAIN DE FOOTBALL	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre CITY-STADES	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre TERRAIN DE FOOTBALL D'HONNEUR	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre STAND DE TIR A L'ARC	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre TERRAIN DE PETANQUE	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre PISTE D'ATHLETISME	
	Complexe Sportif Guy Lefebvre TERRAIN DE FOOTBALL A 7	
	Tennis Club Municipal COURT DE TENNIS N°1 à 3	
	Tennis Club Municipal COURT DE TENNIS N°4 à 6	
	Tennis Club Municipal COURT DE TENNIS N°7-8	
	Tennis Club Municipal COURT DE MINI TENNIS	
	Stade du Château	
	Piscine	
	Collège Sainte Thérèse PLATEAU MULTISPORTS	Trappes
	Complexe Sportif Youri Gagarine PLATEAU MULTISPORTS	
	Complexe Sportif Youri Gagarine TERRAIN DE FOOTBALL	
	Complexe Sportif Youri Gagarine - piste d'athlétisme scolaire	

Type	Etablissement	Commune
	Complexe Sportif Youri Gagarine - aires de saut en longueur et de triple saut	
	Complexe Sportif Youri Gagarine - aire de saut en hauteur	
	Complexe Sportif Youri Gagarine - aire de lancer de poids	
	Parcours Sportif Sylvestre	
	Stade Robert Gravaud TERRAIN DE FOOTBALL	
	Stade Robert Gravaud TERRAIN DE FOOTBALL ANNEXE	
	Terrain de Jeux Montaigne	
	Beltoise Racing Karting PISTE LOISIRS	
	Beltoise Racing Karting PISTE COMPETITION	
	Institut Medico Educatif la Boissiere	
	Complexe Sportif Piscine et Tennis Jacques Monquaut BASSIN DE NATATION DECOUVRABLE	
	Complexe Sportif Piscine et Tennis Jacques Monquaut 3 COURTS DE TENNIS EXTERIEURS	
	Complexe Sportif Piscine et Tennis Jacques Monquaut MUR DE TENNIS	
	PLATEAU EPS	
	TERRAIN MULTISPORTS	
	Parc Cousteau TERRAIN DE FOOTBALL	La Verrière
	Parc Cousteau COURT DE TENNIS EXTERIEUR	
	Parc Cousteau PISTE D'ATHLETISME	
	Plateau du Bois de l'Etang TERRAIN DE FOOTBALL	
	Plateau du Bois de l'Etang PLATEAU MULTISPORTS	
Gymnase du Bois de l'Etang		
City-Stade - Orly Parc		
Terrain de Football - Orly Parc		
Crèches	CC L'Ile aux Câlins	Elancourt
	CC Le Petit Prince	
	L'espace puce	
	RAM Elancourt	
	Le Carrousel	La Verrière
	Crèche Familiale LA VERRIERE	
	Halte-Garderie Le Canoë	
	Micro Crèche La Rainette	Le Mesnil-Saint-Denis
	Crèche Collective la Maison Bleue	
	Foyer Sully Le Mesnil St Denis	
	Halte-Garderie les Mesniloups	Maurepas
	RAM Maurepas	
RAM Trappes	Trappes	
Etablissements sanitaires et sociaux	SAAD CCAS D'ELANCOURT	Elancourt
	SAAD FREE DOM SERVICES	
	UNITE D AUTODIALYSE LES TEMPLIERS	
	DISPOSITIF URGENCE FAMILLES VERSAILLES	
	CHU FJT LES 7 MARES	

Type	Etablissement	Commune
	RESIDENCE NORMANDIE NIEMEN	
	RESIDENCE AUTONOMIE LE PETIT BOIS	
	RESIDENCE LES PRES	
	FAM LES REAUX	
	EHPAD LE FORT MANOIR	Le Mesnil-Saint-Denis
	EHPAD DE L'INSTITUT MGEN LA VERRIERE	
	INSTITUT MGEN DE LA VERRIERE	La Verrière
	RESIDENCE SOCIALE LES NOES	
	CMP LA VERRIERE	
	CHU ACCUEILLIR	
	CTRE IMAGERIE PYRAMIDES	
	SAAD SERVICES A DOM 78	
	EHPAD RESIDENCE REPOTEL	
	SAAD CCAS DE MAUREPAS	Maurepas
	CMP DE MAUREPAS	
	HDJ ELANCOURT	
	EHPAD KORIAN LE VAL D'ESSONNE	
	SERVICE AEMO (ANTENNE DE VERSAILLES)	Coignières
	ITEP LA BOISSIERE	
	CHU DE LA BOISSIERE	
	CDS MUNICIPAL DE TRAPPES	
	SESSAD LA BOISSIERE	Trappes
	SAAD BETHEL SERVICES	
	SAAD FAMILLINK SERVICES	
	HOPITAL PRIVE DE L'OUEST PARISIEN	

Annexe 2 : Rapport de la campagne de mesure

PROJET DE RENOUVELLEMENT URBAIN DU QUARTIER DU BOIS DE L'ETANG A LA VERRIERE (78)

CAMPAGNE DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR

Commanditaire :	Aria Technologies	Rapport :	Final
Réalisation :	Rincident Air	Phase :	1/1
Auteur :	Valentin Legouge	Version :	RP-AF24002-V1
Validation :	François Cape	Date :	25/03/2024

Ce document est la propriété exclusive du Ce document est la propriété exclusive du commanditaire de l'étude.
Toute utilisation partielle ou totale reste soumise à la mention de « Rincident Air » en référence.



SOMMAIRE

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	3
II. METHODOLOGIE	3
II. 1. PRELEVEMENT ET ANALYSE.....	3
II. 1. 1. Polluants mesurés	3
II. 1. 2. Mesure du dioxyde d'azote	3
II. 1. 3. Mesure de référence des PM ₁₀ et PM _{2.5}	3
II. 1. 4. Mesure passive des particules PM ₁₀ et PM _{2.5}	3
II. 3. PLAN D'ECHANTILLONNAGE.....	4
II. 3. 1. Points de mesure	4
II. 3. 2. Période de mesure.....	4
II. 4. STATIONS DE REFERENCE.....	5
II. 4. 1. Météorologie	5
II. 4. 2. Pollution atmosphérique	5
III. RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE.....	6
III. 1. CONDITIONS LORS DE LA CAMPAGNE	6
III. 1. 1. Températures et précipitations	6
III. 1. 2. Conditions de vent	6
III. 1. 3. Pollution atmosphérique	6
III. 2. MESURES.....	7
III. 2. 1. Validité des mesures par capteurs passif.....	7
III. 2. 2. Concentrations en NO ₂	7
III. 2. 3. Concentrations en PM ₁₀ et PM _{2.5}	7
III. 2. 4. Cartographie des résultats	7
IV. COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION	8
IV. 1. CADRE REGLEMENTAIRE.....	8
IV. 2. DIOXYDE D'AZOTE (NO₂).....	8
IV. 3. PARTICULES PM₁₀ ET PM_{2.5}	8
V. SYNTHÈSE	8

