



**PRÉFET
DE LA RÉGION
NORMANDIE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE "VALLÉE DE LA SEINE " 2023 - 2027

Etat des lieux

TOME 1

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION	4
2 CONTEXTE	5
2.1 Les mécanismes de la pollution de l'air : des émissions aux concentrations	5
2.2 Les impacts de la pollution de l'air	6
○ Impacts sur la santé	6
○ Impacts sur l'environnement	6
○ Impacts économiques	7
2.3 Contexte réglementaire	8
○ Réglementation européenne	8
○ Réglementation française	9
3 LES PLANS DE PROTECTIONS DE L'ATMOSPHERE (PPA).....	10
3.1 Objectifs du PPA	10
○ Un objectif prioritaire : respecter les valeurs limites réglementaires	10
○ Protéger la santé publique	11
4 DISPOSITIFS MIS EN PLACE POUR LA QUALITÉ DE L'AIR	12
4.1 La surveillance de la qualité de l'air	12
○ La surveillance par la mesure	12
○ Les outils de modélisation	14
○ L'inventaire des émissions	14
4.2 Les actions au niveau national : mesures réglementaires, fiscales et incitatives	15
4.3 Des acteurs à tous les niveaux	16
4.4 Les documents de planification	16
4.5 Programmes volontaires	17
5 JUSTIFICATION DU PÉRIMÈTRE DU PPA	18
5.1 Evolution des émissions de NOx et de PM10 entre 2008 et 2019	18
5.2 Bilan du précédent PPA	20
5.3 Etat de la qualité de l'air sur le territoire - Synthèse du bilan 2021 d'ATMO Normandie	21
5.4 Présentation du nouveau périmètre du PPA Normandie	22
○ Polluants pris en compte	22
○ Choix du périmètre géographique	23
○ Secteurs ciblés par le PPA	25
6 SITUATION ACTUELLE DU TERRITOIRE.....	26

6.1 Contexte local	26
○ Topographie, climatologie et météorologie	26
○ Population et occupation des sols	26
■ Le périmètre retenu pour le PPA	26
■ Répartition espaces urbanisés, espaces naturels	27
■ Population et évolution	27
○ Contexte économique	28
○ Focus - Transport	28
○ Plans et programmes d'action locaux	33
6.2 Situation actuelle de la qualité de l'air sur le territoire et évolution	34
○ Caractéristiques du NO2 et des PM	34
○ Situation de la qualité de l'air et analyse des dépassements sur le territoire	38
■ Les concentrations de dioxyde d'azote	38
■ Les concentrations de particules fines	42
○ Inventaire des émissions et contribution des sources	46
■ L'inventaire des émissions	46
■ Les émissions d'oxydes d'azote	46
■ Les émissions de particules fines	50
6.3 La pollution en provenance d'autres territoires	59
6.4 Projets d'aménagement sur le territoire pouvant avoir un impact sur la qualité de l'air	60
○ Projets d'infrastructures routières	60
■ La construction des accès définitifs au Pont Flaubert à Rouen	60
■ Le contournement Est de Rouen	62
■ Instauration de Zone à Faible Emissions (ZFE-m)	62
○ Projets d'infrastructures fluviales	62
■ Rechargement à quai des navires et ravitaillement en carburants alternatifs	62
○ Projets d'infrastructures ferroviaires	63
■ Création de la gare Saint-Sever à Rouen	63
○ Projets d'aménagement et de rénovation	63
■ Projet Seine Sud à Rouen	63
■ Réaménagement du Grand Quai du Havre	63
■ 3 ^e programme local de l'habitat au Havre	63
7 ANNEXES	64
1 Seuils préconisés par l'OMS	64
2 Les normes de qualité de l'air	65
3 Informations devant figurer dans les PPA au titre de l'annexe XV de la directive 2008/50/CE	68
4 Articulation du PPA avec les plans et schémas régionaux et locaux	69
5 Cartes démographie	75
6 Liste des dépassements des valeurs limites sur 10 ans	78

Une femme ou un homme a besoin pour vivre d'environ 14 kg d'air, soit 14 000 litres d'air chaque jour. Essentiellement composé de diazote et de dioxygène, l'air respiré contient aussi naturellement des polluants. Ces polluants peuvent être d'origine naturelle (par exemple les pollens ou Composés Organiques Volatils (COV), émis par les végétaux ou les volcans), ou d'origine anthropique. En effet, l'activité humaine contribue à la présence de polluants dans l'atmosphère et devient même la principale responsable de leur présence dans les zones géographiques à forte densité de population ou les zones d'activités économiques (zone urbaine, bassin industriel, zone agricole...). Les principales activités émettrices de polluants sont le transport des personnes et des marchandises, le chauffage, l'industrie et l'agriculture.

