www.atmonormandie.fr

EN_VRP_403_V01

Observatoire de suivi de la qualité de l'air de projets routiers rouennais

sur la période 2019-2025



Référence : 1140-008

Date de diffusion : novembre 2026

Atmo Normandie
3, Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN
Tél. : +33 2.35.07.94.30
Fax : +33 2.35.07.94.40
contact@atmonormandie.fr

Atmo Normandie est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Normandie. Elle diffuse des informations sur les problématiques liées à la qualité de l'air dans le respect du cadre légal et réglementaire en vigueur et selon les règles suivantes :

La diffusion des informations vers le grand public est gratuite. Atmo Normandie est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmonormandie.fr) ... Les documents ne sont pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.

Lorsque des informations sous quelque forme que ce soit (éléments rédactionnels, graphiques, cartes, illustrations, photographies...) sont susceptibles de relever du droit d'auteur, elles demeurent la propriété intellectuelle exclusive de l'association. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle de ces informations faites sans l'autorisation écrite d'Atmo Normandie est illicite et constituerait un acte de contrefaçon sanctionné par les articles L.335-2 et suivants du Code de la Propriété intellectuelle.

Pour le cas où le présent document aurait été établi pour partie sur la base de données et d'informations fournies à Atmo Normandie par des tiers, l'utilisation de ces données et informations ne saurait valoir validation par Atmo Normandie de leur exactitude. La responsabilité d'Atmo Normandie ne pourra donc être engagée si les données et informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées, quelles qu'en soient les répercussions.

Atmo Normandie ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations, travaux intellectuels et publications diverses de toutes natures, quels qu'en soient les supports, résultant directement ou indirectement de ses travaux et publications.

Les recommandations éventuellement produites par Atmo Normandie conservent en toute circonstance un caractère indicatif et non exhaustif. De ce fait, pour le cas où ces recommandations seraient utilisées pour prendre une décision, la responsabilité d'Atmo Normandie ne pourrait en aucun cas se substituer à celle du décideur.

Toute utilisation totale ou partielle de ce document, avec l'autorisation contractualisée d'Atmo Normandie, doit indiquer les références du document et l'endroit où ce document peut être consulté.

Rapport n°1140-008
Novembre 2026

Les rédacteurs
Cyprien Gascoin,
Ingénieur d'études



Marjolaine Ney,
Ingénieure d'études



Le vérificateur,
Christophe Legrand,
Directeur Scientifique



Atmo Normandie – 3, Place de la Pomme d'Or - 76000 ROUEN
Tél. : 02 35 07 94 30 - mail : *contact@atmonormandie.fr*
www.atmonormandie.fr

Résumé

Atmo Normandie participe au comité de suivi des travaux d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert et du contournement Est de Rouen. Son objectif est de mettre en place un Observatoire de la qualité de l'air dans les zones à fort trafic routier. Il s'agit notamment des zones concernées par une augmentation des émissions de polluants liés au trafic routier à proximité de logements ou de bâtiments tertiaires. Ce rapport présente les résultats des actions engagées par Atmo Normandie entre 2019 et 2025. Les objectifs sont les suivants :

1. caractériser l'état initial et l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur de l'étude,
2. évaluer les surfaces impactées et les populations exposées aux seuils réglementaires et sanitaires au cours de cette période sur la zone d'étude, sans prendre en compte l'impact des travaux,
3. suivre et affiner la connaissance de l'impact des travaux d'aménagement sur la qualité de l'air pendant leur réalisation.

Pour répondre au premier objectif, Atmo Normandie a installé une station de mesure le long de la voie rapide Sud III. Cette station est équipée d'analyseurs de mesure du NO_2, des PM10 et PM2,5. Une seconde station de mesure a été déployée dans la zone industrielle Est, près du rond-point des Vaches à Saint-Étienne-du-Rouvray. Ces installations ont montré une baisse des concentrations moyennes annuelles du NO_2, des PM10 et des PM2,5 entre 2019 et 2024.

Pour le deuxième objectif, les cartographies de la pollution de l'air modélisée sur le périmètre de l'observatoire ont montré une baisse des concentrations de NO_2 due d'une part au renouvellement du parc routier et d'autre part à une baisse du trafic routier. Pour les PM10 et les PM2,5 la baisse s'explique par l'application de politiques locales favorables à la qualité de l'air (développement de l'offre des transports en commun et des mobilités douces, ZFE-m, rénovation énergétique des bâtiments, remplacement des systèmes de chauffage au bois les plus anciens …), les améliorations technologiques et l'électrification des véhicules qui émettent moins de polluants. La diminution des concentrations des polluants étudiés n'est pas suffisante pour garantir le respect des recommandations sanitaires les plus contraignantes de l'OMS.

Le troisième objectif a été scindé en deux parties : une relative au suivi de zones à congestion, une deuxième sur l'impact des chantiers. Pour la première partie, un dispositif de surveillance spécifique, à l'aide de trois mini-stations mesurant les PM10, les PM2,5 et le NO_2, a été déployé rue Bourbaki, sur la RD18e et sur la Sud III, axes concernés par les plans de circulation mis en place au cours des travaux. Avec la déviation poids lourd, la circulation a augmenté rue Bourbaki, entrainant une augmentation des concentrations de NO_2. À l'inverse, une diminution du trafic sur la voie rapide Sud III a entrainé une baisse des concentrations de NO_2. Pour la deuxième partie de l'objectif 3, trois autres mini-stations ont été installées mesurant les PM10 et les PM2,5, près des zones d'habitations existantes. Celle implantée allée Jean de Béthencourt a été la plus exposée. En effet, d'août 2024 à mars 2025 les travaux de terrassement du nouveau canal ont provoqué une augmentation conséquente de la moyenne journalière de PM10 dans ce secteur.

En 2025, les enjeux qui ont mené à mettre en place cette étude sont toujours présents (raccordement du pont Flaubert, déviations et reports associés, quartier Rouen Flaubert en construction). L'Observatoire de suivi de la qualité de l'air se prolongera jusqu'en 2027.

Sommaire

Introduction et contexte 6
1. Présentation de l'étude, méthodologie et limites 8
1.1. Définitions 8
1.2. Stratégie de l'observatoire 9
1.3. Approche méthodologique choisie 12
1.4. Limites 15
2. Résultats et interprétations 17
2.1. Données météorologiques 17
2.2. Objectif 1 : caractériser l'état initial et l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur concerné par les travaux 18
2.3. Objectif 2 : évaluer les surfaces impactées et les populations exposées aux seuils réglementaires et sanitaires sur la zone d'étude de l'observatoire 21
2.4. Objectif 3 : suivre et affiner la connaissance de l'impact sur la qualité de l'air pendant la réalisation de projets routiers rouennais 28
Conclusion et recommandations 37
3. Annexes 39
3.1. Annexe 1 39
3.2. Annexe 2 42
4. Bibliographie 43

Sigles, symboles et abréviations

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
BE : Bureau d'Études
CEREMA : Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
DGFiP : Direction Générale des Finances Publiques
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ECL : École Centrale de Lyon
ESMERALDA : ÉtudeS MultiRégionALes De l'Atmosphère
IGN : Institut Géographique National
Ineris : Institut national de l'environnement industriel et des risques
INSEE : Institut National de Statistique et des Études Économiques
LCSQA : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
LMFA : Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique
MRN : Métropole Rouen Normandie
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PREV'AIR : plateforme nationale de modélisation de la qualité de l'air
Intérieur
SDES : Service des Données et Études Statistiques
UVP : Unité de Véhicule Particulier
VC : Valeur Cible
VL : Valeur Limite
VUL : Véhicule Utilitaire Léger
VP : Véhicule Particulier
PL : Poids Lourd
ZFE-m : Zone de faibles émissions – mobilité

Introduction et contexte

La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Normandie est maître d'ouvrage de deux projets routiers sur la Métropole Rouen Normandie (MRN). Il s'agit de l'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert, rive gauche, débuté le 9 décembre 2019 d'une part ; d'autre part de la liaison A28-A13 / contournement Est de Rouen. En parallèle, les travaux d'aménagement du quartier Rouen Flaubert et l'aménagement d'un bus à haut niveau de service en site dédié ont débuté en 2020 sur un secteur concerné par les travaux d'aménagement des accès du pont Flaubert. Le déroulé de ces travaux de 2019 à 2025 est résumé Figure 1.

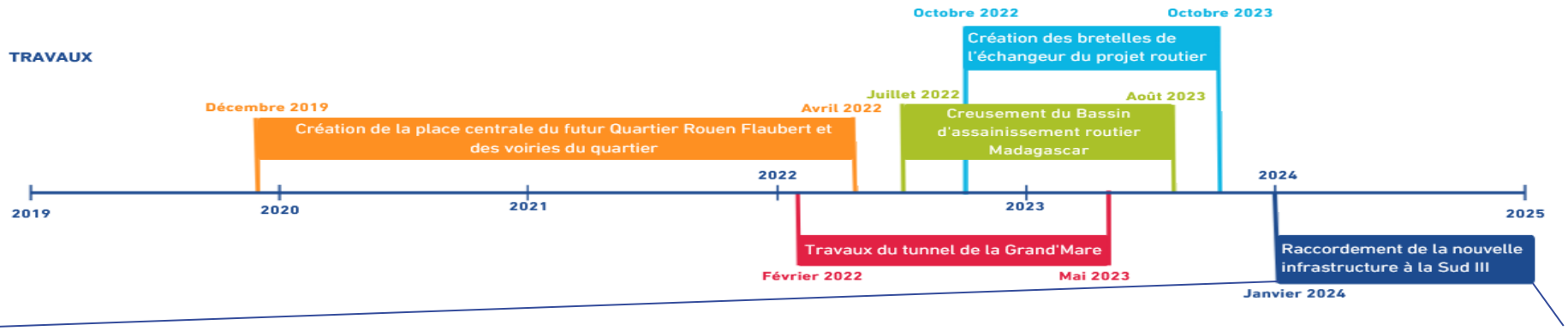
Au regard de l'ensemble de ces travaux, l'Autorité Environnementale a émis différentes recommandations parmi lesquelles la mise en place d'un suivi de la qualité de l'air dans les zones de fort trafic et en particulier dans les zones où se combineront augmentations du trafic et des émissions de polluants et proximité de bâtiments à usage de logements ou professionnels. Pour répondre aux recommandations de l'Autorité Environnementale, un dispositif de surveillance de la qualité de l'air de ces zones potentiellement impactées par les travaux a ainsi été défini entre la DREAL Normandie et Atmo Normandie. Ce dispositif de surveillance, appelé « Observatoire de suivi de la qualité de l'air de projets routiers rouennais », est financé par la DREAL Normandie. Il a été mis en place à compter du 1er janvier 2019. Il est piloté dans le cadre d'un comité de suivi composé de la DREAL Normandie, Atmo Normandie, le CEREMA Normandie Centre, l'ARS Normandie et la MRN.

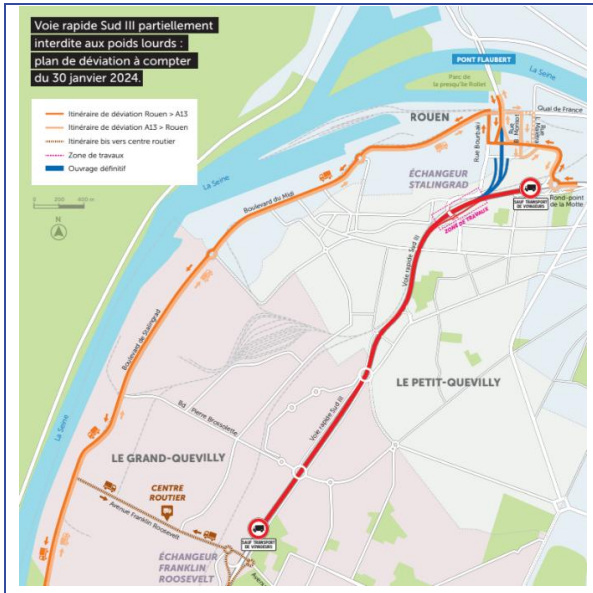
En février 2022, au cours d'un épisode de pollution aux particules sur la Seine-Maritime, Atmo Normandie a observé sur la station de mesure SUD3, implantée à proximité du quartier Rouen Flaubert, des hausses importantes de particules PM10 durant deux nuits consécutives. Une hypothèse sur l'origine de ces niveaux de particules très localisés est l'envol de poussières lié à l'amenée de matériaux d'apport, puis leur traitement par chaulage[1] et leur mise en place pour les besoins de terrassement du futur quartier Rouen Flaubert au cours de cette période. Des opérations similaires pendant la phase de création des bretelles de l'échangeur du projet routier ont été réalisées, soit environ 120 000 m^3 de matériaux d'apport manipulés, pouvant être la cause de nuages de poussière. En parallèle, les travaux sur le tunnel de la Grand'Mare ont été la cause d'un afflux de plus de 3 500 poids lourds par jour sur la voie rapide Sud III. Enfin à partir du 30 janvier 2024, la mise en place d'un premier plan de circulation dans le cadre des travaux de raccordement du pont Flaubert, ont rallongé les temps de parcours sur la voie rapide Sud III en entrée vers Rouen et ont provoqué des reports de circulation des véhicules légers vers la RD18e à l'Est de la Métropole et des déviations des poids lourds vers le boulevard industriel à l'ouest. En 2023, l'Observatoire a été renforcé avec l'installation de mini-stations mesurant les PM10, les PM2,5 et le dioxyde d'azote.

Ce rapport décrit le contexte, l'approche méthodologique choisie, les limites et les résultats de l'observatoire sur le périmètre des travaux et les zones géographiques impactées par les modifications de plans de circulation successifs le temps des travaux. Il s'adresse aux membres du comité de suivi de l'Observatoire et de manière plus générale au grand public. Le document est consultable, téléchargeable depuis le site internet https://www.atmonormandie.fr/, rubrique 'Publications'.

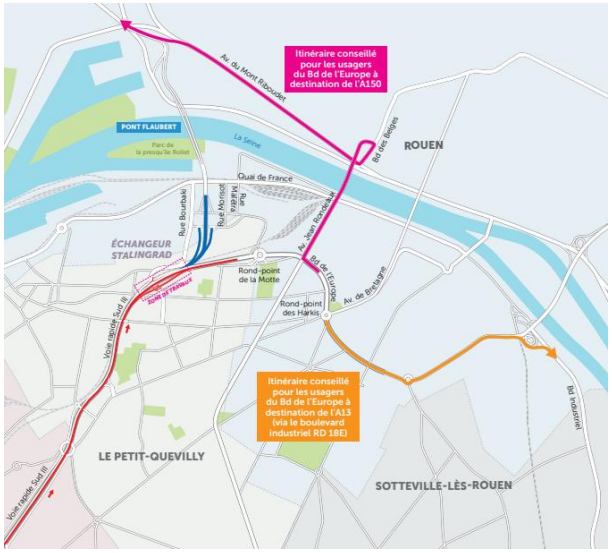
[1] En urbanisme et aménagement du territoire, le chaulage désigne l'action d'appliquer de la chaux pour stabiliser et traiter les sols avant la construction d'infrastructures

FRISE CHRONOLOGIQUE DU CHANTIER ROUEN FLAUBERT de 2019 à 2025

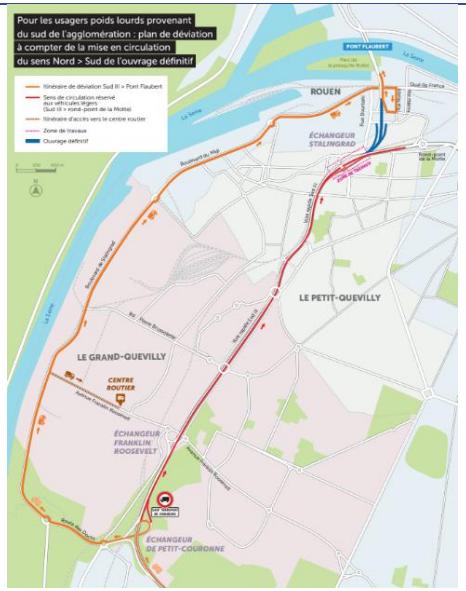




Plan de circulation 1 : du 30/01/2024 au 24/04/2025, déviation poids lourds par le boulevard maritime puis la rue Bourbaki + allongement des temps de parcours des véhicules légers sur la voie rapide Sud III, report vers la RD18e.



Plan de circulation 2 : du 7 au 20/04/2025, fermeture des trémies Jean Rondeaux et du rond-point de la Motte.



Plan de circulation 3 : 24/04/2025 mise en service de l'accès au pont Flaubert dans le sens nord / sud (de l'autoroute A150 vers la voie rapide Sud III).

Figure 1 : Planning et cartes des travaux sur la MRN de 2019 à 2025 ayant un impact sur la zone d'étude. Source : https://www.acces-pontflaubert-rivegauche.fr/fr/

1. Présentation de l'étude, méthodologie et limites

1.1. Définitions

Les classes Crit'air : Elles sont représentées sous forme de vignettes. Non classé et Crit'air 5 qualifient les véhicules les plus polluants, et zéro ou vert les véhicules non émissifs pendant le déplacement.



Mini-station : Aussi appelée système capteur ou microcapteur est un appareil permettant de mesurer un ou plusieurs polluants de l'air, d'une taille souvent plus petite que celles des appareils de mesure réglementaire, et disposant d'une portabilité permettant d'être déployé facilement dans les lieux où des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires. Ce ne sont pas des mesures de références réglementaires.

Modèle de trafic : outil permettant d'estimer, à partir d'enquête ou de comptage réel, les charges de trafic journalier sur chaque tronçon routier, les matrices de demande véhicules légers et Poids Lourds (PL), les parts modales, les véhicules par kilomètre, etc.

Modélisation : méthode mathématique qui, à partir de données d'entrée (trafic, météo, relief, voiries et bâti), permet d'estimer des concentrations de polluants sur un territoire.

Valeurs Limites pour la qualité de l'air : C'est une valeur contraignante qui représente un niveau maximal de concentration de substances polluantes à ne pas dépasser dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :
Les valeurs guides pour la qualité de l'air de l'OMS constituent des recommandations afin de réduire les effets sanitaires de la pollution de l'air.