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche des points de mesure.....	10
--	----

TABLEAUX

Tableau 1 : plan d'échantillonnage	4
Tableau 2 : étude des données Airparif	6
Tableau 3 : facteurs de validité des mesures	7
Tableau 4 : résultats des mesures pour le NO ₂	7
Tableau 5 : résultats des mesures pour les particules	7

FIGURES

Figure 1 : plan d'échantillonnage	4
Figure 2 : localisation de la station météorologique de référence	5
Figure 3 : localisation des stations qualité de l'air de référence	5
Figure 4 : étude des températures et précipitations (données : Météo France)	6
Figure 5 : étude des conditions de vent (données : Météo France)	6
Figure 6 : cartographie des résultats	7
Figure 7 : comparaison des résultats des mesures NO ₂ à la réglementation.....	8
Figure 8 : comparaison des résultats des mesures PM ₁₀ et PM _{2.5} à la réglementation	8

I. CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier du Bois de l'Etang à la Verrière (78), Rincents Air a réalisé une campagne de mesure de la pollution atmosphérique afin d'établir l'état initial de la qualité de l'air. Ce rapport présente la méthodologie mise en œuvre et les résultats obtenus.

II. METHODOLOGIE

II. 1. Prélèvement et analyse

II. 1. 1. Polluants mesurés

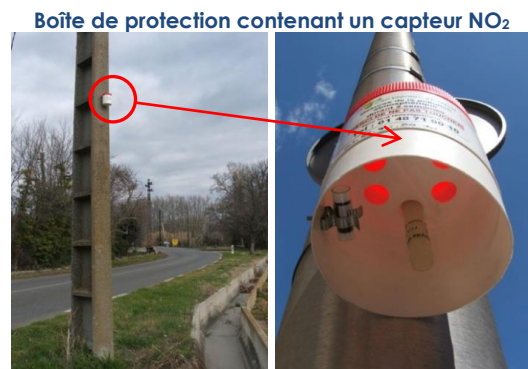
La méthodologie mise en œuvre est prise en application de la note technique TRET1833075N du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières. Celle-ci indique que le polluant le plus adapté pour les campagnes de mesure est le dioxyde d'azote (NO₂). Pour les études de niveau II ou supérieur, des mesures complémentaires de particules PM₁₀ peuvent être réalisées sur demande de l'autorité environnementale. En l'absence de spécifications dans le cadre de ce projet, seul le NO₂ est intégré aux mesures.

Dans le cadre de cette étude, les particules PM₁₀ sont intégrées aux mesures. Afin d'établir un état initial plus complet, la fraction PM_{2.5} des particules est également prise en compte.

II. 1. 2. Mesure du dioxyde d'azote

La mesure de ces polluants est réalisée par capteurs à diffusion passive, conformément aux normes NF EN 16339¹.

Le principe du prélèvement est celui de la diffusion naturelle de l'air à travers une cartouche contenant un adsorbant spécifique à chaque polluant. Le débit de diffusion étant connu, la masse de polluant détectée sur les capteurs à l'issue de la période d'exposition permet de calculer la concentration de ces polluants dans l'air ambiant.



Les analyses de NO₂ sont réalisées par le laboratoire suisse Passam Ag accrédité ISO 17025 (STS 149) pour la mesure de la qualité de l'air ambiant par la méthode des tubes à diffusion passive utilisant des techniques de spectrophotométrie et de chromatographie en phase gazeuse.

Le tableau suivant présente les caractéristiques de la méthode:

	Adsorbant	Analyse	Limite de quantification
Dioxyde d'azote	Triéthanolamine	Spectrométrie UV	0,6 µg/m ³

II. 1. 3. Mesure de référence des PM₁₀ et PM_{2.5}

Les concentrations de particules de classe granulométrique PM₁₀ et PM_{2.5} sont mesurées selon la méthode de référence² au moyen d'un préleveur de marque Leckel modèle MVS6 conforme à la norme NF EN 12341³.

Le préleveur est équipé d'un filtre en fibres de quartz pré-pesé qui est exposé pendant une période de 2 semaines. La post-pesée du filtre en laboratoire permet d'établir la masse de particules collectée et de calculer leurs concentrations dans l'air ambiant à partir du volume de prélèvement.

Les pesées gravimétriques sont confiées au laboratoire Micropolluants Technologies accrédité COFRAC pour la mesure des PM₁₀ et PM_{2.5} dans l'air ambiant. La limite de quantification de la méthode est de 0,1 µg/m³.

II. 1. 4. Mesure passive des particules PM₁₀ et PM_{2.5}

En se conformant à la méthode de référence, les mesures de particules en air ambiant nécessitent une instrumentation complexe à mettre en œuvre, notamment pour des besoins d'alimentation électrique. Généralement ces contraintes ne permettent pas de caractériser la pollution atmosphérique sur tous les points souhaités. Dans le cadre de cette étude, une méthode complémentaire est donc proposée.

Cette méthode conforme à la norme allemande VDI 2119:2013 (mesure des particules de diamètre aérodynamique entre 2,5 et 80 µm) consiste à recueillir les particules de manière passive à l'aide de collecteurs pouvant être placés sur les supports verticaux du domaine public de la même façon que les boîtes de prélèvement du NO₂.

Les collecteurs contiennent un film adhésif sur lequel les particules se déposent par sédimentation.

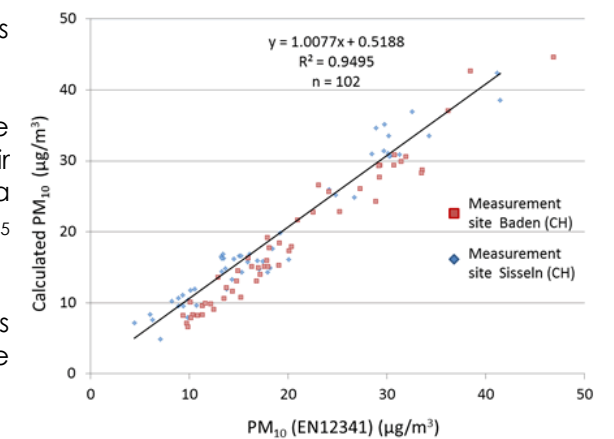
L'analyse granulométrique des films par microscope électronique permet d'évaluer la teneur des PM₁₀ dans l'air ambiant au cours de la période d'exposition. La concentration des PM_{2.5} est évaluée par le ratio PM₁₀/PM_{2.5} déterminé par les mesures de référence.

Le graphique ci-contre présente la comparaison des résultats de cette méthode avec la mesure réglementaire des PM₁₀ par gravimétrie (norme NF EN 12341).