La pollution de l'air se caractérise donc par la présence dans l'air ambiant de polluants qui peuvent être de nature très diverse. La distinction entre la pollution chronique (exposition de longue durée à des concentrations relativement faibles) et la pollution exceptionnelle, lors des épisodes ou pics de pollution (exposition de courte durée à des concentrations pouvant être élevées) est importante. Ces deux approches de la pollution donnent lieu à une gestion réglementaire différente. Des valeurs réglementaires adaptées définissent les concentrations à respecter pour lutter contre les deux aspects de cette pollution : la pollution chronique est encadrée par des « valeurs limites » à ne pas dépasser en tous lieux du territoire, basées sur des statistiques annuelles, et les épisodes de pollution sont déclenchés par des dépassements de « seuils », basés sur des statistiques horaires ou journalières.

Si les épisodes de pollution peuvent avoir des impacts sur les personnes présentant une sensibilité particulière à la pollution, il est important de rappeler que les impacts sur la santé humaine ou sur la végétation sont principalement liés à l'exposition à la pollution chronique de la population ou des écosystèmes.

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement. En France, le coût de la pollution atmosphérique est évalué de 70 à 100 milliards d'euros par an par la Commission d'enquête du Sénat (rapport remis en 2015). L'Agence nationale de santé publique a estimé en 2016 son impact sanitaire à 48 000 décès prématurés par an, ce qui correspond à 9 % de la mortalité en France et à une perte d'espérance de vie à 30 ans pouvant dépasser 2 ans. La politique en faveur de la qualité de l'air nécessite des actions ambitieuses, au niveau international comme au niveau local, dans tous les secteurs d'activité. L'État, les collectivités territoriales, les entreprises, les citoyens et les organisations non gouvernementales doivent conjuguer leurs efforts pour garantir à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Cette politique est engagée, elle s'inscrit dans la durée et ses effets sont progressifs.

2.1 Les mécanismes de la pollution de l'air : des émissions aux concentrations

Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (transport, chauffage, agriculture, industrie...) ou par des sources naturelles (volcans, composés émis par la végétation et les sols).

Une fois émises dans l'air, ces substances sont transportées sous l'effet des vents, de la pluie, des gradients de température dans l'atmosphère.

Elles peuvent être composées de polluants primaires (par exemple, particules fines, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, pollens, pesticides), directement issus des sources de pollution (cheminées industrielles, moteurs à combustion, appareils de chauffage au bois, agriculture, etc.), et/ou de polluants secondaires (par exemple, particules fines ou ozone) qui se créent dans le milieu atmosphérique par réactions physico-chimiques de gaz sous l'effet de conditions météorologiques particulières (chaleur, lumière, humidité, etc.).



L'exposition des populations correspond aux concentrations en polluants auxquelles sont soumises les populations en un lieu donné. Ces concentrations sont mesurées à une échelle locale et s'expriment le plus souvent en microgramme par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). C'est l'exposition des populations aux polluants qui fait de la qualité de l'air un enjeu de santé publique. La pollution de l'air a également des conséquences sur la végétation et sur les matériaux, qu'elle dégrade chimiquement (ce qui soulève des enjeux de préservation des bâtiments et de conservation du patrimoine). La proximité avec des sources émettrices de polluants (axe à fort trafic routier, épandage de pesticides, etc.) renforce cette exposition.

Ces gaz et particules ont des conséquences néfastes sur la santé humaine (maladies cardiovasculaires, cancers, troubles respiratoires etc.) ou sur l'environnement (dégradation des bâtiments, baisse des rendements du blé, par exemple) avec des effets à moyen et long termes (en lien avec une exposition chronique à la pollution) ou à court terme (en lien avec une exposition de courte durée à des concentrations élevées pendant les épisodes de pollution).

2.2 Les impacts de la pollution de l'air

o Impacts sur la santé

La qualité de l'air représente un enjeu sanitaire majeur compte tenu de la responsabilité de la pollution de l'air dans la prévalence des maladies cardio-respiratoires ou cérébrales et des cancers¹.