ZFE-m : Zone de faibles émissions – mobilité. Une ZFE-m est une zone géographique dans laquelle la circulation (voire le stationnement) des véhicules les plus émetteurs de polluants atmosphériques à effets sanitaires, principalement particules et oxydes d'azote, est interdite. Elle contribue au renouvellement anticipé du parc routier. En France, les contraintes de circulation dans les ZFE-m sont établies à partir des certificats qualité de l'air (vignette Crit'air).

1.2. Stratégie de l'Observatoire

1.2.1. Objectifs de l'étude

Atmo Normandie participe au comité de suivi des projets d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert et du contournement Est de Rouen. L'objectif de ce comité est la mise en place d'un Observatoire de la qualité de l'air dans les zones de fort trafic et en particulier dans les zones où se combineront augmentation du trafic routier et hausse des émissions de polluants à effets sanitaires avec la proximité de bâtiments de logements ou tertiaires. Les objectifs de l'Observatoire sont les suivants :

1. caractériser l'état initial et l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur de l'étude,
2. évaluer les surfaces impactées et les populations exposées aux seuils réglementaires et sanitaires au cours de cette période sur la zone d'étude, sans prise en compte des travaux,
3. suivre et affiner la connaissance de l'impact sur la qualité de l'air pendant la réalisation de ces projets d'aménagement.

Concernant le deuxième objectif, les calculs d'exposition en surface et en population exposée, obtenus par modélisation, ne permettent pas de déterminer l'impact de travaux d'aménagement routier sur la zone d'étude, car les données n'intègrent pas d'information sur ces travaux réalisés (plus de détails dans les limites partie 1.4). Cet objectif permet de comprendre qu'elle aurait été l'évolution des expositions sur ce secteur géographique s'il n'y avait pas eu de travaux.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-dessous indique l'emplacement des dispositifs de mesure déployés pour répondre aux objectifs 1 et 3. L'observatoire s'appuie notamment sur les stations de mesures d'Atmo Normandie dans le secteur à savoir les stations de fond urbain Palais de Justice (JUS) et Centre Hospitalier de Saint-Étienne-du-Rouvray (CHS), et les stations de mesure du trafic de la voie rapide Sud III (SUD3), du Quai de Paris (QDP) et du boulevard industriel à proximité du rond-point des Vaches (RD18e).

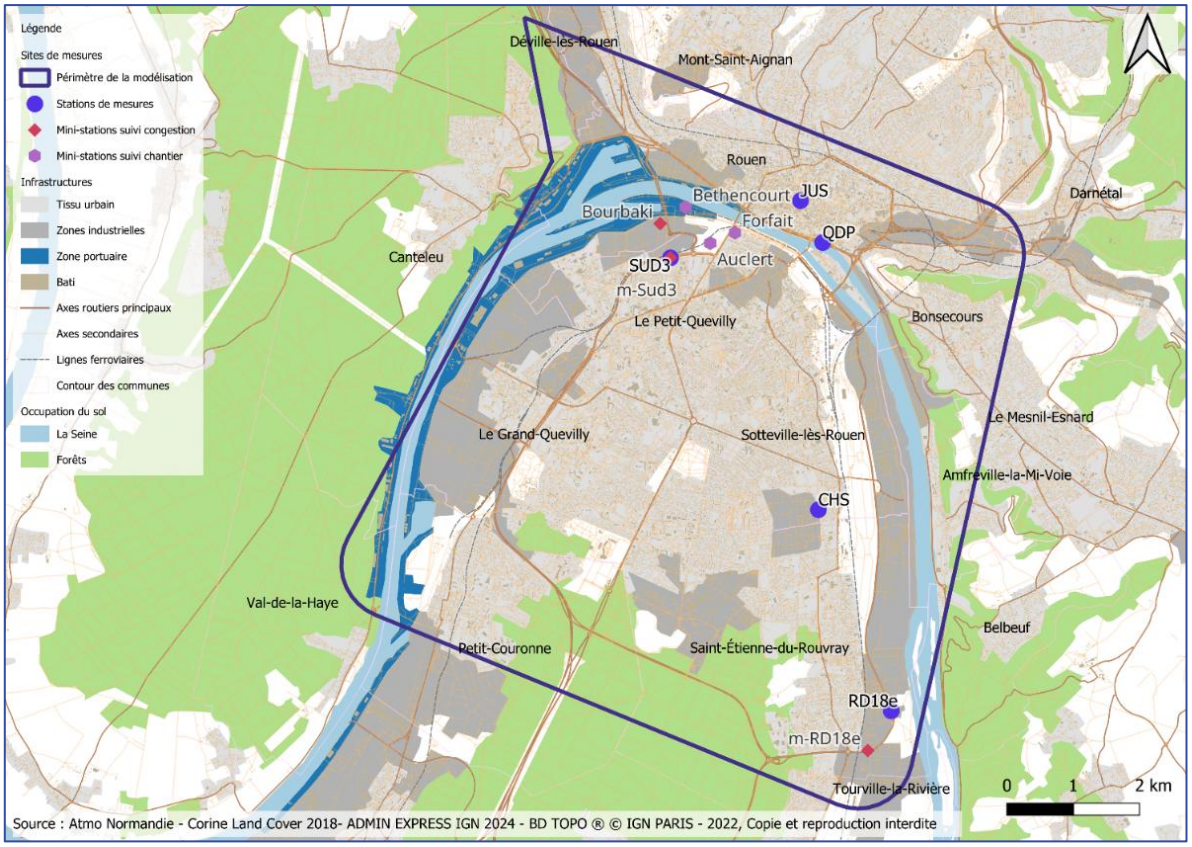


Figure 2 : Localisation des sites de mesures et du périmètre de modélisation de l'étude.

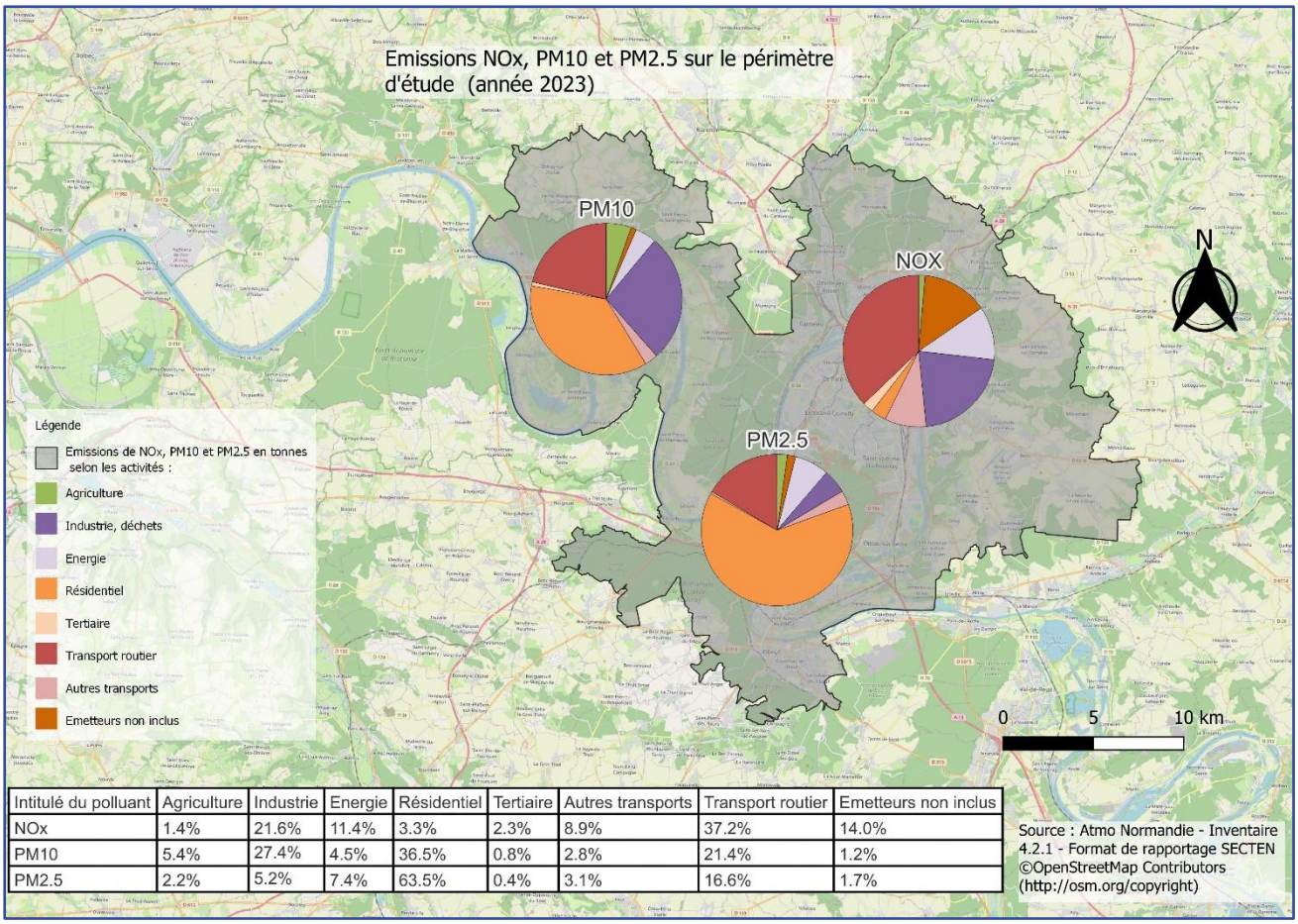
1.2.2. Polluants ciblés

Les différentes activités liées à la réalisation des projets routiers et à l'aménagement du quartier Rouen Flaubert sont source de pollution atmosphérique dont la nature varie selon le type de travail effectué. Les polluants ciblés dans cette étude sont les particules atmosphériques et le dioxyde d'azote. Ils ont été pris en compte en raison de leur effet sur la santé [1] et l'existence de valeurs seuils auxquelles comparer les résultats de mesure (Tableau 1).

Tableau 1 : Valeurs seuils réglementaires et sanitaires des polluants étudiés.

Polluant	Valeur limite UE 2008	Valeur limite UE 2024 à respecter en 2030	Recommandation sanitaire de l'OMS 2021
PM10	40 µg/m^3 en moyenne annuelle	20 µg/m^3 en moyenne annuelle	15 µg/m^3 en moyenne annuelle
PM2,5	25 µg/m^3 en moyenne annuelle	10 µg/m^3 en moyenne annuelle	5 µg/m^3 en moyenne annuelle
NO_2	40 µg/m^3 en moyenne annuelle	20 µg/m^3 en moyenne annuelle	10 µg/m^3 en moyenne annuelle

Les sources de particules atmosphériques et de dioxyde d'azote dans l'environnement ne sont pas uniquement liées à la réalisation des projets routiers et de travaux, elles sont diverses : phénomènes de combustion, trafic routier, chauffage, érosion des surfaces ou des sols, remise en suspension de poussières. Les diagrammes ci-dessous comptabilisent l'ensemble des émissions d'origines anthropiques inventoriées pour l'année 2023 sur le territoire de la MRN :



Intitulé du polluant	Agriculture	Industrie	Energie	Résidentiel	Tertiaire	Autres transports	Transport routier	Emetteurs non inclus
NOx	1.4%	21.6%	11.4%	3.3%	2.3%	8.9%	37.2%	14.0%
PM10	5.4%	27.4%	4.5%	36.5%	0.8%	2.8%	21.4%	1.2%
PM2.5	2.2%	5.2%	7.4%	63.5%	0.4%	3.1%	16.6%	1.7%

Figure 3 : Répartition sectorielle des émissions de NOx, de PM10 et de PM2,5 sur la MRN en 2023 [2].

À l'échelle de la Métropole Rouen Normandie en 2023, les émissions de particules PM10 et PM2,5, proviennent respectivement en majorité de l'industrie (27.4%) et du secteur résidentiel (63.5%) ; quant aux émissions d'oxydes d'azote, plus de 45% proviennent du secteur des transports. Ains le NO_2 est un traceur du trafic routier, ce qui n'est pas le cas des poussières dont environ 20% proviennent du transport.

1.3. Approche méthodologique choisie

Cette partie détaille le dispositif technique mis en œuvre et exploité par Atmo Normandie pour suivre la qualité de l'air et répondre aux objectifs définis précédemment.

1.3.1. Pour l'objectif 1 : caractériser l'état initial et l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur concerné par les travaux

Deux stations de mesures ont été déployées avant le début des travaux :

Concernant le projet du pont Flaubert, l'observatoire se structure autour de la station SUD3 (Figure 4) installée en 2019 par Atmo Normandie à quelques mètres de la voie de circulation. La station est équipée d'analyseurs automatiques du NO_2 et PM10 et enrichie courant 2022 d'un analyseur PM2,5 et d'un mât météorologique, financés par la DREAL Normandie.



Figure 4 : Photographie de la station de mesure SUD3.

Concernant le Contournement Est de Rouen, la station de mesure (RD18e) a été installée sur le tronçon de voirie de la zone industrielle Est fin août 2020, pour effectuer des mesures à proximité du rond-point des Vaches à Saint-Étienne-du-Rouvray (Figure 5). Elle comprend les mêmes paramètres mesurés à SUD3, à savoir NO_2, PM10, PM2,5 et météorologiques.



Figure 5 : Photographie de la station RD18e (à gauche), à droite vue depuis le toit de la station de la distance à la route.

1.3.2. Pour l'objectif 2 : évaluer les surfaces impactées et les populations exposées aux seuils réglementaires et sanitaires de 2019 à 2024 sur la zone d'étude

Une évaluation annuelle de l'exposition des populations, à partir de cartographies modélisées sur la Métropole de Rouen, a été proposée. Le périmètre utilisé pour la modélisation est présenté sur la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**. Il est composé de tout ou partie des communes traversées par la voie rapide Sud III, l'arrivée de l'autoroute A150, le pont Flaubert, le quartier Rouen Flaubert, le boulevard industriel concerné par les reports de circulation à l'est de la Métropole et le boulevard maritime concerné par la déviation poids lourds à l'ouest de la Métropole.

La modélisation de la qualité de l'air permet d'estimer les concentrations de polluants en tout point d'un territoire étudié. Pour cela, l'outil de modélisation SIRANE, développé par le Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique (LMFA) de l'École Centrale de Lyon (ECL), a été utilisé. Il permet de décrire les concentrations en polluants dans des zones constituées essentiellement de rues bordées de bâtiments. Les principales données d'entrée nécessaires au modèle sont les suivantes :

- La structure du réseau routier

Elle est issue du modèle multimodal de déplacement fourni par la MRN. Ce modèle multimodal regroupe les nombreux paramètres nécessaires à la caractérisation des rues ainsi qu'aux calculs des émissions de polluants (nombre de voies, largeur des voies de circulation, vitesse, importance, pente, capacité …).
Afin de construire le modèle de dispersion de polluant, il faut connaitre finement la géométrie des bâtiments jouxtant les voies. Ces paramètres sont fournis par la BDTopo de l'IGN.

- Les données de modélisation de trafic

Il est nécessaire d'estimer les charges de trafic sur chaque tronçon (VP, VUL, PL) afin de pouvoir calculer les émissions de polluants. Cette charge de trafic est calculée par le modèle de trafic à partir du modèle multimodal de déplacement version 2, géré par la MRN. Le modèle de trafic fournit pour chaque tronçon du réseau routier de la MRN une valeur de trafic moyen journalier sur l'année.

- Les émissions de polluants

Les émissions de polluants (NO_2, PM10 et PM2,5) sont calculées sur chaque tronçon du réseau routier du modèle de dispersion, elles sont estimées avec l'outil de calcul PRISME développé par les AASQA et se basent sur la méthodologie européenne de calcul des émissions du transport routier COPERT V et sur les recommandations du PCIT2 [3] secteur routier.

- Les données météorologiques

Un fichier Météo pour chaque année de 2019 à 2024 a été utilisé. Les paramètres météo pris en compte sont : direction du vent, vitesse du vent, température, pluviométrie, rayonnement global (source Météo France station Rouen-Boos).

- La pollution de fond

Un fichier de pollution de fond pour chaque année de 2019 à 2024 a été utilisé. Ce fichier est composé des concentrations horaires issues des plateformes de modélisation nationales ou interrégionales pour chaque année.

- Spatialisation de la population

La spatialisation de la population aux bâtiments est fournie par le LCSQA selon une méthodologie nationale basée sur les données MAJIC de l'INSEE, la structure des bâtiments issue de l'IGN et les bases de données de la DGFIP.

1.3.3. Pour l'objectif 3 : suivre et affiner la connaissance de l'impact sur la qualité de l'air pendant la réalisation de projets routiers rouennais

Atmo Normandie a déployé six mini-stations Kunak AIR Pro. Elles sont alimentées par batterie, intégrée à des panneaux solaires. Les Kunak AIR Pro sont une solution utilisée par de nombreux organismes pour des campagnes ponctuelles, notamment par d'autres AASQA[2]. Les mini-stations multipolluants disposées dans le cadre de cette étude devaient permettre de suivre plus précisément l'impact d'une part des modifications des plans de circulation d'accès au pont Flaubert et d'autre part du chantier Flaubert sur la qualité de l'air.

Suivi de zones à forte congestion de trafic routier. Depuis le 7 septembre 2023, trois mini-stations (Figure 6) ont été installées allée Jean de Bourbaki (Bourbaki), sur la station SUD3 (m-SUD3) d'Atmo Normandie et au rond-point des Vaches (m-RD18e). Ces mini-stations sont équipées pour la mesure des PM10, des PM2,5 et du NO_2. Le secteur géographique couvert par le dispositif est soumis à une forte congestion. Le but est de mesurer l'impact des plans de circulation de la dernière phase des travaux (Figure 1) sur la qualité de l'air à proximité des axes de circulations. De plus ces mesures complètent la surveillance des stations de mesures.



m-SUD3



Bourbaki



m-RD18e

Figure 6 : Photographies des mini-stations pour le suivi de zones à forte congestion de trafic routier.