Préleveur Leckel MVS6



Collecteur de particules



¹ Norme NF EN 16339 : Air ambiant - Méthode pour la détermination de la concentration du dioxyde d'azote au moyen d'échantillonneurs par diffusion.

² Directive 2008/50/CE modifiée par la directive (UE) 2015/1480 établissant les règles de surveillance, de gestion et d'évaluation de la qualité de l'air pour 12 polluants réglementés en Europe.

³ Norme NF EN 12341 (2014) : Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration MP₁₀ ou MP_{2.5} de matière particulaire en suspension.

II. 3. Plan d'échantillonnage

II. 3. 1. Points de mesure

Différentes typologies de points de mesure sont définies pour les évaluations de la qualité de l'air :

- Points de trafic (T) : implantés à proximité des voies présentant le trafic routier le plus important. Ils permettent de connaître les teneurs maximales en certains polluants auxquelles la population peut être exposée ponctuellement (piétons).
- Points de fond (F) : éloignés des principales sources de pollution atmosphérique de proximité. Ils permettent de caractériser l'exposition chronique des populations en milieu urbain (FU), péri-urbain (FP) ou rural (FR).

En tenant compte de ces paramètres, l'échantillonnage est établi pour :

- **9 points de mesure NO₂**
- **3 points de mesure PM₁₀ par méthode indicative**
- **1 point de mesure PM₁₀/PM_{2.5} par méthode de référence**

Par ailleurs, un blanc de terrain (capteur non exposé permettant de contrôler l'absence de contamination durant le transport), un blanc de laboratoire et un point doublé (deux capteurs exposés au même emplacement pour établir la répétabilité) sont intégrés aux analyses du NO₂.

Le tableau et la figure présentés ci-après illustrent la répartition des points de mesure. La localisation précise, les dates de prélèvement et les photographies figurent en annexe 1.

N°	Type	Localisation	Polluant(s) mesuré(s)
P1	Trafic	Avenue des Noës - 1	NO ₂ – PM ₁₀ – PM _{2.5}
P2	Trafic	RD58 - 1	NO ₂
P3	Fond urbain	Allée des Chênes	NO ₂
P4	Fond urbain	Rue Emile Dureuil	NO ₂
P5	Trafic	Avenue des Noës - 2	NO ₂
P6	Fond urbain	Ecole La Verrière	NO ₂ – PM ₁₀ – PM _{2.5}
P7	Fond urbain	Résidence du Bois de l'Etang - 1	NO ₂
P8	Fond urbain	Résidence du Bois de l'Etang - 2	NO ₂
P9	Trafic	RD58 - 2	NO ₂ – PM ₁₀ – PM _{2.5}
P10	Fond urbain	Résidence du Bois de l'Etang - 3	NO ₂

Tableau 1 : plan d'échantillonnage



Figure 1 : plan d'échantillonnage

II. 3. 2. Période de mesure

Les concentrations en polluants atmosphériques présentent un comportement saisonnier marqué. Dans le cadre de cette étude, **une seule campagne de mesure** est dimensionnée. Néanmoins, l'étude des conditions météorologiques et de pollution atmosphérique au cours de la campagne permet d'extrapoler les résultats à une situation annuelle.

La campagne de mesure est réalisée du **19 janvier 2024 au 1^{er} février 2024**.

II. 4. Stations de référence

II. 4. 1. Météorologie

Les concentrations en polluants sont influencées par les températures de différentes manières : les épisodes de froid peuvent par exemple provoquer une utilisation plus importante du chauffage en milieu urbain et ainsi favoriser des émissions de NO_x, particules et benzène. Le fonctionnement à froid des moteurs automobiles est également plus émissif. De plus, des phénomènes d'inversion thermique peuvent réduire la dispersion des polluants. À l'inverse, les épisodes de chaleur et d'ensoleillement sont susceptibles de favoriser des réactions chimiques à l'origine de la formation de polluants secondaires (ex : ozone) et la diminution des concentrations en polluants primaires (ex : oxydes d'azote).

La pluie assure quant à elle un rôle de lessivage de l'atmosphère par un phénomène d'abattement des polluants au sol. Des précipitations abondantes peuvent ainsi limiter l'effet d'une pollution particulaire par exemple. À contrario, une période trop sèche peut être favorable à une augmentation de la pollution et des concentrations en aérosols.

Enfin, les vents sont un paramètre essentiel de l'étude de la pollution atmosphérique car ils conditionnent l'impact des sources d'émission (sous/hors panache) et influencent la dispersion des polluants (vitesses faibles ou élevées).

Pour étudier l'influence de ces paramètres, les conditions météorologiques lors de chaque campagne de mesure sont comparées aux normales saisonnières. Les normales de températures et de précipitations sont constituées des observations de Météo France réalisées de 1991 à 2020 (de 2001 à 2020 pour les vents) et ne sont par conséquent disponibles qu'auprès des stations météorologiques implantées depuis plus de 30 ans. La station la plus proche du site présentant ces données est celle de Trappes, située à 3,6 km au nord-est du projet. Les données de vent au cours de la campagne sont également acquises auprès de cette station. La figure 2 illustre la localisation de la station météorologique utilisée par rapport au projet.