Les effets des polluants atmosphériques sont classés en deux groupes :

- **les effets immédiats** (après une forte exposition de courte durée) : manifestations cliniques, fonctionnelles ou biologiques qui surviennent dans des délais rapides suite aux variations journalières des niveaux ambiants de pollution atmosphérique. Cela peut se manifester par des irritations oculaires ou des voies respiratoires, des crises d'asthme, une exacerbation de troubles cardio-vasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation, et dans les cas les plus graves au décès ;
- **les effets à long terme** (après des expositions répétées ou continues tout au long de la vie) : les polluants de l'air favorisent la poursuite et/ou l'accroissement d'événements de santé, induisent une surmortalité et une baisse de l'espérance de vie. Ils peuvent dans ce cas être définis comme la contribution de cette exposition au développement ou à l'aggravation de maladies chroniques telles que : cancers, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, troubles neurologiques, troubles du développement, etc.

Des études récentes pointent également des effets possibles sur la reproduction, le risque de naissance prématurée, le développement neurologique de l'enfant et la démence chez les personnes âgées. En contribuant au développement de ces maladies, la pollution de l'air diminue sensiblement la qualité et l'espérance de vie de la population.

C'est l'exposition chronique à la pollution de l'air qui conduit aux effets et donc aux impacts les plus importants sur la santé.

Chacun est concerné par l'exposition à la pollution atmosphérique, toutefois certaines personnes sont plus vulnérables ou plus sensibles à une altération de la qualité de l'air : il s'agit des enfants, des femmes enceintes (exposition in utero du fœtus), des personnes âgées ou des personnes déjà fragilisées par une pathologie respiratoire ou cardiovasculaire préexistante.

La pollution liée au diesel, la pollution particulaire et la pollution dans son ensemble ont été classées comme cancérigènes certains pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer en juin 2012 (diesel) et octobre 2013 (particules et pollution dans son ensemble). Aujourd'hui, la pollution de l'air représente d'ailleurs, d'après l'Organisation Mondiale de la Santé, la première cause environnementale de décès dans le monde. En septembre 2016, elle évalue à 92 % la population mondiale respirant un air ambiant trop pollué.

Le dernier rapport² de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), publié fin 2019, souligne que la plupart des personnes qui vivent dans des villes européennes sont exposées à de l'air de mauvaise qualité et que les concentrations en polluants, et notamment en particules (PM_{2,5}), en dioxyde d'azote (NO₂) et ozone (O₃), continuent d'avoir d'importantes répercussions sur la santé des Européens en étant notamment et respectivement à l'origine de 374 000, 68 000 et 14 000 décès prématurés par an au sein des 28 pays membres de l'Union européenne.

En France, la pollution de l'air est responsable de **48 0000 décès prématurés par an³, soit 9 % de la mortalité nationale, et d'une perte d'espérance de vie à 30 ans pouvant dépasser 2 ans. En Normandie, la pollution atmosphérique est responsable de 2600 décès prématurés chaque année³, soit 9 % de la mortalité régionale.**

o Impacts sur l'environnement

La pollution de l'air peut avoir des impacts sur :

- **le bâti** : la pollution atmosphérique affecte les matériaux, en particulier la pierre, le ciment et le verre en induisant corrosion, noircissements et encroûtements ;
- **l'agriculture** qui se trouve à la fois impactant et affectée par la pollution de l'air, notamment au niveau de la production et qualité des produits ;

(1) Source : <https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts>

(2) Téléchargez le rapport complet ici : https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020/at_download/file

(3) Etude Santé Publique France 2016.

- **les écosystèmes** : de fortes concentrations de certains polluants peuvent conduire à des nécroses visibles sur les plantes et entraîner une réduction de la croissance des plantes. Elles peuvent également contribuer aux phénomènes de pluies acides qui, en liaison avec d'autres facteurs (sécheresse, parasites...) entraînent la dégradation des sols et le dépérissement des forêts, ainsi qu'au phénomène d'eutrophisation (apport excédentaire d'azote dans les milieux naturels et notamment les sols) qui conduit à une réduction de la biodiversité.

o Impacts économiques

Des travaux internationaux et nationaux menés sur la pollution de l'air illustrent les enjeux sanitaires que peuvent représenter l'amélioration de la qualité de l'environnement.

Le coût des impacts de la pollution de l'air sur la santé se chiffre en dizaines de milliards d'euros par an en France :

- en 2012, le Commissariat Général au Développement Durable chiffrait le coût de la pollution par les particules sur la santé entre 20 et 30 milliards d'euros par an. 13 à 21 milliards d'euros sont attribuables à la mortalité ;
- en 2015, la Commission d'enquête du Sénat partageait le constat selon lequel le coût total de la pollution de l'air est compris entre 67 et 98 Md€₂₀₀₀ par an en France ;
- en 2016, le rapport de l'OCDE sur les performances environnementales de la France estime le coût de la mortalité prématurée liée à la pollution par les particules fines à près de 51 Mds€₂₀₁₀ par an.