2 https://kunakair.com/fr/etudes-de-cas/

Dispositif de mesure des particules pour le suivi de l'impact des zones de chantiers au niveau du pont Flaubert. Dans la mesure où les travaux des accès au pont Flaubert et du quartier attenant en construction se situent à proximité d'habitations, un suivi des zones de chantiers par mini-stations pour la mesure des PM10 et des PM2,5 a été réalisé. Ces mini-stations ont été installées sur des secteurs en travaux susceptibles d'impacter les zones d'habitations les plus proches. Un seuil horaire de 80 µg/m^3 nommé « seuil d'avertissement » a été établi en se basant sur le seuil d'alerte de l'exposition aux PM10 en moyenne 24h du code de l'environnement [4]. Dès lors qu'un pic de particules dépassant ce seuil en moyenne horaire a été mesuré, le gestionnaire du chantier a été informé via des alarmes programmées. Cet avertissement a permis au gestionnaire de prendre des mesures adaptées pour éviter ou limiter l'envol de ces poussières vers les zones habitées.
En pratique, le 10 juillet 2024, ces mini-stations ont été installées allée Jean de Béthencourt, rue Pierre Forfait et rue Auclert (Figure 7). Dans la suite de ce rapport, ces appareils seront respectivement nommés « Béthencourt », « Forfait » et « Auclert ».



Béthencourt Forfait Auclert

Figure 7 : Photographies des mini-stations pour le suivi de l'impact des zones de chantiers au niveau du pont Flaubert.

L'ensemble des données produites par ces capteurs est traité jusqu'à la date du 30 septembre 2025. En raison d'opérations de maintenance, les six appareils ont été retirés le 20 juin 2025, et réinstallés le 31 juillet 2025. Il a également été repéré un problème de rapatriement des données entre le 20 avril et le 25 avril 2025 sur l'ensemble des mini-stations.

1.4. Limites

Limites liées à la stratégie d'implantation des sites de mesure.

Si les vents au moment des envols de poussières du chantier n'allaient pas dans la direction du dispositif de mesure (mini-stations, station de mesure) déployé dans le cadre de l'Observatoire, certains envols ont pu être manqués et non mesurés.

Limites liées aux méthodes de mesure des polluants

Bien que les mini-stations aient de nombreux avantages, elles présentent également des contraintes et des inconvénients par rapport aux appareils de mesure réglementaires installés dans les stations d'Atmo Normandie. Ils peuvent être sensibles aux conditions environnementales extérieures, telles que les variations de température et l'humidité. La méthode de mesure est moins sensible à des concentrations de polluants faibles. Leur fiabilité dépend des concentrations et des polluants mesurés, ou encore du temps de mesure. Ils ne sont pas équipés d'un système d'étalonnage pour limiter les risques de dérive de la mesure dans le temps et sont donc moins précis que celles des appareils de mesure réglementaires utilisés dans les stations de mesure d'Atmo Normandie. Pour ces raisons, Atmo Normandie a d'abord déployé l'ensemble des mini-stations sur le même site de mesures pendant une même période. La comparaison des mesures a permis de vérifier la cohérence entre les données. Par la suite une mini-station a été installée sur la station de référence métrologique SUD3 sur l'ensemble de la période d'étude afin d'avoir une comparaison et vérifier le bon comportement de ces mini-stations, voir corriger les données si nécessaire. Pour la mesure du NO_2, une dérive des mesures au cours du temps a été constatée. Elle a été corrigée à l'aide d'une régression linéaire simple. Pour la mesure des particules fines, des dérives au cours du temps ont également été constatées. Celles-ci n'ont pas donné lieu à des corrections. Les écarts des concentrations mensuelles entre la station SUD3 et la mini-station placée sur cette station ont atteint jusqu'à 15 µg/m³ pour les PM10 et 7 µg/m³ pour les PM2,5. Des opérations de nettoyage et dépoussiérage des mini-stations ont permis d'améliorer la qualité des mesures et de limiter l'impact de ces dérives sur les mesures.

Limites liées aux hypothèses pour le calcul des concentrations et des expositions

La méthodologie nationale de spatialisation de la population fournit le nombre d'habitants sur leur lieu de domicile. Il existe donc un biais inhérent à la méthode de calcul de l'exposition avec le croisement des concentrations annuelles, la population pouvant être exposée aux polluants en d'autres lieux (dans la voiture, sur le lieu de travail, de loisirs…).

Le calcul d'exposition n'est réalisé qu'au regard des seuils réglementaires définis en moyenne annuelle, car l'outil SIRANE utilisé pour la spatialisation ne permet pas de réaliser des évaluations aux regards des seuils définis en nombre de jour ou d'heure de dépassement d'une valeur de concentration donnée.

La modélisation et les calculs d'exposition en surface et en population exposée ne permettent pas de déterminer l'impact de travaux d'aménagement routier sur la zone d'étude, car les données n'intègrent pas d'information sur ces travaux, à savoir :

- les conséquences des déviations ou reports de circulation engendrés par le chantier du raccordement direct du pont Flaubert à la voie rapide Sud III. Il n'intègre que deux situations celle avant travaux et celle une fois l'aménagement mis en service.
- les conséquences sur les conditions de circulation des projets métropolitains en cours sur la même période (fermeture du pont Corneille, restriction de circulation sur le pont Guillaume le Conquérant sens Sud → Nord et réaménagement de l'avenue des Canadiens, avenue des martyrs de la résistance et rue d'Elbeuf).

Limites liées aux hypothèses pour le calcul des émissions routières

Une limite de l'étude est le fait que le calcul des émissions du trafic routier utilisé pour la modélisation se base sur la composition d'un parc automobile national fourni par le CITEPA, conformément au PCIT2. En effet, rien ne garantit que le renouvellement du parc automobile du territoire rouennais suive cette même tendance.

2. Résultats et interprétations

L'ensemble des données mesurées aux stations fixes d'Atmo Normandie est consultable sur notre site internet https://www.atmonormandie.fr/dataviz/mesures-aux-stations.

2.1. Données météorologiques

Les caractéristiques climatiques (température et précipitations) de 2019 à 2024 sont illustrées **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

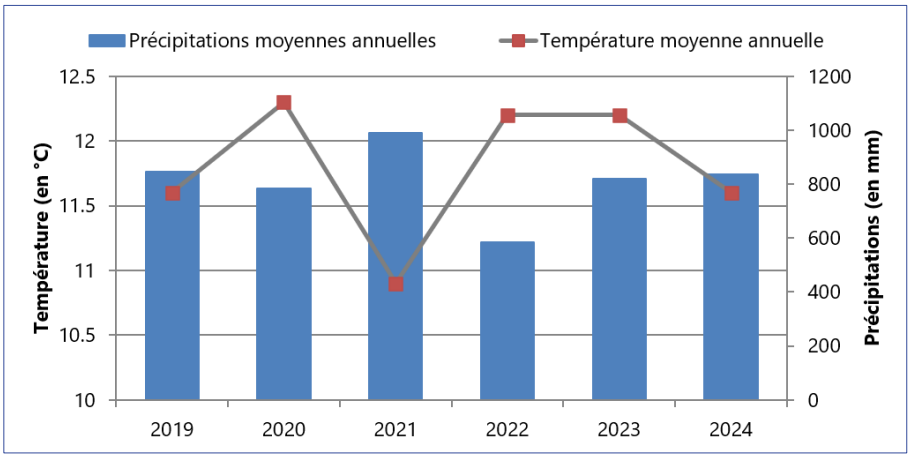


Figure 8 : Conditions météorologiques (température et précipitations) de 2019 à 2024. Source : station Météo France Boos.

En 2019, les températures mensuelles s'avèrent plus élevées que la normale météorologique calculée de 1981 à 2010. Aux températures supérieures à la normale s'ajoute un fort déficit de précipitations durant les neuf premiers mois de l'année. À partir d'octobre les quantités de pluie deviennent au contraire excessivement abondantes.

En 2020, la température moyenne annuelle est en hausse par rapport à l'année précédente. Quant aux précipitations, une alternance de périodes très pluvieuses : février, octobre, décembre, et de périodes très sèches et ensoleillées a été observée.

En 2021, les températures moyennes sont légèrement plus élevées que les normales saisonnières (1981-2010), mais beaucoup moins qu'en 2020. L'année est globalement plus pluvieuse qu'à l'habitude.

En 2022, après une année 2021 plutôt fraiche, la température moyenne annuelle augmente à nouveau fortement pour revenir au niveau de celle de l'année 2020. De fortes précipitations ont eu lieu durant le mois de septembre, puis durant le mois de novembre.

En 2023, comme en 2022, la température moyenne annuelle augmente à nouveau. Des périodes remarquablement sèches et ensoleillées (février, mai, juin, septembre, décembre) alternent avec des périodes très pluvieuses (juillet, août, novembre).

En 2024, les précipitations sont très importantes en début d'année (janvier et février), au mois de mai et sur la période septembre-octobre. En revanche l'été a été sec et ensoleillé en juin et août. Des orages ont eu lieu en juillet. L'année 2024 est légèrement plus fraiche que 2022 et 2023.

2.2. Objectif 1 : caractériser l'état initial et l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur concerné par les travaux

2.2.1. Mesure du dioxyde d'azote et comparaison aux valeurs réglementaires

Pour le NO_2, on constate

Figure 9 une baisse générale de la concentration moyenne annuelle sur les sites mesurés de 16 à 29 % entre 2019 et 2024, et de manière plus marquée pour la station trafic SUD3. Malgré cette baisse, la moyenne annuelle de la station SUD3 reste supérieure à la valeur limite UE 2024 de 20 µg/m^3 à respecter d'ici 2030. Les moyennes annuelles obtenues à la station fixe et à la mini-station SUD3 sont identiques sur l'année 2024. Concernant, la station fixe RD18E et la mini-station, leur concentration est similaire. Les concentrations moyennes annuelles obtenues par mini-station en 2024 sont donc comparables à celles d'une station de mesure pour le NO_2.

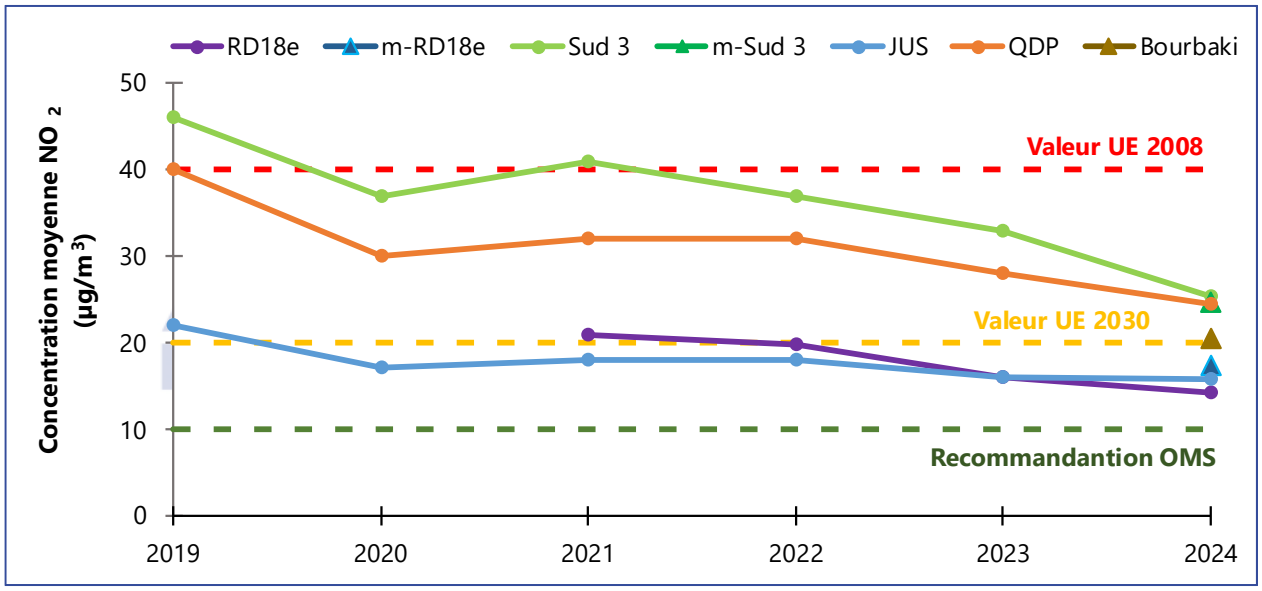


Figure 9 : Évolution des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO_2) de 2019 à 2024 des stations de mesure et des mini-stations* (m-RD18e, m-SUD3, Bourbaki) situées sur le secteur d'étude.

*Les mini-stations ont été installées courant 2023, ainsi la moyenne annuelle a pu être calculée uniquement pour 2024.

La concentration au niveau de la RD18e est plus basse que les autres stations trafic SUD3 et QDP. La station SUD3 se situe en milieu urbain, il y a de plus quotidiennement des bouchons en début et fin de journée. Le trafic devant la station QDP, située quai de Paris en périphérie du centre-ville, avec 36 000 véhicules, est similaire en 2024 à celui devant la station RD18e avec environ 35 000 véhicules par jour. En revanche la station QDP est située au milieu de deux fois deux voies de circulation alors que la station RD18e se situe en bordure à 8 mètres de la voie en zone moins urbanisée. Les concentrations moins importantes à la station RD18e peuvent ainsi s'expliquer par l'éloignement de la station de 8 mètres et un niveau de pollution de fond peut-être plus faible en zone moins urbanisée.

2.2.2. Mesure des particules et comparaison aux valeurs réglementaires

Pour les PM10, entre 2019 et 2024, les concentrations en moyenne annuelle (Figure 10) sont en baisse de 9 à 17% selon les stations. Excepté la station SUD3, la concentration moyenne annuelle de l'ensemble des stations est inférieure ou égale au seuil de recommandation de l'OMS en 2024.

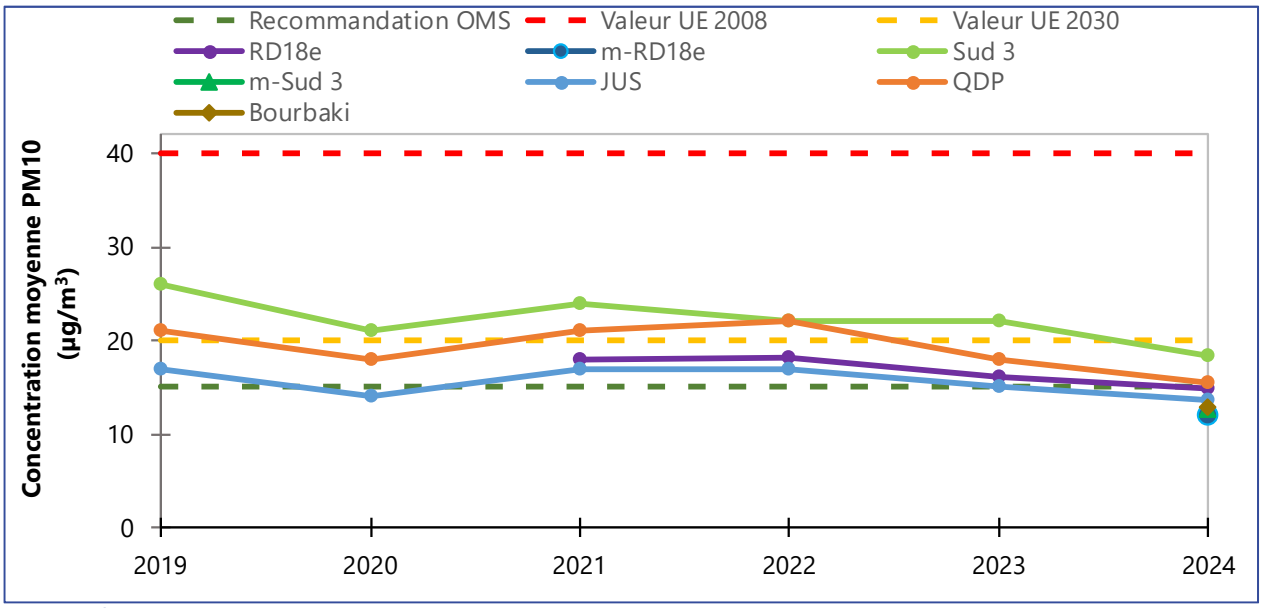


Figure 10 : Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM10 de 2019 à 2024 des stations fixes et des mini-stations (m-RD18e, m-SUD3, Bourbaki) situées sur le secteur d'étude.

*Les mini-stations ont été installées courant 2023, ainsi la moyenne annuelle a pu être calculée uniquement pour 2024.

L'analyse des mesures des PM10 par les mini-stations et les stations de mesure d'Atmo Normandie ne montre pas de différences significatives. La contribution des véhicules aux émissions de NO_2 est plus significative que leur contribution aux particules fines (multiples sources locales). De ce fait, les concentrations de PM10 sont plus stables entre les années que celles du NO_2.

Pour les PM2,5, les concentrations moyennes annuelles sont en baisse de 12 à 25% entre 2019 et 2024 selon les sites de mesure. Toutes les mesures en 2024 sont inférieures à la valeur UE 2024 à respecter en 2030. Il y a peu d'écart de concentrations entre les stations de typologie différentes, trafic et urbaine.

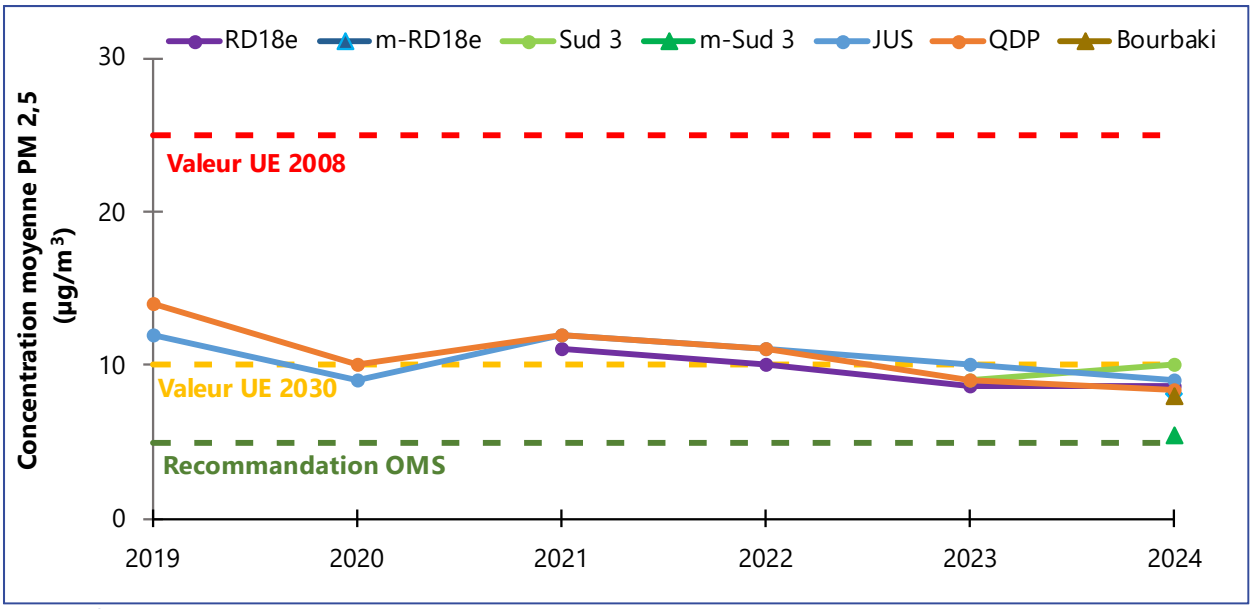


Figure 11 : Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 de 2019 à 2024 des stations fixes et des mini-stations (m-RD18e, m-SUD3 et Bourbaki) situées sur le secteur d'étude.