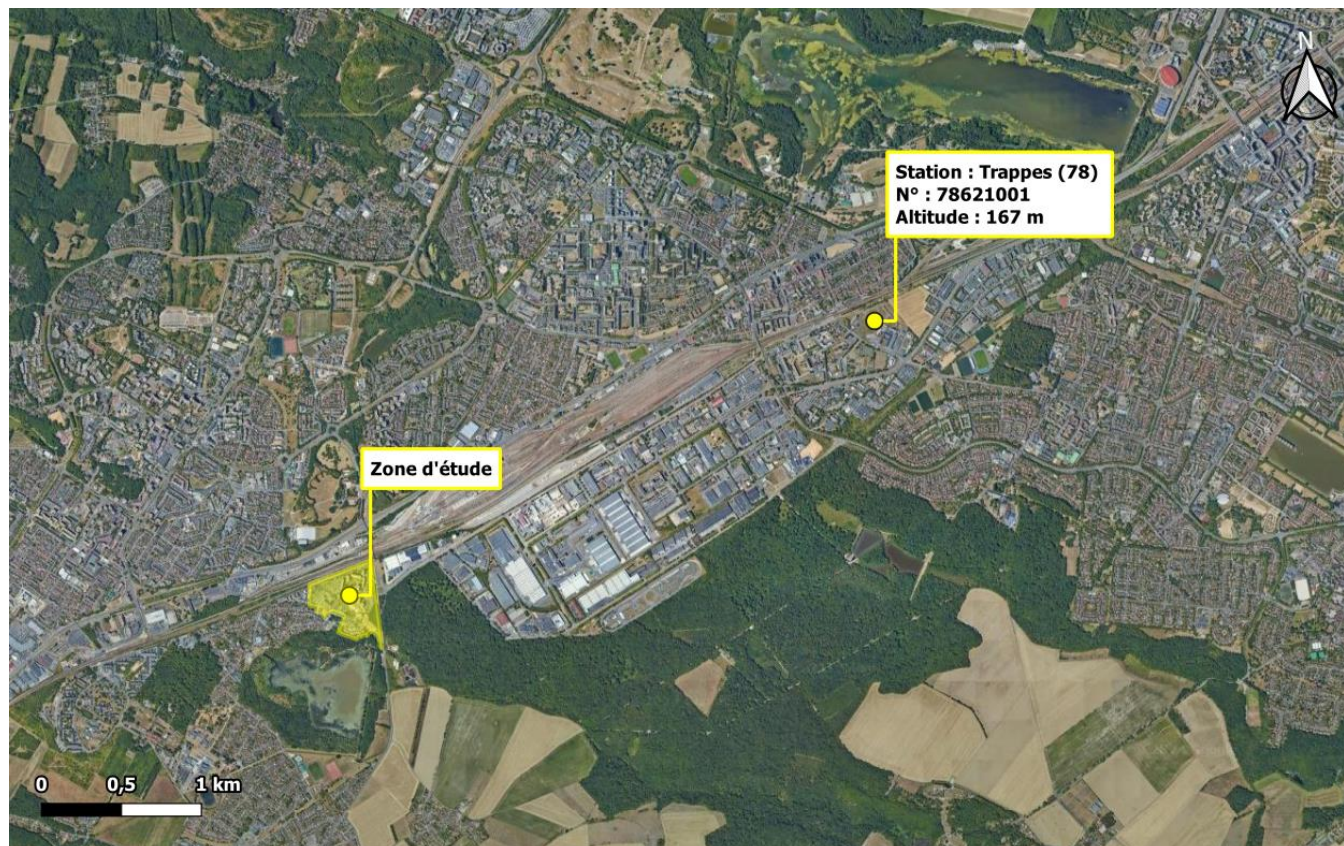


Figure 2 : localisation de la station météorologique de référence

II. 4. 2. Pollution atmosphérique

L'étude des données enregistrées par le réseau local de surveillance de la qualité de l'air (Airparif) permet d'appréhender les conditions de pollution atmosphérique au cours des mesures par rapport à la moyenne annuelle.

Dans le cadre de cette étude, les stations utilisées sont les suivantes :

- Station Versailles : mesures de NO₂ en typologie de fond péri-urbain, située à environ 13 km au nord-est du projet
- Station Rambouillet : mesures de PM_{10/2,5} en typologie de fond péri-urbain, située à environ 17 km au sud-ouest du projet

La localisation des stations par rapport à la zone d'étude est indiquée sur la figure 3.

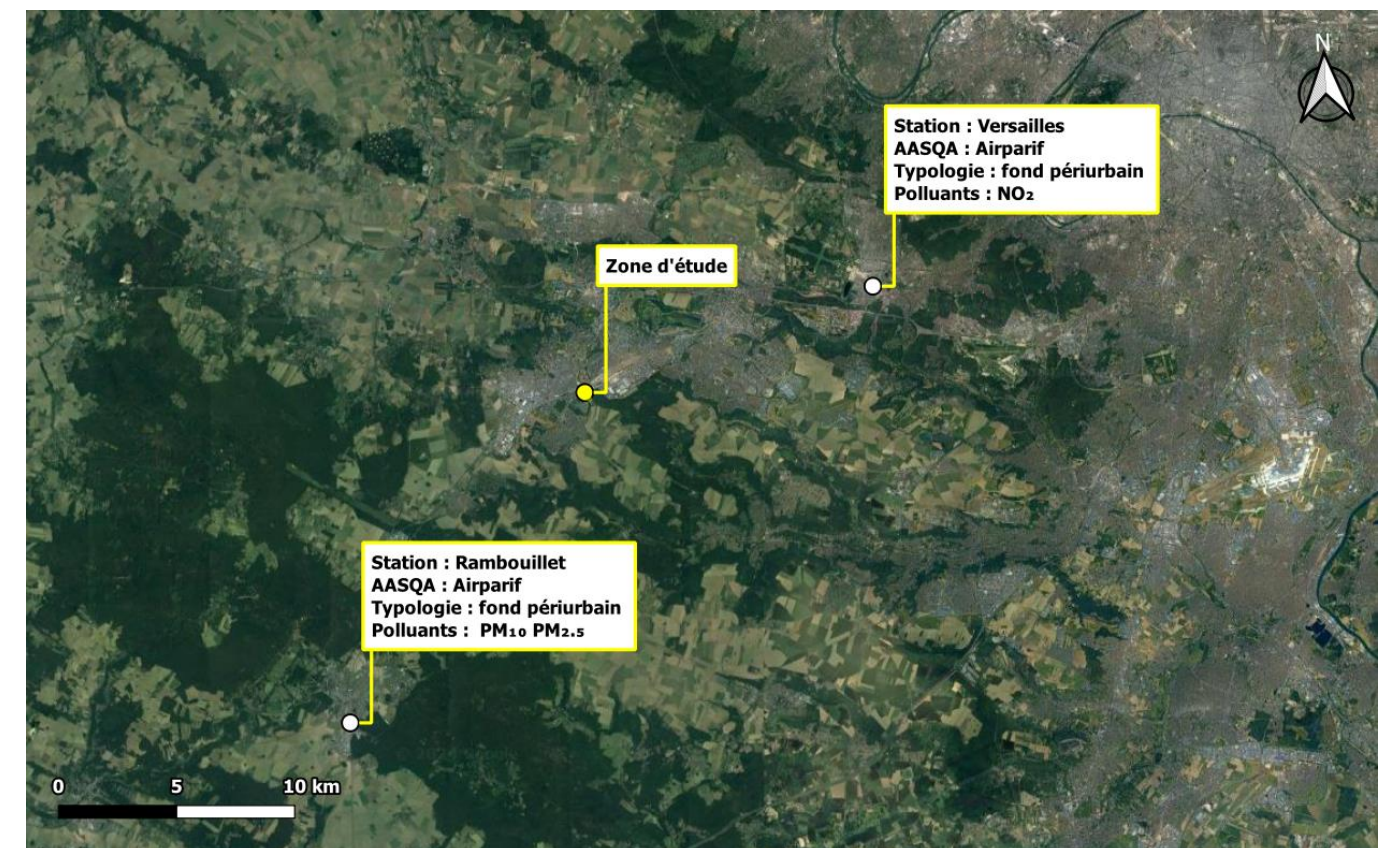


Figure 3 : localisation des stations qualité de l'air de référence

III. RESULTATS DE LA CAMPAGNE

III. 1. Conditions lors de la campagne

III. 1. 1. Températures et précipitations

La figure suivante présente la comparaison des températures et précipitations enregistrées pendant la campagne de mesure aux normales annuelles de la station Trappes.