Les émissions de PM2,5 liées au trafic routier (20%) ne sont pas majoritaires sur la Métropole Rouen Normandie vis-à-vis des émissions d'autres secteurs d'activités, comme le résidentiel qui représente 42% (Figure 3Figure 3). Par ailleurs la météo a un impact sur les concentrations de particules dans l'air. Par exemple une année froide, comme en 2021 (Figure 8) a pu amener à l'utilisation plus importante de chauffage au bois individuel, alors qu'une période de pluie en hiver, comme en janvier février 2024 notamment, peut augmenter le lessivage des masses d'air, donc des particules et diminuer leur concentration dans l'air.

Synthèse de l'objectif 1. Les concentrations moyennes annuelles du NO_2, des PM10 et des PM2,5 calculées de 2019 à 2024 à partir des données de mesures aux stations d'Atmo Normandie sont en baisse (

Figure 9, Figure 10 et Figure 11). Une interprétation spatialisée sur la zone d'étude de la baisse des concentrations est menée dans la partie suivante 2.3 à partir des données de l'inventaire des émissions d'Atmo Normandie et des cartes de modélisation.

2.3. Objectif 2 : évaluer les surfaces impactées et les populations exposées aux seuils réglementaires et sanitaires sur la zone d'étude de l'observatoire

2.3.1. Évolution du parc routier

Comme indiqué dans le descriptif 1.3.2 sur la modélisation, la prise en compte de l'évolution du parc automobile est un paramètre essentiel pour évaluer l'impact des aménagements routiers. L'analyse des données du parc statique du SDES sur le territoire de la MRN sont décrites à la Figure 12, en fonction de la classification Crit'air. Cependant d'autres paramètres sont à prendre en compte, comme l'impact de la météorologie sur la dispersion des masses d'air et les sources d'émissions des polluants.

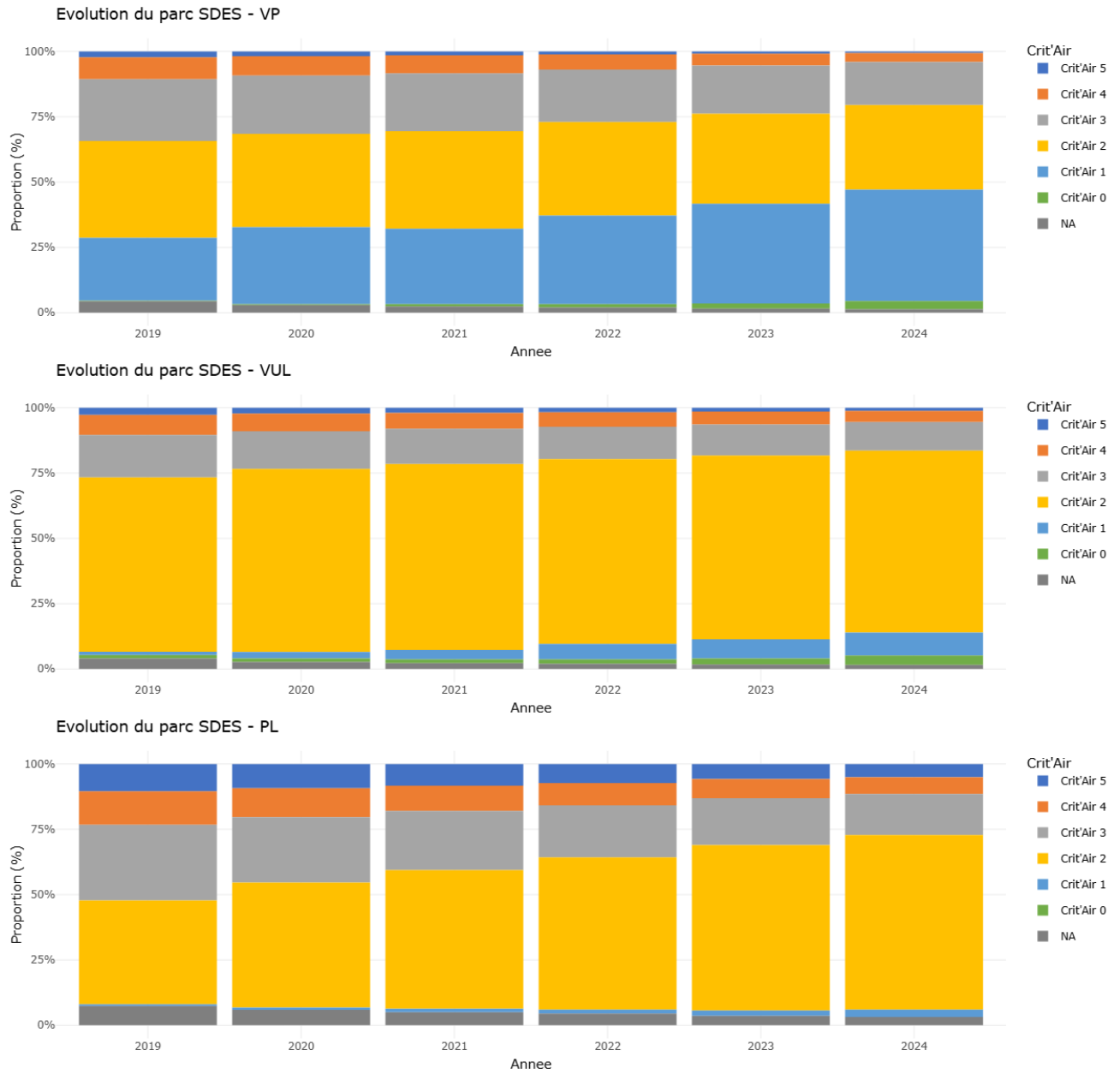


Figure 12 : Évolution du parc des véhicules particuliers (VP), des véhicules utilitaires légers (VUL) et des poids lourds (PL) sur la MRN entre 2019 et 2024.

Pour l'ensemble des catégories de véhicules circulant sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, on constate une évolution du parc automobile vers des véhicules plus vertueux en matière de rejets de polluants atmosphériques (vignettes Crit'Air) :

- Entre 2019 et 2024, la part des véhicules particuliers les plus vertueux sur le territoire de la MRN a nettement progressé. Les véhicules classés Crit'Air 1 et 0 sont passés de 30 % à 46 % en 2024. Cette tendance est plus marquée sur le territoire de la MRN, où la mise en place de la ZFE-m en 2022 a favorisé une évolution plus rapide du parc que sur les autres EPCI de la région Normandie (source PPA Vallée de Seine 2022-2027).
- Une tendance similaire est constatée pour les véhicules utilitaires, avec une progression de 5 % à 12%.
- Pour les PL on observe une augmentation des vignettes Crit'Air 2 et 1.

En résumé, le parc de VUL, VP et PL se renouvelle fortement et devient de moins en moins émissif, sur la MRN. Un ensemble d'actions locales au cours des cinq années de l'étude a contribué à encourager davantage cette évolution du parc automobile (développement de l'offre des transports en commun et des mobilités douces, soutien au covoiturage, plan de mobilité des entreprises, ZFE-m …).

Pour compléter cette analyse, l'histogramme de la Figure 13 présente les émissions du transport routier sur la MRN en 2023.

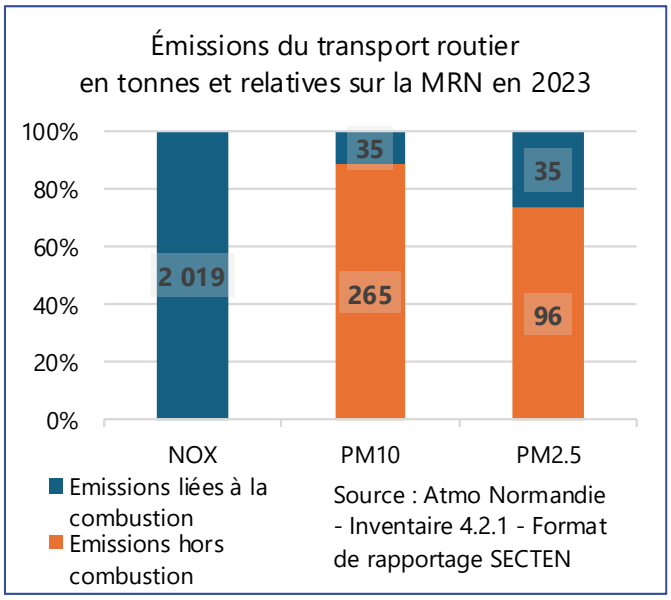


Figure 13 : Émissions du transport routier en tonnes et relatives sur la MRN pour les NOx, les PM10, les PM2,5 réparties entre la combustion et hors combustion.

Les émissions de NOx du transport routier proviennent uniquement de la combustion des véhicules thermiques. En revanche la combustion représente seulement 12% à 27% respectivement des émissions des PM10 et des PM2,5. Pour les PM10 et les PM2,5 c'est l'abrasion des routes, des pneus et des systèmes de freins qui sont majoritaires en masse. L'évolution technologique du parc automobile agit principalement sur les émissions liées à la combustion. Ainsi, pour diminuer les émissions de particules liées au trafic, il n'y a que la baisse du nombre de kilomètres parcourus en circulation et la diminution du poids des véhicules qui aura un impact significatif.

2.3.2. Cartes de concentration spatialisées, population et superficies exposées à des dépassements de seuils entre 2019 et 2024

Les cartes de concentration spatialisées du NO_2, des PM10 et des PM2,5 entre 2019 et 2024, permettent d'estimer la surface en kilomètre carré (km^2) de la zone d'étude dont les concentrations sont supérieures aux différents seuils réglementaires et sanitaires. Les seuils considérés sont les valeurs limites européennes en moyenne annuelle et les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, aussi en moyenne annuelle. L'évaluation de la population exposée s'effectue en croisant les cartes de concentration des polluants avec la localisation des habitants sur leur lieu de domicile. Le détail de chaque année de l'étude est disponible. Les années 2019 et 2024 sont présentées pour le NO_2 Figure 14 et Tableau 2, pour les PM10 Figure 15 et Tableau 3, et pour les PM2,5 Figure 16 et Tableau 4. Les années 2020 à 2023 sont en Annexe 1 et en Annexe 2.

Pour le dioxyde d'azote

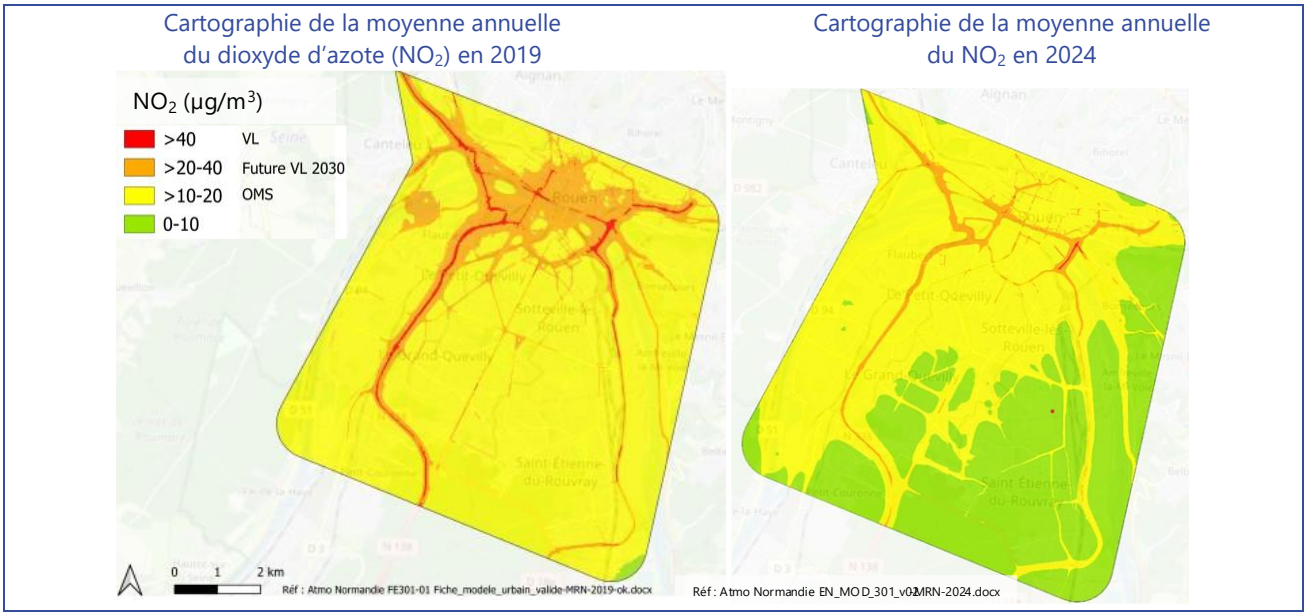


Figure 14 : Cartographie de l'évolution de la moyenne annuelle du NO_2 entre 2019 et 2024 sur le périmètre de l'étude. VL = Valeur Limite

Tableau 2 : Superficies et populations de la zone d'étude exposées à des concentrations supérieures aux différents seuils étudiés en 2019 et 2024 pour le dioxyde d'azote. Source population : MAJIC, LCSQA. VL = Valeur Limite

	Valeurs limites et guides Surface de réf. : 76 km² Population de réf. pour 2019 : 225 998 hab. Population de réf. pour 2024 : 227 482 hab.	Superficie concernée par le dépassement des valeurs limites et guides (km²)		Nombre d'habitants exposés à des concentrations annuelles dépassant les valeurs limites et guides	
		2019	**2024**	**2019**	**2024**
NO_2	Concentration moyenne annuelle > **40 µg/m³** (VL UE)	1.07	0.04	496	57
	Concentration moyenne annuelle > **20 µg/m³** (future VL 2030)	12.57	2.70	56 323	6 615
	Concentration moyenne annuelle > **10 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	75.6	45.3	225 998	174 107

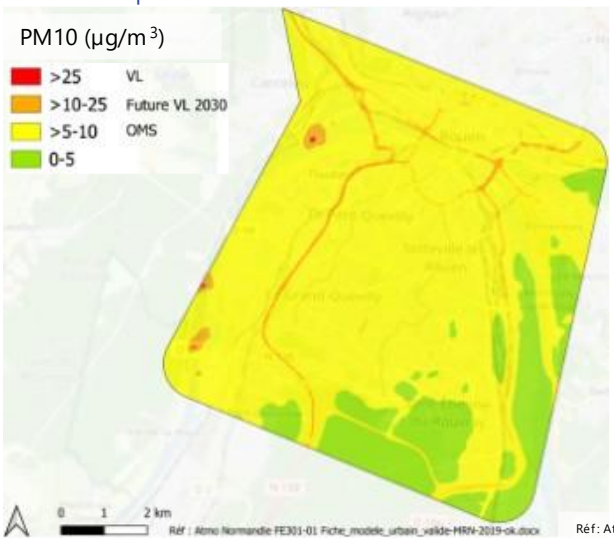
En 2019, la quasi-totalité de la zone d'étude présente un dépassement de la valeur guide de l'OMS (10 µg/m³ en moyenne annuelle). La diminution des concentrations en situation de fond urbain permet de respecter les valeurs sanitaires de l'OMS au sud de la zone d'étude à partir de 2023 et de manière plus marquée en 2024 (environ 1/3 de la zone est concerné). Au centre de Rouen, les niveaux de pollution ont diminué permettant de ne plus dépasser la future VL 2030 (20 µg/m³ en moyenne annuelle). Concernant la valeur limite actuelle (40 µg/m³ en moyenne annuelle), entre 2019 et 2024, la surface exposée diminue de 40% et la population exposée diminue de 24%, avec une population exposée passant de 496 à 57 personnes.

À noter que l'année 2020, concernée par le confinement durant la pandémie du COVID, affiche des niveaux de NO2 similaires à l'année 2023. Les gains observés en 2020 sont liés à la forte réduction du nombre de véhicules circulant. La baisse à partir de 2023 s'explique d'une part par le renouvèlement du parc routier moins émissif sur le secteur de l'étude et d'autre part par une baisse du trafic. Les travaux (Figure 1) ont induit l'allongement de la durée de parcours en voiture individuelle sur la Sud III liée à la congestion du trafic. Cette situation a favorisé le report vers les mobilités douces et les transports en commun.

C'est en proximité des axes routiers structurants de l'agglomération que le seuil de la future VL 2030 est encore dépassé. Le renouvellement du parc de véhicule doit se poursuivre pour envisager de respecter la future VL 2030 pour l'ensemble de la population.

Pour les particules PM10

Cartographie de la moyenne annuelle des particules PM10 en 2019



Cartographie de la moyenne annuelle des particules PM10 en 2024



Figure 15 : Cartographie de l'évolution de la moyenne annuelle des PM10 entre 2019 et 2024 sur le périmètre de l'étude. VL = Valeur Limite

Tableau 3 : Superficie et population de la zone d'étude exposées à des concentrations supérieures aux différents seuils étudiés en 2019 et 2024 pour les particules PM10. Source population : MAJIC, LCSQA. VL = Valeur Limite

	Valeurs limites et guides Surface de réf. : 76 km² Population de réf. pour 2019 : 225 998 hab. Population de réf. pour 2024 : 227 482 hab.	Superficie concernée par le dépassement des valeurs limites et guides (km²)		Nombre d'habitants exposés à des concentrations annuelles dépassant les valeurs limites et guides	
		2019	**2024**	**2019**	**2024**
PM10	Concentration moyenne annuelle > **40 µg/m³** (VL UE)	0.03	0.03	0	0
	Concentration moyenne annuelle > **20 µg/m³** (future VL 2030)	1.83	0.40	983	20
	Concentration moyenne annuelle > **15 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	61.6	3.15	222 160	3 345

Pour les PM10, la valeur limite européenne annuelle de 40 µg/m³ est dépassée en 2019 uniquement à proximité des activités des silos céréaliers (0,03 km²) sans impacter les populations riveraines. Sur le reste du territoire, les concentrations en 2019 étaient nettement en dessous du seuil de la valeur limite UE 2008 de 40 µg/m³ voire même proches du seuil de la valeur OMS de 15 µg/m³ en situation de fond urbain.

À noter, la très forte diminution du nombre de personnes exposées à la valeur guide OMS entre 2019 et 2024. Il demeure toutefois encore plus de 3 000 personnes exposées en 2024 situées en proximité des axes structurants de l'agglomération rouennaise.

Cette baisse s'explique par les améliorations réglementaires et technologiques concernant l'abattement les poussières ainsi que l'application de politiques locales favorables à la qualité de l'air (développement de l'offre des transports en commun et des mobilités douces, ZFE-m, rénovation énergétique des bâtiments, aide au remplacement des installations individuelles de chauffage au bois …).

Il ne faut pas négliger l'impact des conditions météorologiques sur les concentrations de polluants. Par exemple, une amélioration des concentrations en 2021 peut s'expliquer par les pluies importantes enregistrées cette année-là (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) qui ont favorisé le lessivage des masses d'air et ainsi limité la pollution par les PM10.

Pour les particules fines PM2,5

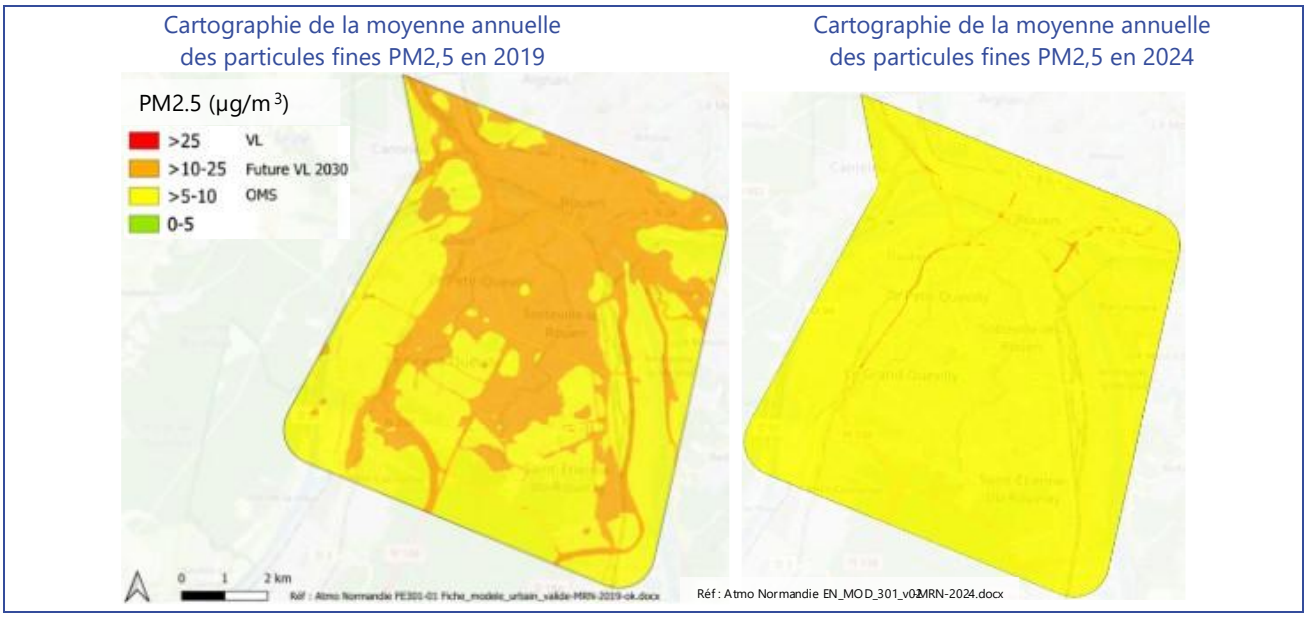


Figure 16 : Cartographie de l'évolution de la moyenne annuelle des PM2,5, entre 2019 et 2024 sur le périmètre de l'étude. VL = Valeur Limite

Tableau 4 : Superficie et population de la zone d'étude exposées à des concentrations supérieures aux différents seuils étudiés en 2019 et 2024 pour les particules fines PM2,5. Source population : MAJIC, LCSQA. VL = Valeur Limite

	Valeurs limites et guides Surface de réf. : 76 km² Population de réf. pour 2019 : 225 998 hab. Population de réf. pour 2024 : 227 482 hab.	Superficie concernée par le dépassement des valeurs limites et guides (km²)		Nombre d'habitants exposés à des concentrations annuelles dépassant les valeurs limites et guides	
		2019	**2024**	**2019**	**2024**
PM2,5	Concentration moyenne annuelle > **25 µg/m³** (VL UE)	0	0	0	0
	Concentration moyenne annuelle > **10 µg/m³** (future VL 2030)	31.8	0.28	178 689	248
	Concentration moyenne annuelle > **5 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	76	76	225 998	227 482

Pour les PM2,5, la valeur limite européenne annuelle de 25 µg/m³ n'est dépassée en aucun lieu du périmètre d'étude de 2019 à 2024. Même si la baisse des concentrations moyennes pour les PM2,5 est moins marquée que les PM10, elle permet de revenir dès 2024 à des niveaux inférieurs à la future valeur limite de 10 µg/m³ sur l'ensemble des zones résidentielles denses du territoire. Le caractère moins marqué de cette baisse des concentrations moyennes pour les PM2,5 entre 2019 et 2024 s'explique d'une part par un plus faible impact de l'évolution technologique du parc routier sur les émissions de particules fines et d'autre part par le caractère multisectoriel des émissions de particules, notamment le chauffage au bois dans le secteur résidentiel.

Le seuil de la valeur sanitaire de l'OMS de 5 µg/m³ en 2024 demeure dépassé sur l'ensemble de la zone d'étude, ainsi la superficie exposée à des concentrations supérieures à cette valeur concerne l'ensemble du territoire et n'évolue pas entre 2019 et 2024.

Comme pour les PM10, les conditions météorologiques ont un impact sur les concentrations de PM2,5. L'année 2021 présente des concentrations de PM2,5 supérieures aux autres années du fait d'un hiver froid et de périodes très humides, l'ensemble conduisant probablement à des émissions liées au chauffage plus importantes.

Synthèse de l'objectif 2. Les cartes modélisées des moyennes annuelles des polluants pour le NO_2, PM10 et PM2,5 entre 2019 et 2024, montrent les mêmes tendances observées pour les mesures réalisées sur les stations d'Atmo Normandie présentées au chapitre 2.2. La baisse des niveaux de pollution concerne les trois polluants et se constate sur l'intégralité de la zone d'étude. **Pour le NO_2**, les gains observés s'expliquent d'une part par le renouvèlement du parc routier moins émissif sur le secteur de l'étude (Figure 12) ; d'autre part par une baisse du trafic routier. Cette baisse est liée au report modal vers les mobilités douces et les transports en commun. **Pour les PM10 et les PM2,5** la baisse s'explique par l'application de politiques locales favorables à la qualité de l'air (développement de l'offre des transports en commun et des mobilités douces, ZFE-m, rénovation énergétique des bâtiments, remplacement des anciennes installations individuelles de chauffage au bois …) et les améliorations technologiques des véhicules.

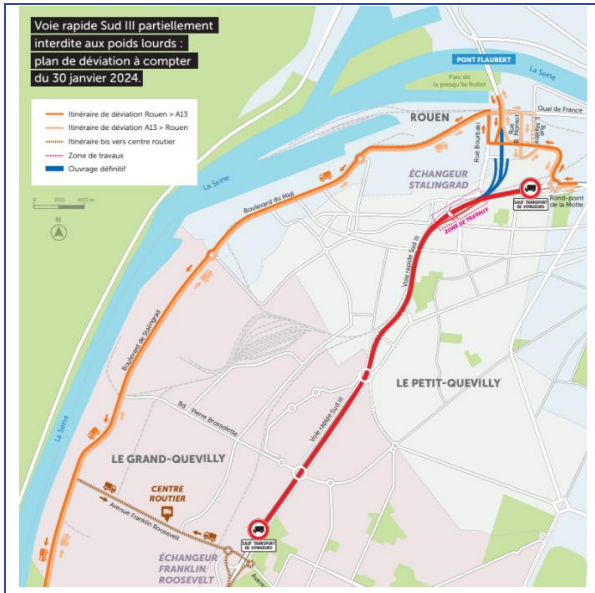
Pour le NO_2, c'est en proximité des axes routiers structurants de l'agglomération que le seuil de la future VL 2030 est encore dépassé. Le renouvellement du parc de véhicule doit se poursuivre pour envisager de respecter la future VL 2030 pour l'ensemble de la population. En revanche les émissions des moteurs à combustion représentent seulement 12% à 27% respectivement des émissions des **PM10 et des PM2,5** (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Pour les PM10 et les PM2,5 c'est l'abrasion des routes, des pneus et des systèmes de freins qui sont majoritaires en masse. L'évolution technologique du parc automobile agit principalement sur les émissions liées à la combustion. Ainsi, pour diminuer les émissions de particules liées au trafic, il n'y a que la baisse du nombre de kilomètres parcourus en circulation et la diminution du poids des véhicules qui aura un impact significatif.

En revanche, comme indiqué dans la méthodologie et les limites de l'étude, la modélisation et les calculs d'exposition en surfaces et en populations exposées ne permettent pas de déterminer l'impact de travaux d'aménagement routier sur la zone d'étude, car les données disponibles n'intègrent pas d'information sur les travaux réalisés.

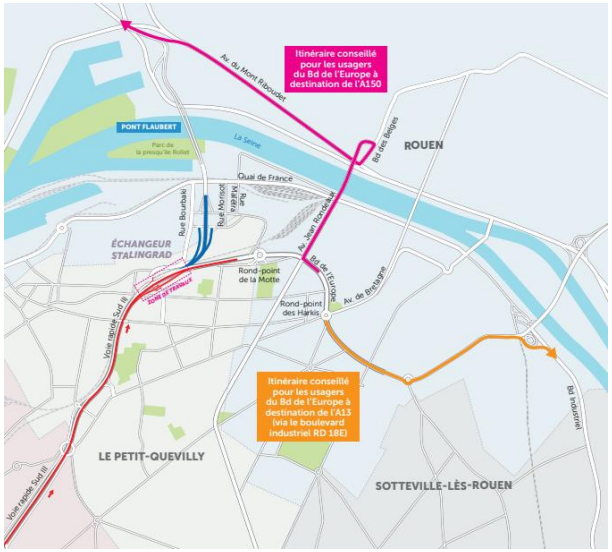
2.4. Objectif 3 : suivre et affiner la connaissance de l'impact sur la qualité de l'air pendant la réalisation de projets routiers rouennais.

2.4.1. Suivi de l'impact des modifications des plans de circulation sur la qualité de l'air

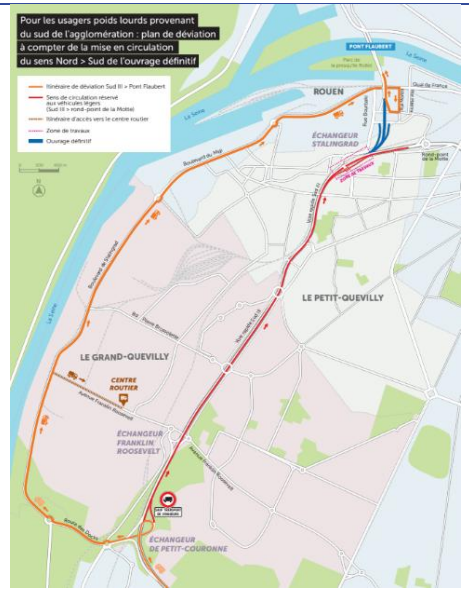
La figure ci-dessous rappelle pour mémoire les plans de circulation et les déviations en place sur la zone d'étude depuis 2024.



Plan de circulation 1 : du 30/01/2024 au 24/04/2025, déviation poids lourds par le boulevard maritime puis la rue Bourbaki + allongement des temps de parcours des véhicules légers sur la voie rapide Sud III, report vers la RD18e.



Plan de circulation 2 : du 7 au 20/04/2025, fermeture des trémies Jean Rondeaux et du rond-point de la Motte



Plan de circulation 3 : à partir du 24/04/2025, mise en service de l'accès au pont Flaubert dans le sens nord / sud (de l'autoroute A150 vers la voie rapide Sud III)

Figure 17 : Cartes des travaux sur la MRN de 2019 à 2025 ayant un impact sur la zone d'étude. Source : https://www.acces-pontflaubert-rivegauche.fr/fr/

La Figure 18 ci-dessous représente les moyennes journalières annuelles du trafic (TMJA) et d'Unités de Véhicules Particuliers (UVP), attribuant une valeur selon le type de véhicule (Voiture = 1 UVP, poids lourd = 2 UVP, cycle = 0.3 UVP), compté par la Métropole Rouen Normandie sur l'itinéraire de déviation des poids lourds (au croisement entre le quai de France et l'impasse de Madagascar, à l'ouest de la rue Bourbaki). On constate une forte augmentation du nombre de véhicules en 2024, en cohérence avec les itinéraires de déviation mis en place à partir du 30 janvier 2024 dans le **plan de circulation 1** (Figure 1).

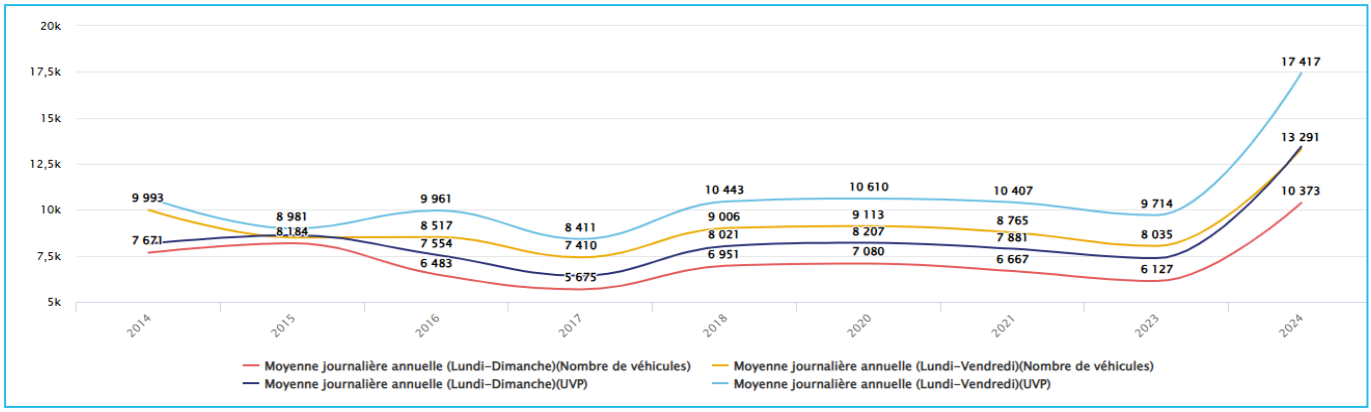


Figure 18 : Comptage ponctuel sur quai de France. Source : Métropole Rouen Normandie

La Figure 19 montre les profils journaliers de concentrations de NO_2 mesurées par la mini-station Bourbaki durant deux périodes. La première période a lieu 7 septembre 2023 au 30 janvier 2024 (**courbe bleue**), soit avant le plan de circulation 1 (Figure 1) et la seconde du 7 septembre 2024 au 30 janvier 2025 (**courbe rouge**), soit pendant le plan de circulation 1. On peut constater une différence de concentrations horaire de NO_2 entre les deux périodes, variant de 1 à 9 µg/m^3 selon l'horaire. En observant les profils journaliers de NO_2 rue Bourbaki de la Figure 19, on constate que cette fréquentation en hausse de poids lourds a pu causer une augmentation significative des concentrations de NO_2 aux abords des itinéraires de déviation.

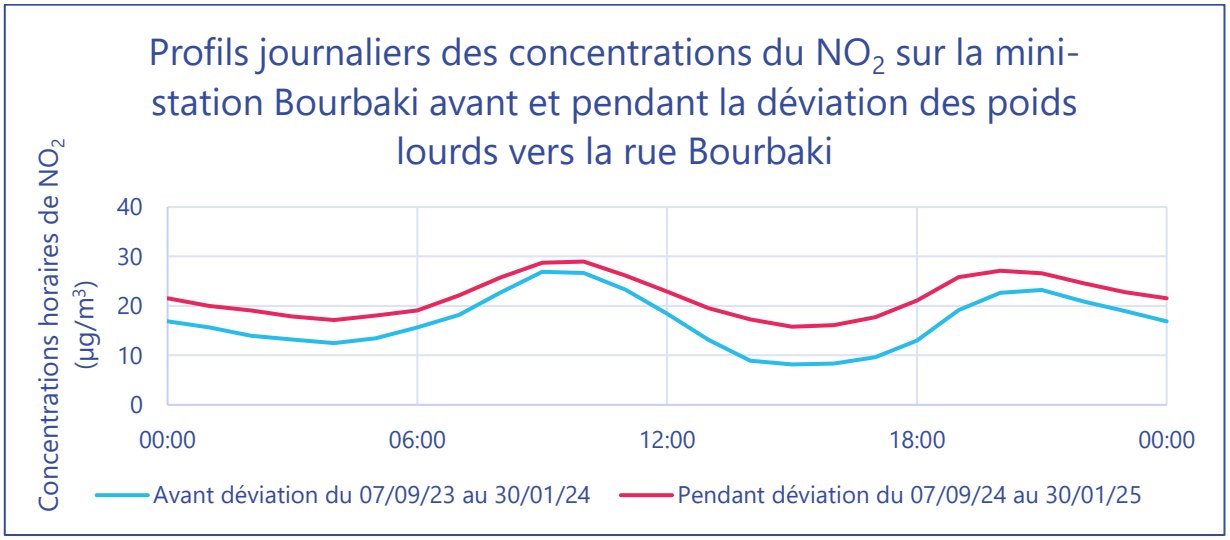


Figure 19 : Profils journaliers de concentration de NO_2 sur Bourbaki avant et pendant le plan de circulation 1.