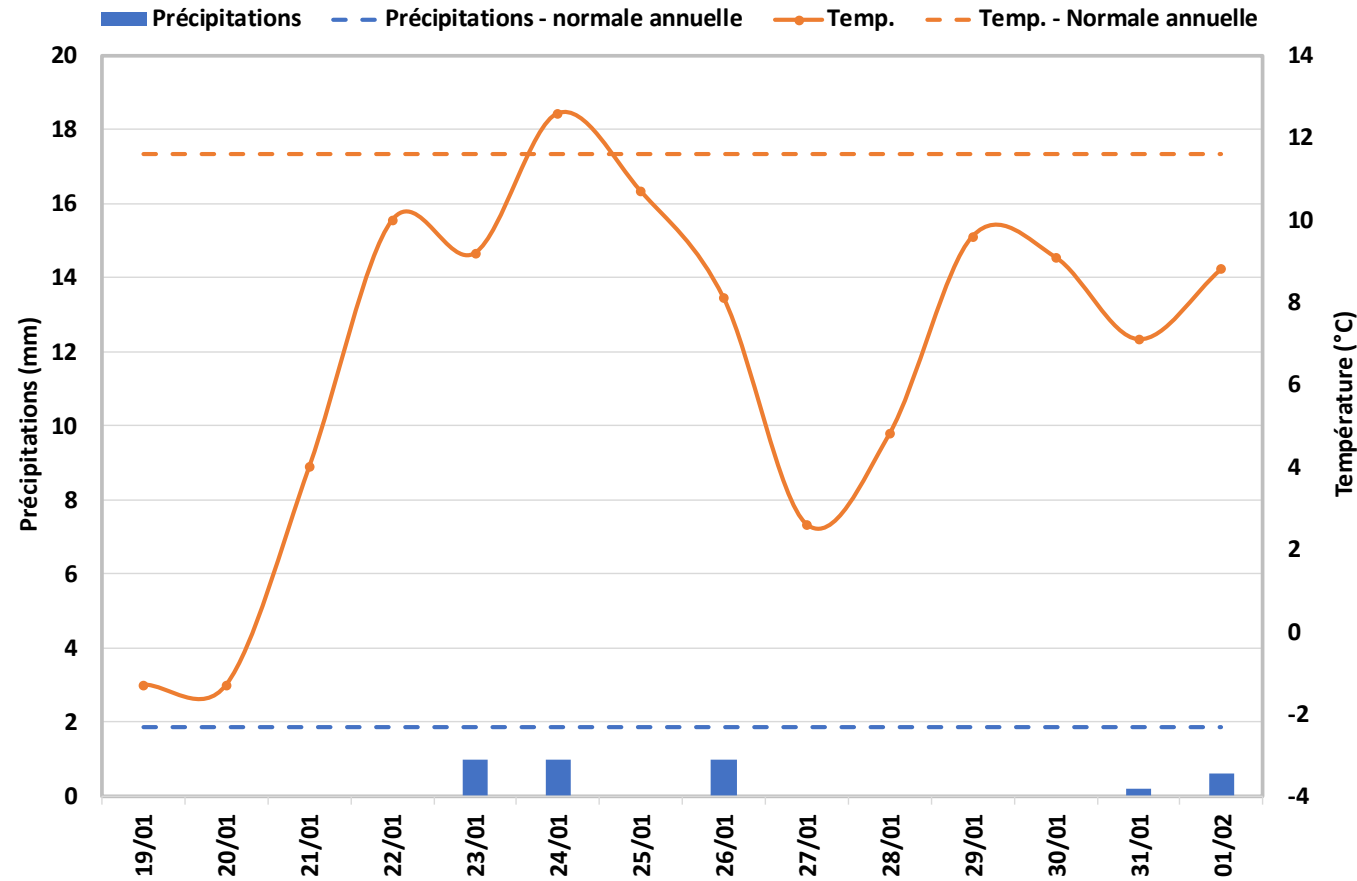


Figure 4 : étude des températures et précipitations (données : Météo France)

Les températures relevées lors de la campagne de mesure sont inférieures aux normales (6,7 °C contre 11,6 °C), indiquant des conditions propices à une augmentation des concentrations en NO₂ par rapport à la moyenne annuelle.

Par ailleurs, les précipitations sont quasi nulles durant la campagne ce qui peut contribuer à une augmentation des concentrations en particules par rapport à la moyenne annuelle.

III. 1. 2. Conditions de vent

Les conditions de vents sont représentées par une rose des vents⁴ établie à partir de leur fréquence d'apparition en fonction de leur direction et de leur vitesse :