A contrario, les mesures effectuées par la station SUD3 tendent à montrer une diminution des concentrations de NO_2 à la suite de la déviation des poids lourds (Figure 20) :

- La **courbe bleu clair** montre le profil journalier des concentrations de NO_2 du 30 janvier 2023 au 30 janvier 2024, soit **avant la déviation des poids lourds du plan de circulation 1**.
- La **courbe rouge** représente la période du 30 janvier 2024 au 7 avril 2025, soit **pendant la déviation des poids lourds** vers quai de France et rue Bourbaki (**plan de circulation 1**).

On constate une baisse significative des concentrations horaires de NO_2 durant cette **période**, par rapport à la période **d'avant déviation**.

- La **courbe verte** représente la courte période du 7 avril 2025 au 24 avril 2025, durant le **plan de circulation 2** (Figure 1) c'est-à-dire au moment de la fermeture des **trémies Jean Rondeaux et du rond-point de la Motte**, pouvant rendre la circulation plus difficile en heure de pointe, mais encourageant en parallèle l'emprunt d'autres itinéraires.
- La **courbe orange** représente la période du 24 avril au 30 septembre 2025 durant le **plan de circulation 3** où le sens Nord>Sud des nouveaux accès du pont Flaubert a été mis en circulation.

Les concentrations mesurées de NO_2 sont plus faibles durant cette dernière période, ce qui peut être expliqué par plusieurs facteurs. Les véhicules sortant de Rouen pour rejoindre la Sud III ne passent plus par le tronçon entre le giratoire de la Motte et le nouvel échangeur, sur lequel la station SUD3 est installée. De plus, la période estivale est sujette à des concentrations de NO_2 plus faibles et enfin, un report des véhicules sur d'autres itinéraires a pu avoir lieu sur cette période, afin d'éviter la zone en travaux.

La comparaison entre le trafic poids lourd sur la voie rapide Sud III et la Figure 20, confirme un lien entre la baisse des concentrations de NO_2 à proximité de l'itinéraire Sud III et l'arrêt de la fréquentation des poids lourds sur cet axe à partir du **30 janvier 2024.**

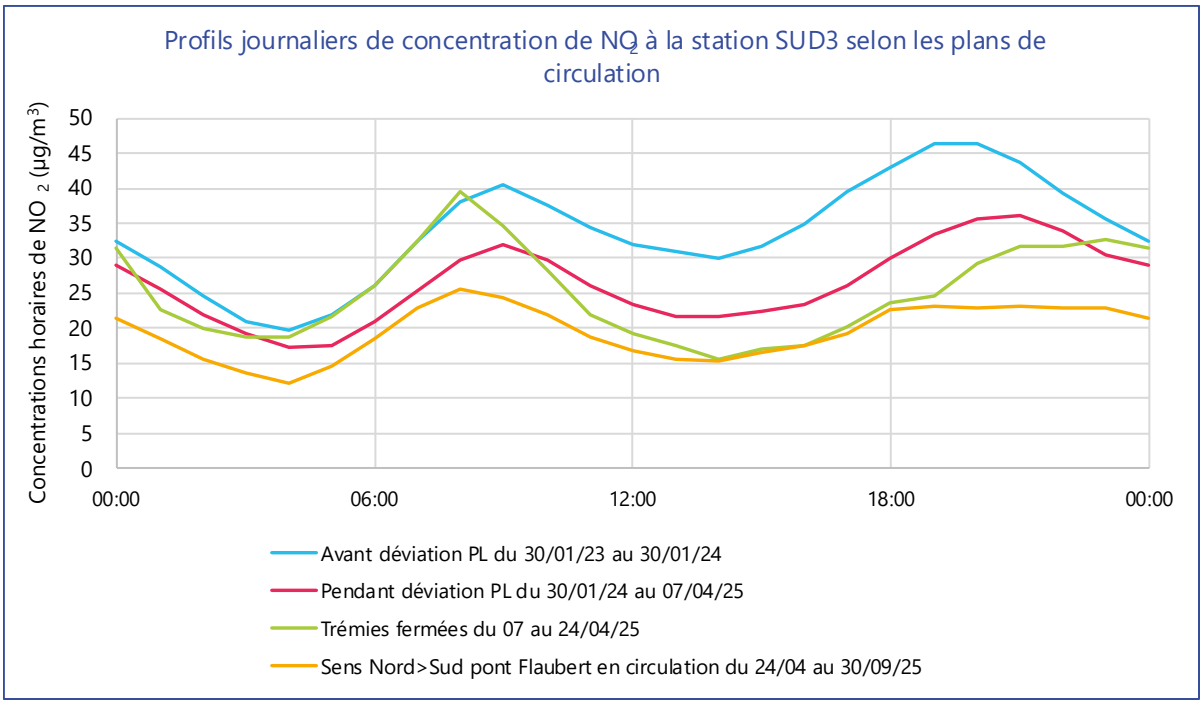


Figure 20 : Profils journaliers de concentration de NO_2 à la station SUD3 sur plusieurs périodes, décrites dans le paragraphe ci-dessus. PL = Poids Lourd.

Les moyennes journalières annuelles de véhicules passant sur le boulevard Lénine à proximité du rond-Point des vaches en 2023 et 2024 sont similaires (34 124 véhicules en 2023 contre 34 675 véhicules en 2024). Les profils journaliers de NO_2 mesurés par la mini-station m-RD18e ne montrent pas d'évolutions significatives des concentrations entre les deux périodes de durées identiques **avant** et **pendant** la déviation des poids lourds vers la rue Bourbaki mise en place le 30 janvier 2024 (Figure 21).

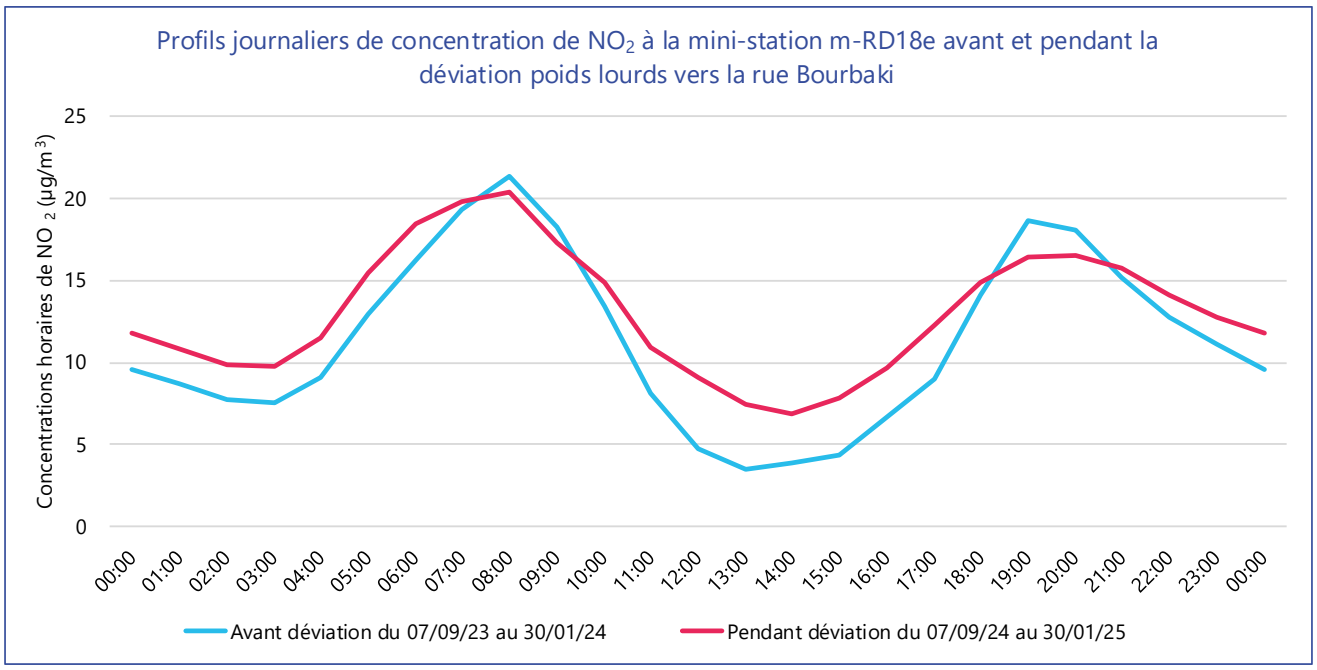


Figure 21 : Profils journaliers de concentration de NO_2 à m-RD18e avant et pendant plan de circulation 1.

En considérant les données de comptage à proximité du rond-point des vaches, une très légère hausse du nombre de véhicules circulant est constatée en 2025 (34 675 en 2024 contre 35 964 en 2025 sur le boulevard Lénine donnant sur le rond-Point des Vaches) [5].

2.4.2. Suivi de l'impact des zones de chantier

Afin de mettre en place un suivi quotidien des activités des chantiers du quartier Flaubert sur la qualité de l'air, trois mini-stations ont été installées allée Jean de Béthencourt, rue Pierre Forfait et rue Auclert à partir du 10 juillet 2024. Les concentrations de PM10 mesurées sur ces sites ont été comparées aux stations de mesure de fond urbain JUS et CHS.

La Figure 22 ci-dessous montre l'évolution des concentrations horaires en PM10 pour chaque mini-station, ainsi que pour les stations de mesure du fond urbain durant le mois d'août 2024. De nombreux pics de PM10 ont été mesurés par la mini-station installée sur le site de Béthencourt. Le seuil d'avertissement fixé à 80 µg/m^3 a été dépassé à 11 reprises durant ce mois d'août.

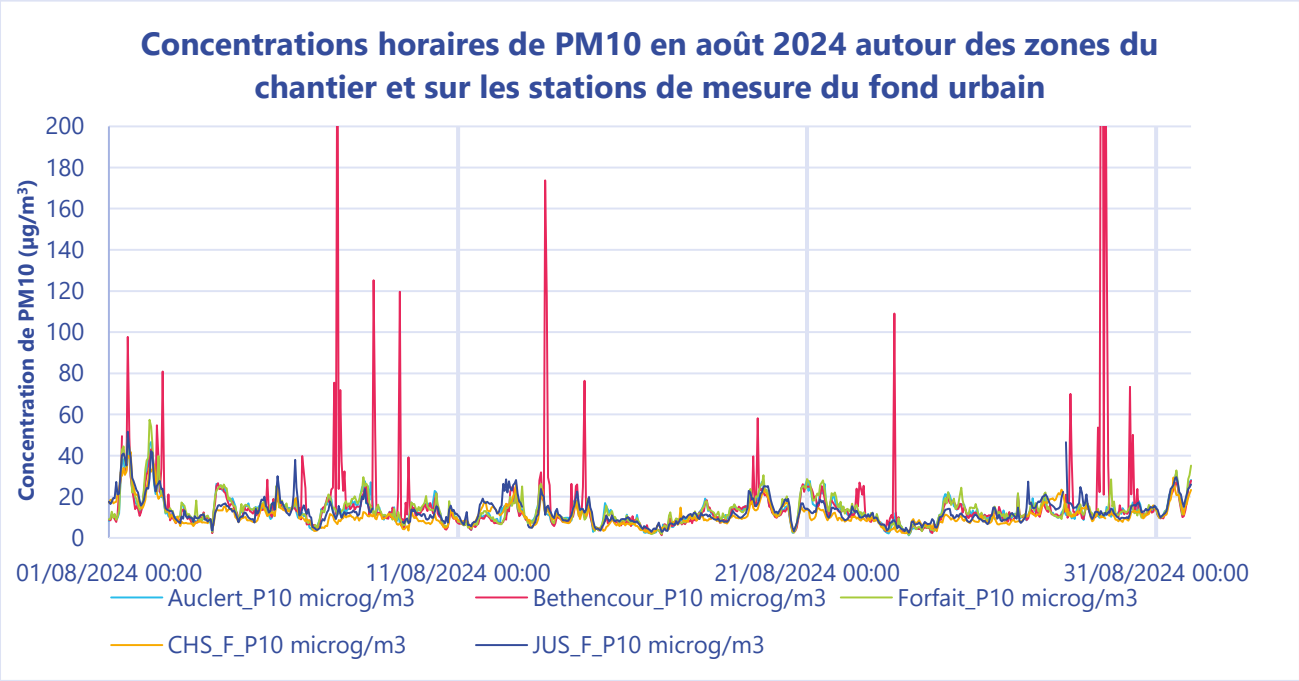


Figure 22 : Concentrations horaires de PM10 en µg/m^3 sur 5 sites durant le mois d'août 2024.

La Figure 23 montre les concentrations horaires de PM2,5 mesurées sur ces mêmes sites durant le mois d'août 2024. Aucun pic n'est mesuré, excepté une légère augmentation fin août sur le site Béthencourt. Les poussières de chantier qui provenaient essentiellement de travaux de terrassement pour l'aménagement du nouveau canal, sont très majoritairement composées de particules de taille supérieure à 2.5 µm, ce qui permet de les détecter sur les mesures de PM10, mais pas sur les mesures de PM2,5[3].

3 https://www.airparif.fr/les-particules-fines

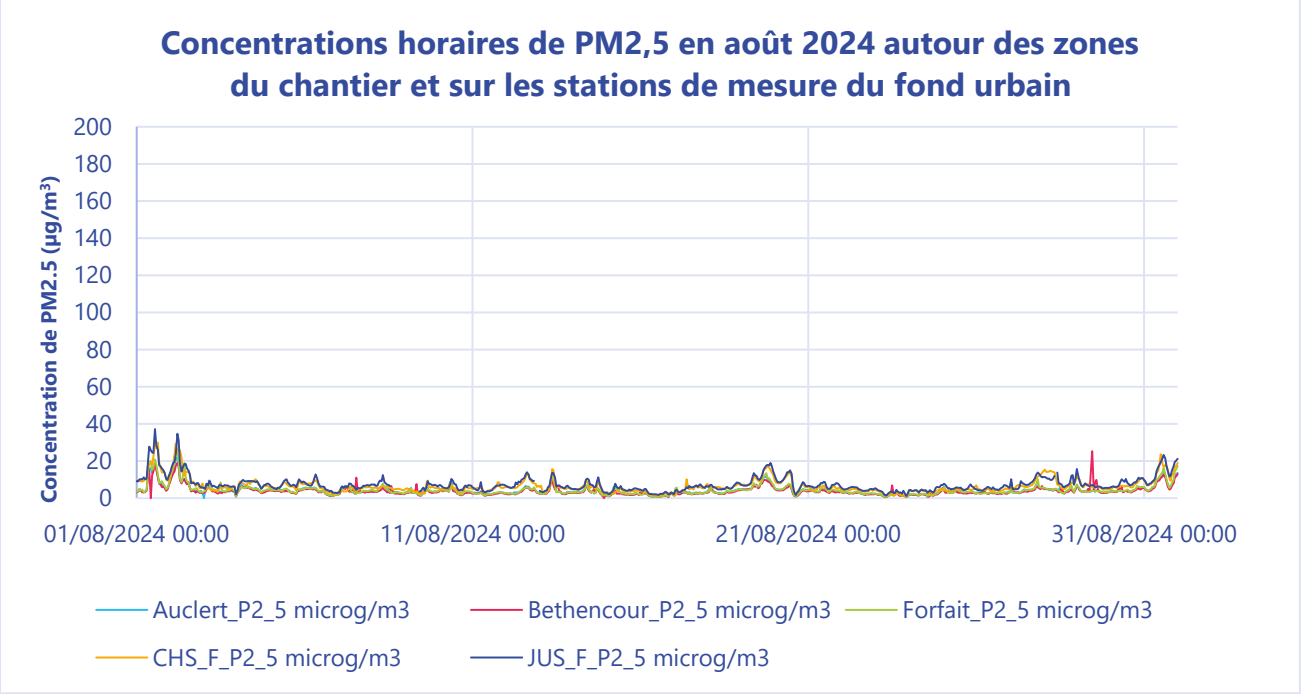


Figure 23 : Concentrations horaires de PM2,5 en µg/m^3 sur cinq sites durant le mois d'août 2024.

En synthèse, le nombre de journées de dépassement du seuil d'avertissement de 80 µg/m^3 détectés par mois par les trois mini-stations est présenté Tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Nombre de jours de dépassement du seuil de 80 µg/m^3 sur 1 heure et commentaire pour chaque mois durant la campagne de mesure.

Période	Site de mesure concerné	Nbre de jours concernés par des concentrations horaires de PM10 dépassant 80 µg/m^3	Observations
Juillet 2024	Béthencourt	1 jour	Pics de 8h à 16h sur 5 jours différents à Béthencourt, dont 1 avec dépassement du seuil de 80 µg/m^3. Mesures commençant à partir du 10 juillet 2024.
Août 2024	Béthencourt	8 jours	Pics observés sur 11 journées à Béthencourt. Le jeudi 29 août 2024, concentrations de PM10 à plus de **250** µg/m^3 pendant **trois** heures.
Septembre 2024	Béthencourt	2 jours	Pics les 3, 4, 5 et 12 septembre 2024, dont 2 jours avec un pic horaire supérieur à 80 µg/m^3.
Octobre 2024	Forfait	Aucun	Quelques pics de PM10 entre 30 et 50 µg/m^3 à Forfait, sans dépassement du seuil.
Novembre 2024	Aucun	Aucun	Aucun pic détecté.