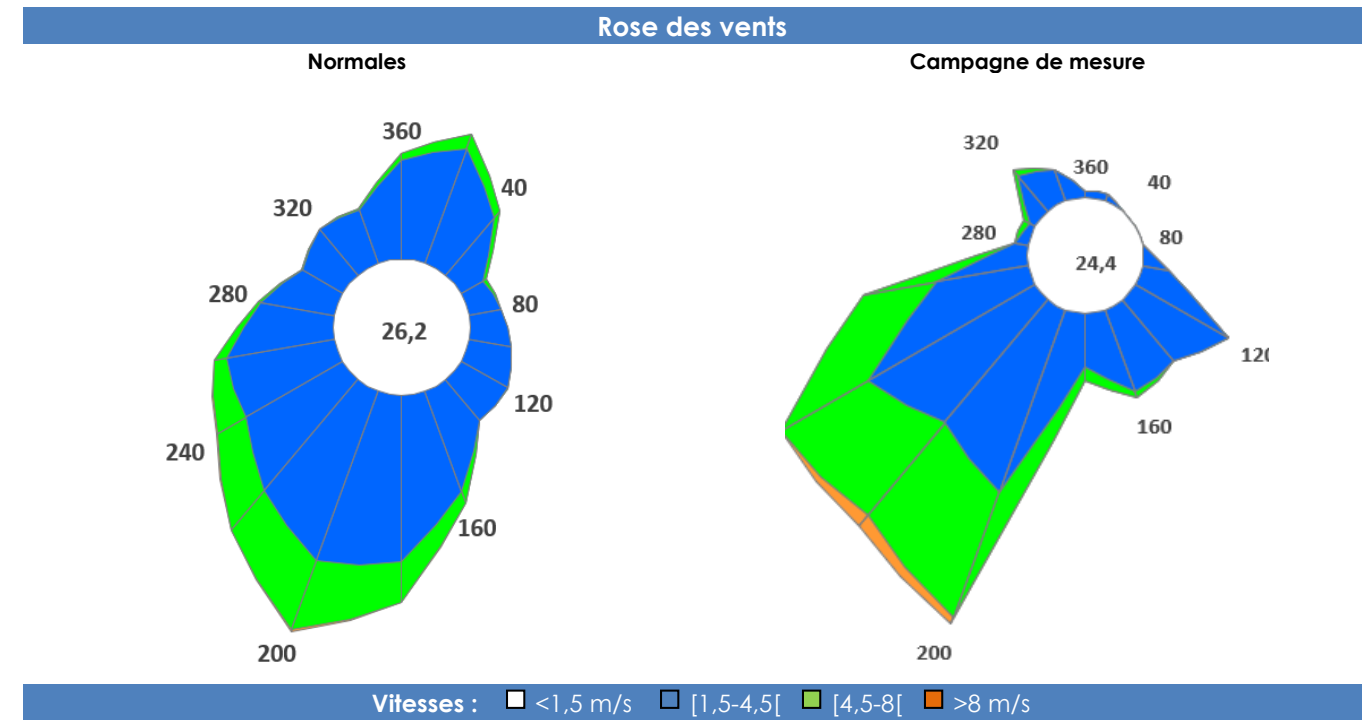


Figure 5 : étude des conditions de vent (données : Météo France)

La rose des vents est caractérisée par un secteur sud-ouest majoritaire compris dans les normales et indiquant un impact des sources d'émissions polluantes en direction des zones situées au nord-est. Les vitesses de vents relevées pendant la campagne sont équivalentes aux normales (25 % des vents sont inférieurs à 1,5 m/s), ce qui ne met pas en évidence de stagnation de la pollution dans la zone du projet au cours de la période de mesure.

III. 1. 3. Pollution atmosphérique

Les concentrations en polluants enregistrées par Airparif sur l'année 2023 et la campagne de mesure sont comparées dans le tableau ci-dessous :

Station	Polluant	Moyenne Campagne (µg/m ³)	Moyenne Année 2023 (µg/m ³)	Ecart (%) Campagne / 2023
Versailles péri-urbain	NO ₂	20,2	13,6	+ 49 %
Rambouillet péri-urbain	PM ₁₀	17,1	12,2	+ 40 %
	PM _{2,5}	15,3	8,3	+ 84 %

Tableau 2 : étude des données Airparif

En lien avec les conditions météorologiques (températures froides, précipitations nulles), les concentrations en polluants sont plus fortes lors de la campagne de mesure qu'en moyenne annuelle.

⁴ Graphique radial représentant l'origine des vents sur un cercle de 0 à 360° par secteurs de 20° (ex : vent de secteur nord compris entre 350 à 10°). L'axe des ordonnées représente le pourcentage d'apparition des vents sur chaque secteur.

III. 2. Mesures

III. 2. 1. Validité des mesures par capteurs passif

La validité des mesures par capteurs passifs est établie par les deux facteurs suivants :

- o L'analyse d'un capteur non exposé (appelé « blanc ») ayant été transporté avec les échantillons lors de tous les trajets entre le laboratoire et les sites de mesure. L'analyse du blanc permet de quantifier la présence résiduelle de polluants gazeux sur les supports non liée à l'air échantillonné.
- o La détermination de la répétabilité par l'exposition de deux cartouches au même point de mesure dans les mêmes conditions. Le résultat du calcul de l'écart standard⁵ sur les valeurs obtenues permet de situer les mesures par rapport aux biais éventuels engendrés par la méthode de prélèvement et d'analyse.

Facteurs de validité	NO ₂
Concentration du blanc pour une exposition théorique de 2 semaines	< 0,4 µg/m ³
Concentration moyenne doublet	15,6 µg/m ³
Ecart standard du doublet	1,4 %
Incertitude théorique élargie (donnée Passam)	20,3 %

Tableau 3 : facteurs de validité des mesures

Les concentrations mesurées en NO₂ sur les blancs sont inférieures à la limite de détection, indiquant l'absence de contamination des supports. L'incertitude élargie représente l'écart maximal pouvant être obtenu sur une mesure en incluant tous les biais potentiels liés au prélèvement et à l'analyse avec un intervalle de confiance de 95 %. L'écart standard calculé sur les résultats du doublet réalisé sur le point P6 est inférieur à cette incertitude et indique donc une bonne répétabilité de la mesure.

III. 2. 2. Concentrations en NO₂

Concentration (µg/m ³)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Typologie	Trafic	Trafic	Fond	Fond	Trafic	Fond	Fond	Fond	Trafic	Fond
NO ₂	19,2	26,9	14,2	14,2	22,1	15,6	21,7	17,4	20,1	14,1

Tableau 4 : résultats des mesures pour le NO₂

III. 2. 3. Concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5}

Concentration en µg/m ³	Résultats	P1	P6	P9
Indicative	PM ₁₀	17,3	19,2	21,0
	PM _{2,5}		15,4	
Réglementaire	PM ₁₀		8,5	
	PM _{2,5}		8,5	
Recalculées	PM ₁₀	13,8	15,4	16,8
	PM _{2,5}	7,6	8,5	9,3

Tableau 5 : résultats des mesures pour les particules

La comparaison entre la mesure indicative et la mesure réglementaire indique une surestimation d'un facteur de 1,2 au niveau du point de mesure P6. Ce facteur est utilisé pour recalculer les concentrations mesurées par la méthode indicative sur les autres points. De la même manière, le facteur de 1,8 entre les PM₁₀ et les PM_{2,5} calculé sur le point de mesure réglementaire est utilisé pour estimer les concentrations en PM_{2,5} sur les autres points de mesure (P1 et P9).

III. 2. 4. Cartographie des résultats

Les résultats sont présentés sur fond de carte de la zone d'étude en figure 6.



Figure 6 : cartographie des résultats

Les concentrations en NO₂ sur la zone d'étude sont faibles à modérées, avec des valeurs comprises entre 14 et 27 µg/m³. Les points de trafic P2, P5 et P9 présentent les concentrations les plus élevées, avec des valeurs supérieures à 20 µg/m³, ce qui s'explique par la proximité de ces points avec la RD58 à l'est et l'avenue des Noës au nord de la zone de projet.

Le point de fond P7, proche de la RD58 enregistre également une concentration supérieure à 20 µg/m³. Les autres points de fond, notamment le point P8 situé au niveau des façades les plus proches de la départementale, enregistrent des concentrations plus faibles du fait de leur éloignement plus important.

Les concentrations en particules PM_{10/2,5} mesurées au niveau des trois points de mesure sont plus homogènes et peuvent être considérées comme relativement faibles (de l'ordre de 15 µg/m³ et 8 µg/m³). Ce résultat s'explique par la contribution moins importante du trafic routier sur les émissions de ce polluant et par l'influence d'autres secteurs : à l'échelle de la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines, 41 % des émissions de particules sont liées au secteur résidentiel, 28 % pour les chantiers et seulement 20 % pour le transport routier (contre 68 % pour le dioxyde d'azote).