Décembre 2024	Béthencourt	1 jour	Un seul pic le 9 décembre 2025 entre 13h et 15h, atteignant 191 µg/m^3.
Janvier 2025	Béthencourt	1 jour	Fortes valeurs de fond de PM10 du 12 au 16 janvier 2025, avec un pic le 15 janvier.
Février 2025	Béthencourt	1 jour	Un seul pic le 27 février, entre 20h et 21h.
Mars 2025	Auclert Béthencourt	8 jours	Très nombreux pics du 3 au 6 mars 2025, en compléments de valeurs de fonds élevées, à la fois à Auclert et Béthencourt. Pics réguliers sur Béthencourt recommençant à partir du 17 mars 2025.
Avril 2025	Auclert Béthencourt	3 jours	Pic à **808** µg/m^3 sur 1 heure à Auclert le 7 avril 2025, entre 13h et 14h.
Mai 2025	Auclert Béthencourt	2 jours	2 pics horaires à plus de 80 µg/m^3 sur Béthencourt les 1ers et 14 mai 2025. 7 journées avec pics à Auclert, tous inférieurs à 60 µg/m^3.
Juin 2025	Auclert Béthencourt	Aucun	Pics sur 3 journées consécutives sur Auclert les 17, 18 et 19 juin 2025, tous inférieurs au seuil. Arrêt des mesures le 20 juin pour maintenance.
Juillet 2025	Aucun	Aucun	Aucune mesure durant ce mois pour cause de maintenance. Reprise de la mesure le 31 juillet.
Août 2025	Auclert	5 jours	Pics à Auclert dont 4 jours consécutifs du 11 au 14 août 2025.
Septembre 2025	Auclert Forfait	3 jours	Pic à Auclert et Forfait le 17 septembre 2025, et reprise de pics réguliers à Auclert à partir du 24 septembre 2025.

Au total, en l'espace de presque 14 mois de mesures, le dépassement du seuil d'avertissement de 80 µg/m^3 horaire a été constaté durant 35 jours.

Toutefois, ces pics ne sont pas à l'origine de dépassement journalier du seuil d'information aux particules. Sur la période du 3 au 6 mars 2025, des pics mesurés sur le Kunak installé allée Jean de Béthencourt ont été observés, et se sont ajoutés au niveau de fond déjà élevé sur l'agglomération rouennaise.

La Figure 24 ci-dessous montre les moyennes journalières en PM10 mesurées par la mini-station à Béthencourt et par la station de fond urbaine JUS durant ces 4 jours, comparées au seuil d'information et au seuil d'alerte, respectivement de 50 et de 80 µg/m^3 sur 24 heures. Durant quatre jours consécutifs, le seuil d'information a été dépassé dans l'allée Jean de Béthencourt, alors que, sur trois de ces jours, ce seuil n'était pas dépassé sur la station de fond urbain. Cela montre que la qualité de l'air allée Jean de Béthencourt a été impactée par les activités locales du chantier de terrassement, émettrices de PM10, qui a provoqué une augmentation conséquente de la moyenne journalière de PM10 sur ce site.

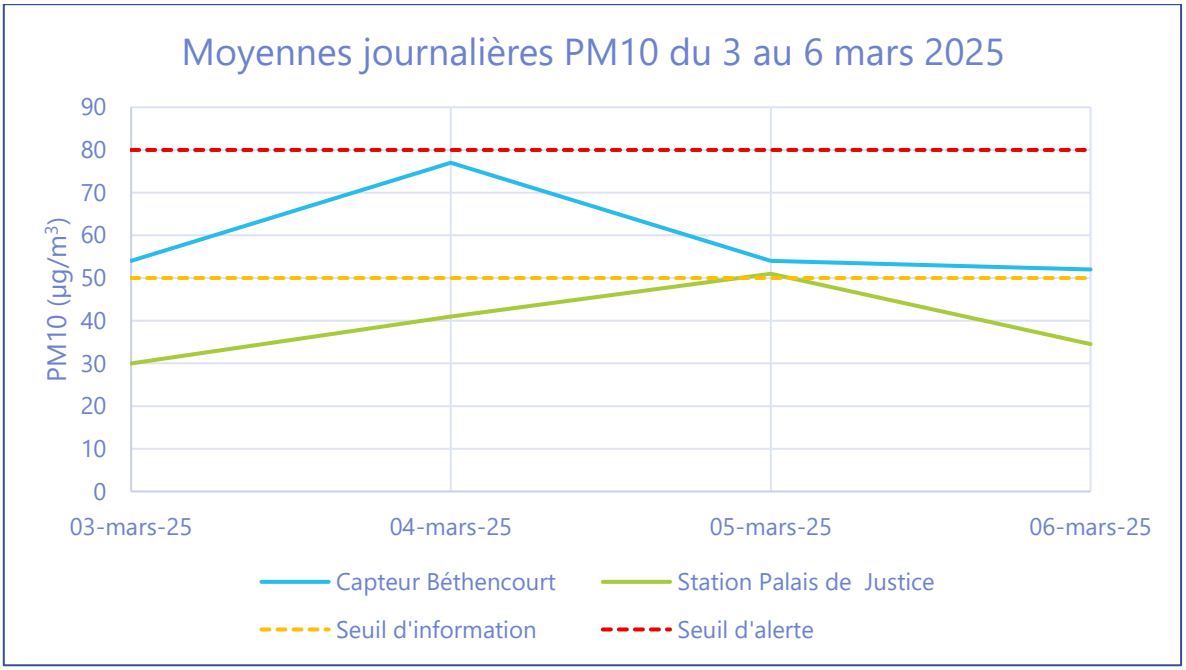


Figure 24 : Valeurs journalières moyennes de PM10 mesurées sur 2 sites et comparées aux seuils d'alerte et d'information

De façon moins marquée, plusieurs pics de PM10 ont été mesurés rue Auclert de juillet 2024 à septembre 2025, souvent moins élevés que ceux mesurés allée Jean de Béthencourt, mais dépassant parfois le seuil d'avertissement horaire de 80 µg/m^3. La Figure 25 reprend le nombre de jours mesurés par les trois mini-stations, avec au moins un dépassement du seuil d'avertissement chaque mois, excepté le mois de juillet 2025 durant lequel le dispositif de mesure étant en maintenance. Les mois d'août 2024 et de mars 2025 sont les mois avec le plus de jours de dépassements, la majorité mesurée par la mini-station installée allée Jean de Béthencourt.
Une comparaison de ces résultats avec les étapes du chantier du quartier Rouen Flaubert et les éventuels évènements pourrait permettre d'établir des interprétations plus poussées sur les sources possibles des pics de PM10 et les activités les plus émettrices.

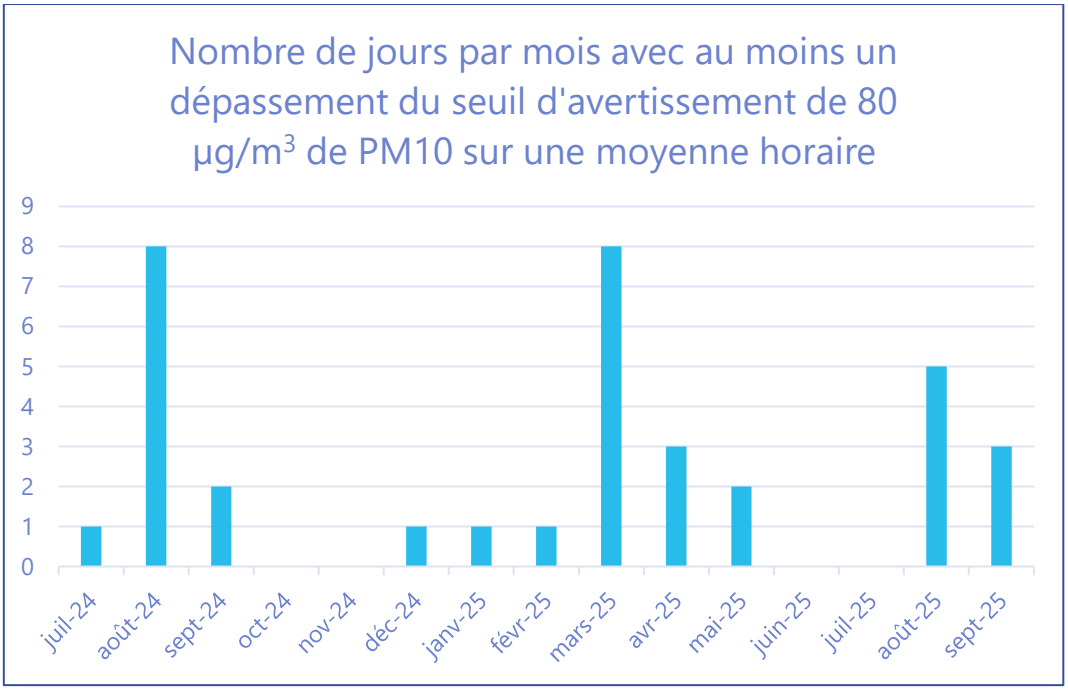


Figure 25 : Nombre de jours par mois avec au moins un dépassement du seuil d'avertissement pour les PM10.

Synthèse de l'objectif 3. Concernant l'impact des modifications des plans de circulation sur la qualité de l'air.
Une augmentation de la circulation rue Bourbaki entraine une augmentation des concentrations de NO_2. À l'inverse, une diminution du trafic sur la voie rapide Sud III entraine une baisse des concentrations de NO_2.
Sur le site de Bourbaki, la moyenne annuelle des concentrations de NO_2 est de 16.85 µg/m^3 avant la déviation, et de 21.74 µg/m^3 pendant la déviation. Elle passe donc au-dessus de la valeur limite réglementaire à respecter d'ici 2030 de 20 µg/m^3, mais reste en dessous de la valeur limite actuelle de 40 µg/m^3. Cependant il convient de prendre en compte dans cette évaluation des seuils réglementaires que les mini-stations ont des niveaux d'incertitude beaucoup plus élevés que le réseau de mesure fixe de référence, comme indiqué dans les limites.
Sur le site de SUD3, la moyenne annuelle des concentrations de NO_2 passe de 33.8 µg/m^3 avant la déviation à 26.36 µg/m^3 pendant la déviation, et reste donc dans les deux cas au-dessus de la valeur limite réglementaire à respecter d'ici 2030.
À proximité de la RD18-e, la moyenne annuelle des concentrations de NO_2 passe de 11.44 µg/m^3 à 13.11 µg/m^3 pendant la déviation. Elle reste dans les deux cas en dessous de la valeur de 20 µg/m^3 et au-dessus des recommandations sanitaires de l'OMS de 10 µg/m^3.

Concernant le suivi de l'impact des zones de chantier. Les trois mini-stations installées ont répondu à cet objectif et c'est celle implantée allée Jean de Béthencourt qui a été la plus exposée (Tableau 5). Il a été impacté sur la période d'août 2024 et de mars 2025 par les travaux de terrassement du nouveau canal, ayant provoqué une augmentation conséquente de la moyenne journalière de PM10 dans ce secteur.

Conclusion et recommandations

Les conclusions de la caractérisation de l'état initial et l'évolution de la qualité de l'air sur le secteur concerné par les travaux sont les suivantes. Les **concentrations moyennes annuelles** (objectif 1) calculées de 2019 à 2024 à partir des données de mesures aux stations d'Atmo Normandie sont en baisse selon le point de mesure de 16 à 29 % pour le NO_2 (Figure 9), de 9 à 17% pour les PM10 (Figure 10Figure 10) et de 12 à 25%pour les PM2,5 (Figure 11).

L'étude de modélisation sur le périmètre de l'étude (objectif 2), sans prise en compte de l'impact des travaux, a permis de montrer une baisse des niveaux de pollution pour les trois polluants suivis :

- **Pour le NO_2**, la baisse observée s'explique d'une part par le renouvèlement du parc routier moins émissif sur le secteur de l'étude et d'autre part par une baisse du trafic routier liée au report modal vers les mobilités douces et les transports en commun.
- **Pour les PM10 et les PM2,5,** la baisse s'explique par l'application de politiques locales favorables à la qualité de l'air (développement de l'offre des transports en commun et des mobilités douces, ZFE-m, rénovation énergétique des bâtiments, remplacement des anciennes installations individuelles de chauffage au bois …) ; les améliorations technologiques des véhicules et le remplacement des véhicules thermiques par des véhicules électriques.

Concernant la **surface et la population potentiellement exposées,** la baisse des concentrations ne permet pas d'éliminer tout risque d'exposition à des dépassements des seuils règlementaires ou sanitaires :

- **Pour le NO_2** (Figure 14 et Tableau 2) des concentrations supérieures au seuil de 20 µg/m^3 de la future VL applicables en 2030, sont constatées en proximité des axes routiers structurants de l'agglomération rouennaise en 2024. Le renouvellement du parc de véhicule ainsi que les politiques locales visant à l'amélioration de la qualité de l'air doivent se poursuivre pour envisager de respecter la future VL 2030 pour l'ensemble de la population.
- **Pour les PM10 (**Figure 15 et Tableau 3**) et les PM2,5 (**Figure 16 et Tableau 5**),** on observe des concentrations supérieures aux recommandations de l'OMS de 15 µg/m^3 pour les PM10 et de 5 µg/m^3 pour les PM2,5. Ainsi, pour les PM10, c'est à proximité des axes structurants de l'agglomération rouennaise que l'on observe le dépassement de la recommandation OMS. Pour les PM2,5, la recommandation OMS est dépassée sur l'ensemble de la zone d'étude. Les sources d'émissions du secteur routier pour les PM10 et les PM2,5 (Figure 13) proviennent d'une part de la combustion des carburants et d'autre part de l'abrasion des routes, des pneus et des systèmes de freins. Les émissions liées à l'abrasion sont majoritaires en masse. Cependant, au regard de la différence de composition entre les particules liées à la combustion et les particules liées à l'abrasion, il est tout aussi important de réduire les émissions liées à la combustion, les émissions liées à la combustion étant très toxiques. La baisse du nombre de kilomètres parcourus en circulation et la diminution du poids des véhicules ont un impact sur les sources d'émissions liées à l'abrasion et à la combustion, **PM2,5** l'évolution technologique et l'électrification du parc automobile agissent principalement sur les émissions liées à la combustion. La baisse des émissions de particules PM10 et PM2,5 liées au trafic passe par la poursuite de l'application de politiques locales, comme le développement de l'offre des transports en commun et des mobilités douces. Cependant à l'échelle de la MRN en 2023 (Figure 3), les émissions de particules PM10 et PM2,5 liées au trafic sont de 20% environ. **Les sources d'émission de particules sont diversifiées**, dès lors, la baisse des émissions de particules PM10 et PM2,5 doit s'appliquer à d'autres

secteurs. Par exemple, la rénovation énergétique des bâtiments et le remplacement des anciennes installations individuelles de chauffage au bois sont des leviers pour continuer la baisse des émissions.

Concernant **l'impact des modifications des plans de circulation** sur la qualité de l'air (objectif 3), une augmentation de la circulation rue Bourbaki a entrainé une augmentation des concentrations de NO_2 (Figure 19). À l'inverse, une diminution du trafic sur la voie rapide Sud III a entrainé une baisse des concentrations de NO_2 (Figure 20) sur ce secteur.

Concernant le suivi de **l'impact du chantier**, des trois mini-stations installées (Béthencourt, Forfait et Auclert), c'est celle implantée allée Jean de Béthencourt qui a été la plus exposée à des envols de poussière (Tableau 5), particulièrement sur la période d'août 2024 et de mars 2025, avec les travaux de terrassement du nouveau canal. Ces travaux ont provoqué une augmentation conséquente de la moyenne journalière de PM10 dans ce secteur, sans toutefois dépasser le seuil d'information et de recommandations.
Les mini-stations s'avèrent utiles pour le suivi des chantiers d'urbanisme d'importance. Au-delà de leur facilité d'installation près des zones impactées, elles permettent la détection des panaches de PM10 liés aux différents travaux générateurs de poussières. Un axe d'amélioration serait de disposer d'un calendrier précis des travaux menés sur le chantier (terrassement, déblayage…) pour identifier les activités associées aux pics de PM10 afin de pouvoir mettre en place des plans d'action pour leur réduction en nombre et en intensité.

Les données utilisées pour ce rapport ont été collectées jusqu'à fin septembre 2025. À cette date, le raccordement du pont Flaubert n'était pas achevé, le quartier Rouen Flaubert étant toujours en construction et la déviation vers l'Est de l'Agglomération toujours en place. Les enjeux qui ont conduit à la mise en place de l'Observatoire sont donc toujours présents. Atmo Normandie, en accord avec la DREAL Normandie, prolongera l'Observatoire de suivi de la qualité de l'air jusqu'en 2027 en s'adaptant à l'évolution des projets routiers et de la construction du quartier Rouen Flaubert.