⁵ Ecart standard : critère de dispersion pour une série de données correspondant à la moyenne des écarts entre les valeurs observées (écart type) et la moyenne des valeurs observées.

IV. COMPARAISON A LA REGLEMENTATION

IV. 1. Cadre réglementaire

Les valeurs utilisées pour comparer les résultats de la campagne de mesure à la réglementation sont issues du décret n°2010-1250. La comparaison aux moyennes annuelles est réalisée uniquement à titre indicatif étant donné que les résultats ne sont représentatifs que de deux semaines de mesure⁶ et que les projets d'aménagement ne sont pas soumis au respect de ce type de valeurs⁷.

Les graphiques suivants présentent les concentrations mesurées au cours de la période de mesure, associées à une barre d'erreur indiquant la valeur attendue en moyenne annuelle d'après les conditions de la campagne observées au niveau des stations du réseau local de la qualité de l'air (cf. paragraphe II. 4. 2).

IV. 2. Dioxyde d'azote (NO₂)

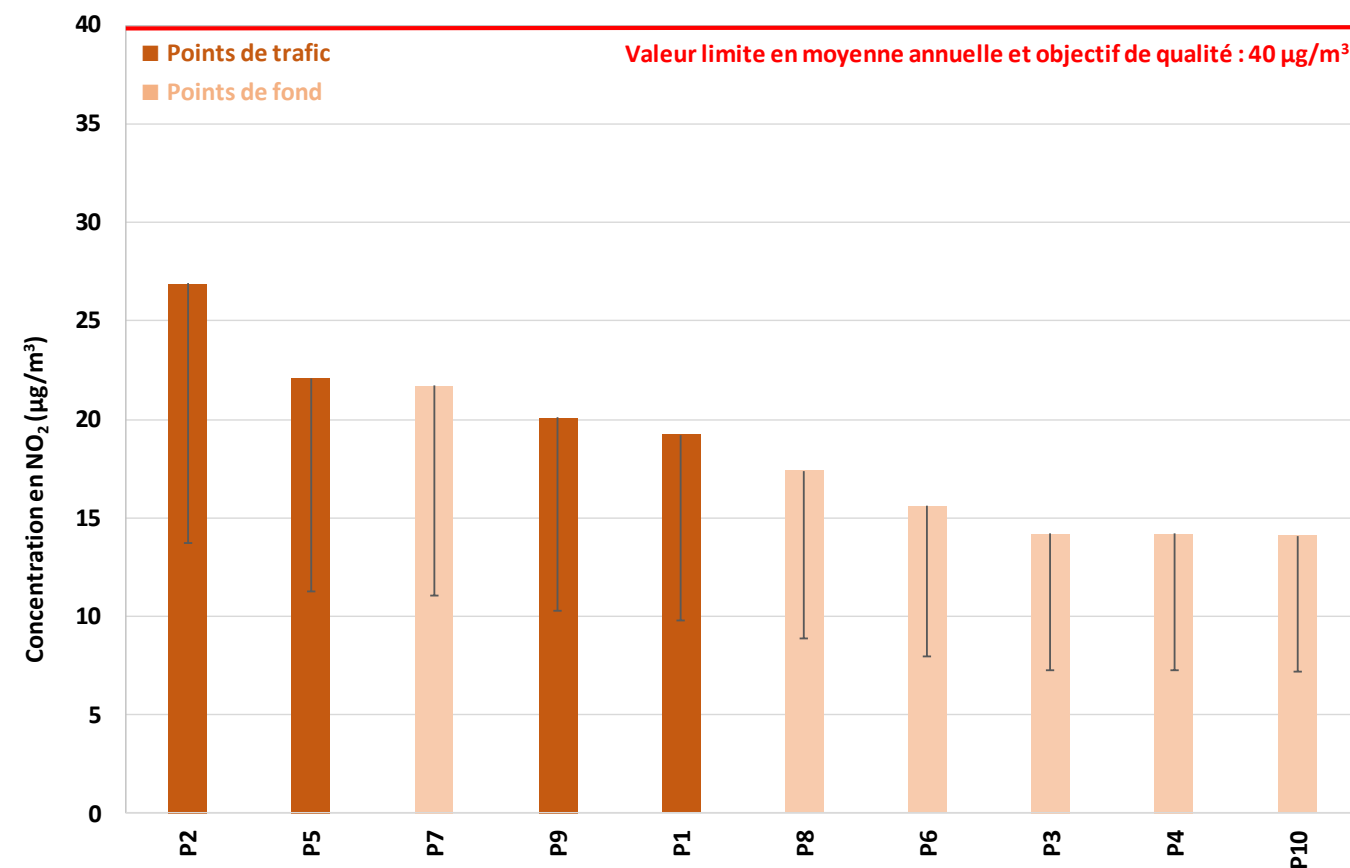


Figure 7 : comparaison des résultats des mesures NO₂ à la réglementation

Aucun point ne présente de concentration supérieure à 40 µg/m³. Par ailleurs, la campagne de mesure se caractérise par des teneurs en NO₂ plus fortes d'environ 49 % par rapport à la moyenne de l'année précédente, ce qui ne laisse pas envisager de dépassement à l'échelle annuelle.

IV. 3. Particules PM₁₀ et PM_{2.5}

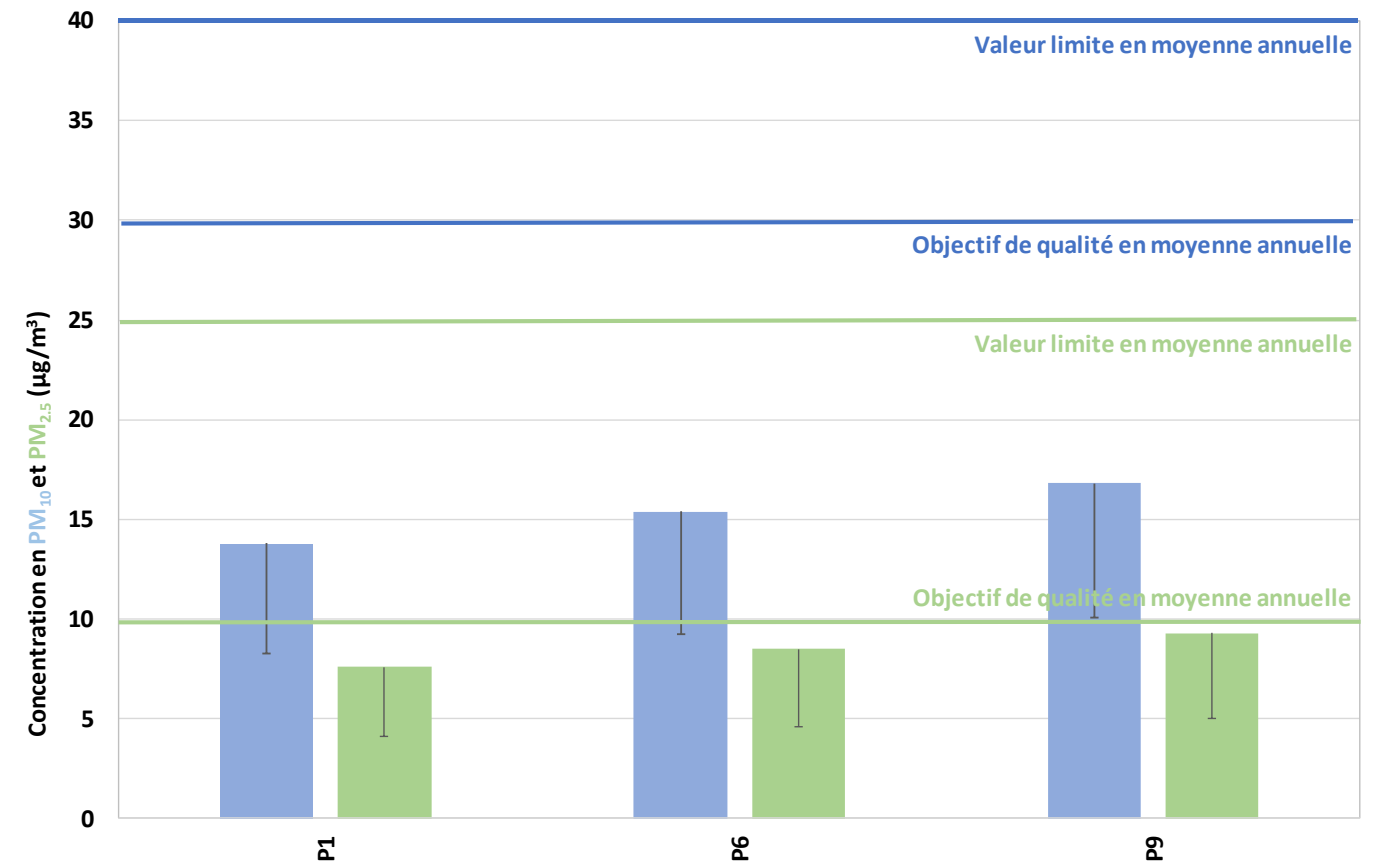


Figure 8 : comparaison des résultats des mesures PM₁₀ et PM_{2.5} à la réglementation

Pour les particules PM₁₀ et PM_{2.5}, les données des stations de mesure indiquent des valeurs plus fortes de 40 % et 85 % au cours de la période de mesure par rapport à la moyenne de l'année précédente. Dans ces conditions, aucun dépassement des objectifs de qualité et des valeurs limites de protection de la santé n'est envisagé ni pour les PM₁₀ ni pour les PM_{2.5}.

V. SYNTHÈSE

Ce rapport présente les résultats de la campagne de mesure réalisée dans le cadre de l'état initial de la qualité de l'air dans le cadre du projet de renouvellement urbain du quartier du Bois de l'Etang à La Verrière (78).

Cette campagne, effectuée du 19 janvier au 1^{er} février 2024, se caractérise par conditions météorologiques hivernales entraînant des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) en particules PM_{10/2.5}, plus fortes que la moyenne annuelle.

Dans ces conditions, les résultats n'indiquent aucun dépassement potentiel des valeurs limites aussi bien en bordure des voies, notamment la départementale RD58 à l'est ou l'avenue des Noës au nord, que sur les points représentatifs de l'exposition chronique de la population à la pollution atmosphérique, situés au niveau des bâtiments résidentiels ou de l'école maternelle du Bois de l'Etang.

⁶ La directive européenne du 21 mai 2008 qui indique que les mesures de la qualité de l'air par méthode indicative peuvent être considérées comme représentatives d'une situation annuelle si elles sont réalisées durant un minimum de huit semaines uniformément réparties dans l'année.

⁷ Arrêt n°11NC01593 du 7 février 2013 rendu par la Cour Administrative d'Appel de Nancy, qui précise que si les valeurs limites réglementaires constituent un objectif à rechercher dans l'élaboration de tout projet, elles ne constituent pas pour autant une prescription s'imposant en tant que telles à un projet.



ANNEXES

Annexe 1 : Fiche des points de mesure

P1					
Localisation : Avenue des Noës - 1			Coordonnées		
Typologie : <input checked="" type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'36.55"N 1°57'53.43"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	650	19/01/2024	14h58	01/02/2024	14h47
PM ₁₀ ind.	104				

P2					
Localisation : RD58 - 1			Coordonnées		
Typologie : <input checked="" type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'36.03"N 1°58'2.31"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	642	19/01/2024	14h48	01/02/2024	14h30

P3					
Localisation : Allée des Chênes			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input checked="" type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'26.43"N 1°57'58.43"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	655	19/01/2024	15h15	01/02/2024	14h35

P4					
Localisation : Rue Emile Dureuil			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input checked="" type="checkbox"/> Fond urbain <input checked="" type="checkbox"/> Influencé			48°45'28.87"N 1°57'48.01"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	660	19/01/2024	15h08	01/02/2024	14h53

P5					
Localisation : Avenue des Noës - 2			Coordonnées		
Typologie : <input checked="" type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'34.01"N 1°57'43.34"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	663	19/01/2024	15h05	01/02/2024	14h49

P6					
Localisation : Ecole La Verrière			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input checked="" type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'31.60"N 1°57'48.68"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	652	19/01/2024	15h40	01/02/2024	15h11
PM ₁₀ ind.	102				
PM ₁₀ rég.	1				
PM _{2,5} rég.	2				

P7					
Localisation : Résidence du Bois de l'Etang - 1			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input checked="" type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'34.81"N 1°58'0.73"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	622	19/01/2024	14h45	01/02/2024	14h28

P8					
Localisation : Résidence du Bois de l'Etang - 2			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input checked="" type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'34.36"N 1°57'59.13"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	661	19/01/2024	14h50	01/02/2024	14h31

P9					
Localisation : RD58 - 2			Coordonnées		
Typologie : <input checked="" type="checkbox"/> Trafic <input type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'28.11"N 1°58'4.42"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	654	19/01/2024	15h20	01/02/2024	14h41
PM ₁₀ ind.	104				

P10					
Localisation : Résidence du Bois de l'Étang - 3			Coordonnées		
Typologie : <input type="checkbox"/> Trafic <input checked="" type="checkbox"/> Fond urbain <input type="checkbox"/> Influencé			48°45'28.44"N 1°57'58.78"E		
Photographies			Plan		
Polluant	Capteur / Filtre	Début du prélèvement		Fin du prélèvement	
NO ₂	637	19/01/2024	14h54	01/02/2024	14h35