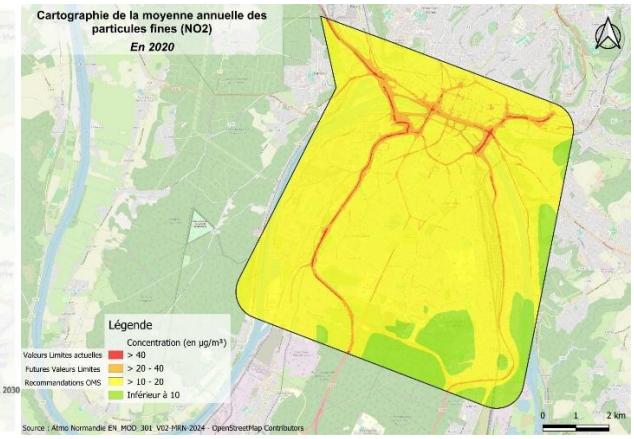
3. Annexes

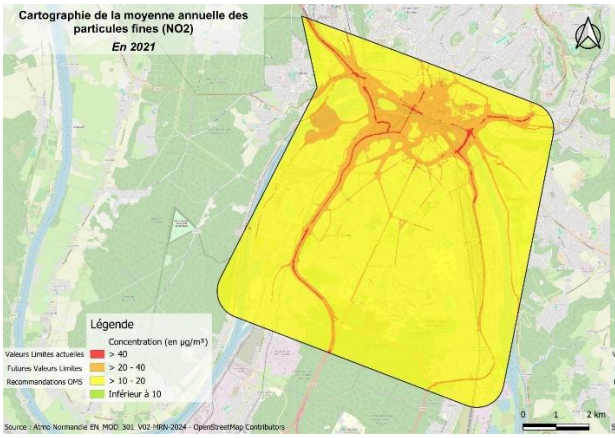
3.1. Annexe 1

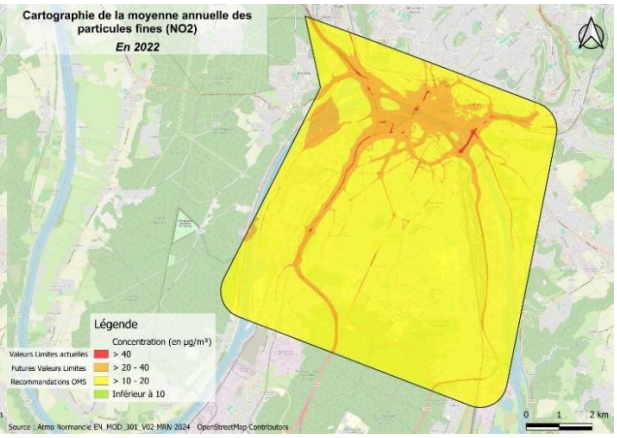
Évolution annuelle des concentrations de NO_2 entre 2019 et 2024

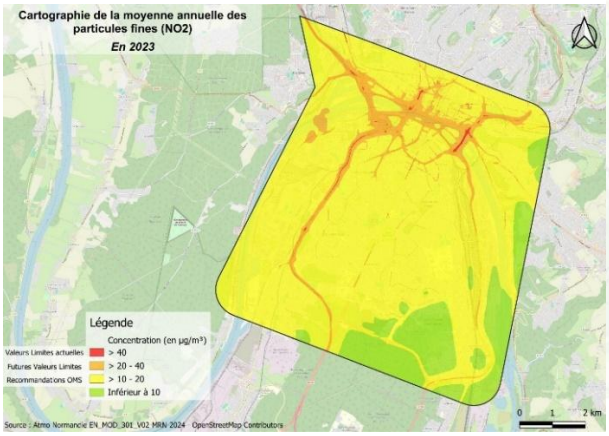
Cartographie de la moyenne annuelle du dioxyde d'azote (NO2) en 2019



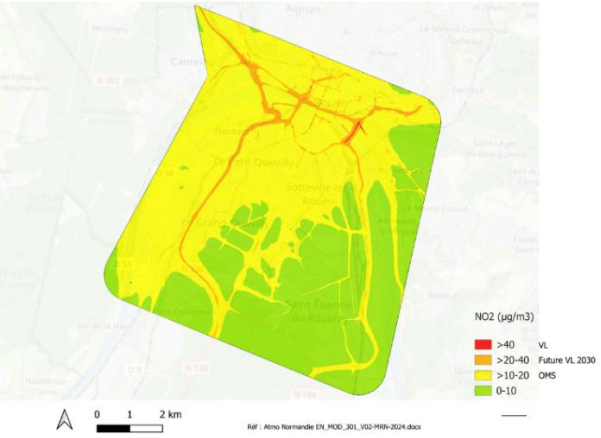






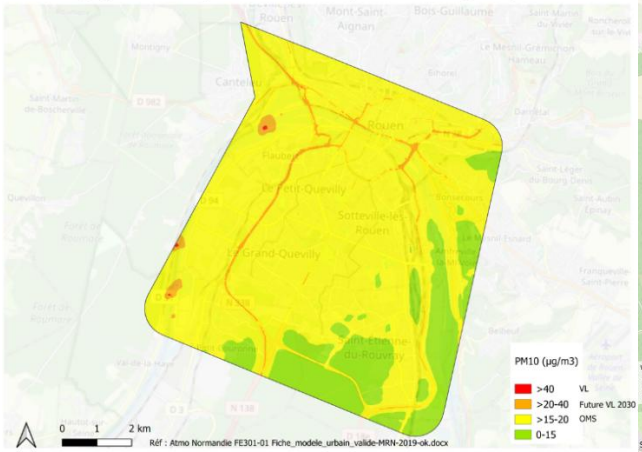


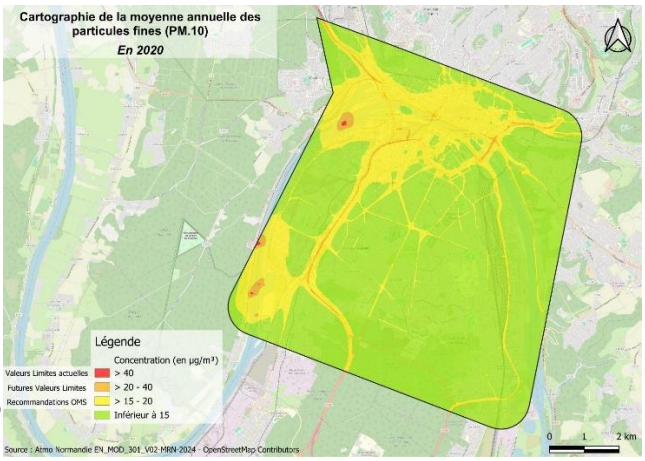
Cartographie de la moyenne annuelle du dioxyde d'azote (NO2) en 2024

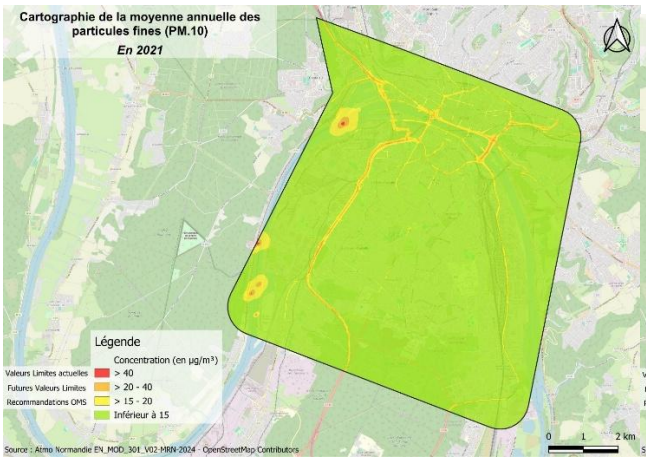


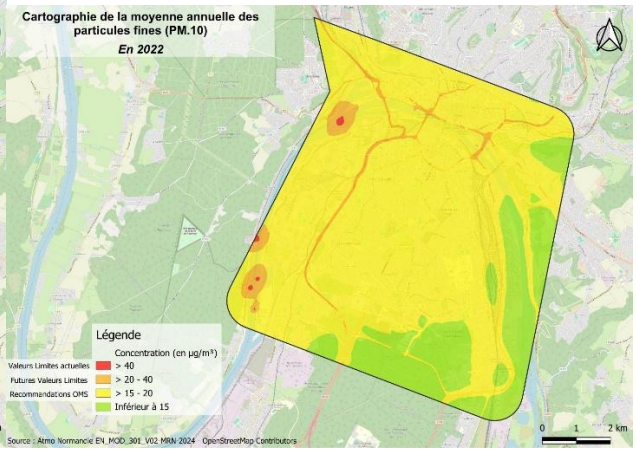
Évolution annuelle des concentrations de PM10 entre 2019 et 2024

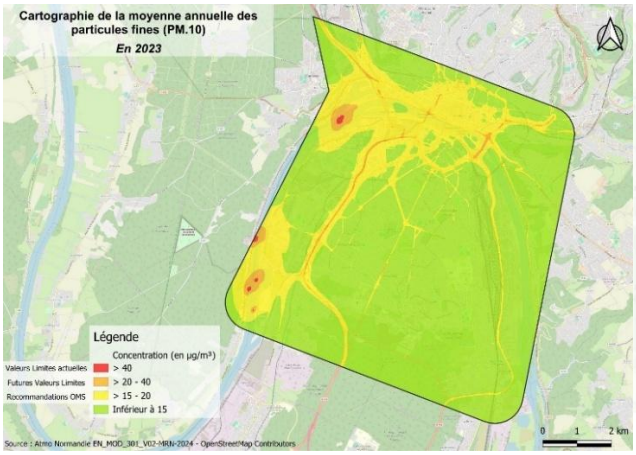
Cartographie de la moyenne annuelle des particules fines (PM10) en 2019



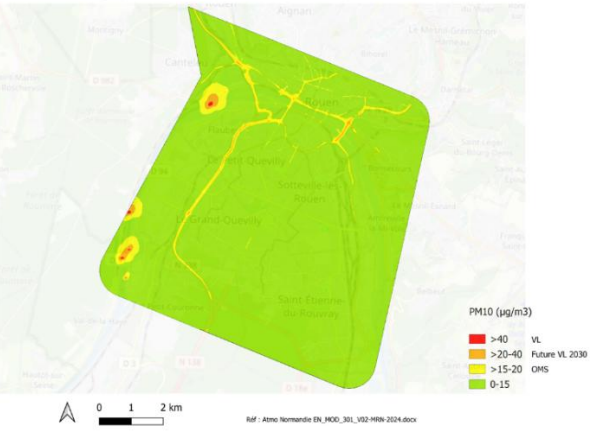






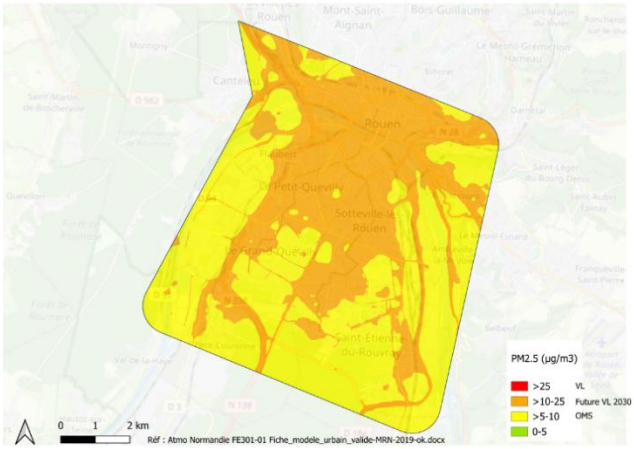


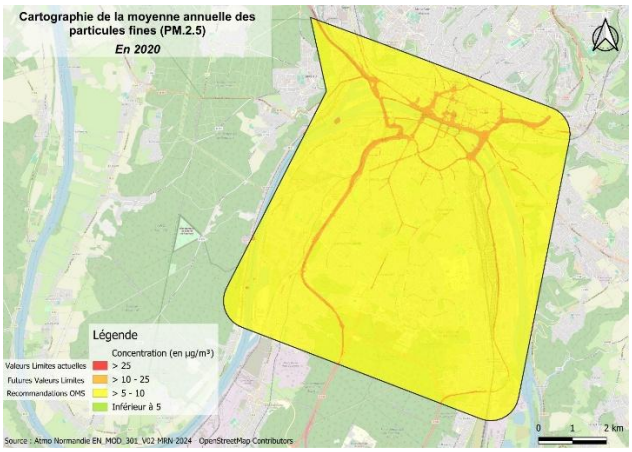
Cartographie de la moyenne annuelle des particules fines (PM10) en 2024

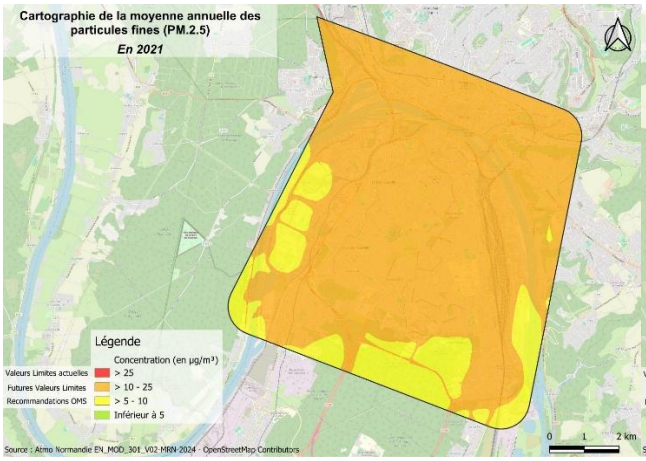


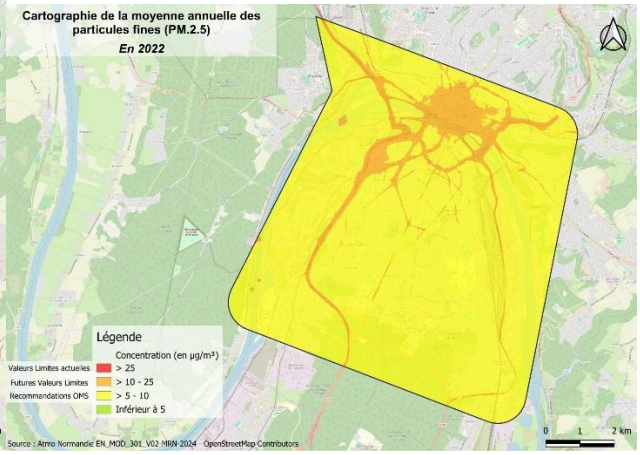
Évolution annuelle des concentrations de PM2,5 entre 2019 et 2024

Cartographie de la moyenne annuelle des particules fines (PM2.5) en 2019

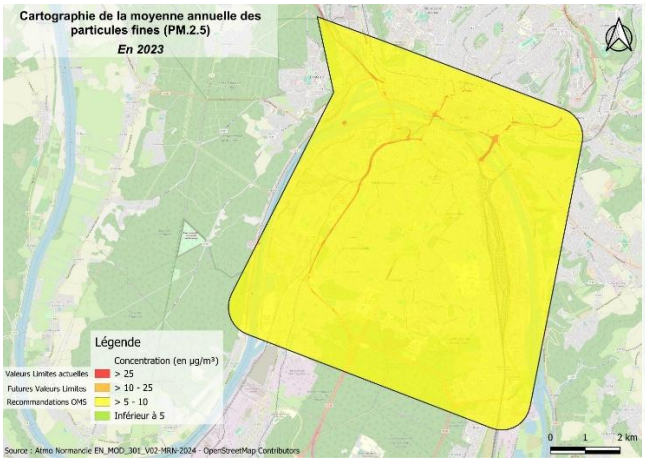


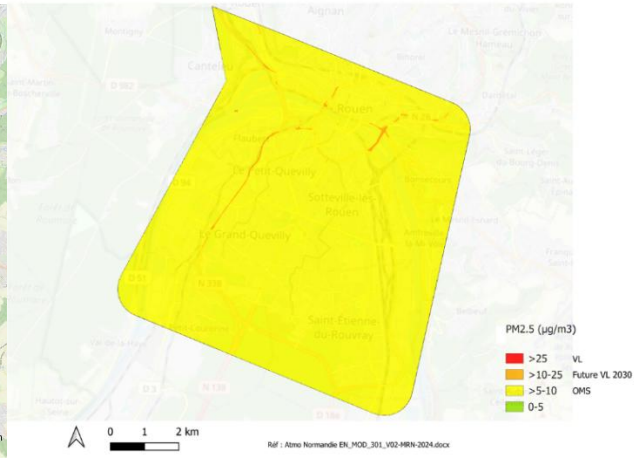






Cartographie de la moyenne annuelle des particules fines (PM2.5) en 2024





3.2. Annexe 2

Tableau 6 Superficie de la zone d'étude exposée à des concentrations supérieures aux différents seuils étudiés de 2020 à 2024.

	Valeurs limites et guides Surface de réf. : 76 km²	Superficie concernée par le dépassement des valeurs limites et guides (km²)					
		2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
NO_2	Concentration moyenne annuelle > **40 µg/m³** (VL UE)	1.07	0.43	0.61	0.26	0.17	0.04
	Concentration moyenne annuelle > **20 µg/m³** (future VL 2030)	12.57	5.20	11.95	11.16	6.27	2.70
	Concentration moyenne annuelle > **10 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	75.6	67.3	76	76	65.6	45.3
PM10	Concentration moyenne annuelle > **40 µg/m³** (VL UE)	0.03	0.03	0.01	0.10	0.08	0.03
	Concentration moyenne annuelle > **20 µg/m³** (future VL 2030)	1.83	0.80	0.40	3.01	1.31	0.40
	Concentration moyenne annuelle > **15 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	61.6	19.98	3.71	61.6	18.47	3.15
PM2,5	Concentration moyenne annuelle > **25 µg/m³** (VL UE)	0	0	0	0	0	0
	Concentration moyenne annuelle > **10 µg/m³** (future VL 2030)	31.8	3.83	63.3	7.41	0.57	0.28
	Concentration moyenne annuelle > **5 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	76	76	76	76	76	76

Tableau 7 : Population de la zone d'étude exposée à des concentrations supérieures aux différents seuils étudiés de 2020 à 2024.

	Valeurs limites et guides Population de réf. pour 2019 : 225 998 hab. Population de réf. de 2020 à 2024 : 227 482 hab.	Nombre d'habitants exposés à des concentrations annuelles dépassant les valeurs limites et guides					
		2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
NO_2	Concentration moyenne annuelle > **40 µg/m³** (VL UE)	496	82	275	315	258	57
	Concentration moyenne annuelle > **20 µg/m³** (future VL 2030)	56 323	13 070	49 743	47 391	20 380	6 615
	Concentration moyenne annuelle > **10 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	225 998	222 796	227 482	227 482	220 493	174 107
PM10	Concentration moyenne annuelle > **40 µg/m³** (VL UE)	0	0	0	0	0	0
	Concentration moyenne annuelle > **20 µg/m³** (future VL 2030)	983	49	29	2 298	329	20
	Concentration moyenne annuelle > **15 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	222 160	73 861	4 311	220 264	65 655	3 345
PM2,5	Concentration moyenne annuelle > **25 µg/m³** (VL UE)	0	0	0	0	0	0
	Concentration moyenne annuelle > **10 µg/m³** (future VL 2030)	178 689	11 292	225 534	45 776	831	248
	Concentration moyenne annuelle > **5 µg/m³** (valeur guide OMS 2021)	225 998	227 482	227 482	227 482	227 482	227 482

4. Bibliographie

[1] https://www.atmonormandie.fr/article/polluants-de-lair

[2] Inventaire des émissions 2021 version 4.1.0 – Format TousSecteurs Simplifié – Atmo Normandie 2023.

[3] Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques, version 2 – Ministère chargé de l'environnement, juin 2018.

[4] https://www.atmonormandie.fr/article/reglementation.

[5] https://rouenmetropole.opendatasoft.com/pages/comptages-et-enquetes-sur-le-reseau-viaire/?location=15,49.37019,1.11039&basemap=jawg.light

RETROUVEZ TOUTES NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmonormandie.fr

Atmo Normandie
3 Place de la Pomme d'Or, 76000 ROUEN
Tél. : +33 2.35.07.94.30
Fax : +33 2.35.07.94.40
contact@atmonormandie.fr