Ces études, malgré leurs différences, s'accordent toutes à reconnaître que le coût pour la santé de la pollution de l'air est loin d'être négligeable en France. Au-delà des décès, les maladies dues à la pollution de l'air entraînent des dépenses qui concernent principalement le système de soin : consultations, soins, médicaments, hospitalisations, indemnités journalières...

Le coût de la pollution de l'air sur la santé est à la fois marchand et non marchand.

Le coût de la pollution de l'air a des composantes financières et non financières. Ces composantes sont encore appelées respectivement coûts marchands et coûts non marchands ou coûts tangibles et coûts intangibles. Les coûts tangibles sont ceux qui se prêtent facilement une valorisation monétaire ; ceux pour lesquels un prix de marché existe.

Par exemple, une bronchite supplémentaire causée par la pollution de l'air se traduit par des coûts financiers induits par une visite chez le médecin, l'achat de médicaments, un arrêt maladie, etc. Elle se traduit également par une certaine souffrance, de l'anxiété et un mal-être chez l'individu du fait de son état de santé. Il s'agit de coûts humains et psychologiques non tangibles liés à la perte du bien-être et de la qualité de vie ressentie par l'individu et pour laquelle il n'existe pas de prix de marché.

Seules les composantes financières se traduisent par des dépenses effectives. Les coûts non marchands sont beaucoup plus difficiles à évaluer. Leur évaluation nécessite de faire appel à des valeurs de référence dont l'élaboration est fortement déterminée par des choix de société. Ils nécessitent néanmoins d'être pris en compte au risque de sous-estimer considérablement les bénéfices que la société tire d'une politique d'amélioration de la qualité de l'air.

L'évaluation des impacts de la pollution de l'air sur la santé est une démarche complexe et en constante progression. Chiffrer les impacts sanitaires suppose :

- d'établir le lien de cause à effet entre le polluant présent dans le milieu et son effet sur la santé (décès prématuré, bronchite, cancer, ...),
- de quantifier le lien de cause à effet à partir de fonctions expositions-risques ou fonctions doses-réponses,
- de déterminer l'exposition de la population à ce polluant (c'est-à-dire les niveaux de concentration de polluants auxquels la population est soumise),
- de déduire les conséquences sanitaires liées à cette exposition en appliquant les fonctions expositions-risques adéquates (décès prématurés, bronchites, arrêts maladies, asthme, etc.),
- d'évaluer le coût de ces conséquences sanitaires.

Aussi, le réel coût sanitaire de la pollution des milieux n'est pas connu de façon exhaustive.

2.3 Contexte réglementaire

o Réglementation européenne

Le droit européen définit un cadre pour l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air, ainsi que pour l'information du public. Il fixe également des concentrations maximales dans l'air pour certaines substances polluantes dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé humaine. On distingue des valeurs limites, des valeurs cibles et des objectifs de qualité¹ :

- Valeur limite (VL)* : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.
- Valeur cible (VC)* : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.
- Objectif de qualité (OQ)* : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, 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.

Deux directives européennes fixent des normes de qualité de l'air :

- la directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Elle définit notamment des exigences de surveillance de différents polluants (SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, O₃, Pb, benzène) ;
- la directive 2004/107/CE du 14 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Cela se traduit par l'obligation :

- de surveiller la qualité de l'air ;
- d'informer les populations sur la qualité de l'air ;
- de respecter les normes sanitaires fixées ;
- de mettre en œuvre des plans d'action dans les zones pour lesquelles des dépassements des normes sanitaires sont observés afin qu'elles soient respectées dans les délais les plus courts. Ces plans prévoient notamment des mesures appropriées pour que la période de dépassement de ces valeurs soit la plus courte possible.

En complément, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise des « lignes directrices » (recommandations) relatives à la qualité de l'air. Les valeurs ainsi recommandées sont basées sur les données scientifiques disponibles concernant la pollution de l'air et ses conséquences sur la santé. Elles ont pour vocation de servir de base pour l'élaboration de normes et politiques en faveur de la santé. Elles sont généralement plus sévères que les normes nationales ou européennes actuellement en vigueur.

Au niveau international, des plafonds d'émissions pour certains polluants sont fixés dans le cadre du protocole de Göteborg (LRTAP), dans le cadre de la convention de Genève. Ce protocole a été révisé en 2012 et fixe des objectifs de réduction des émissions de certains polluants à horizon 2020, par rapport aux émissions de 2005. Au niveau européen, la directive (EU) 2016/2284 du 16 décembre 2016 fixe des objectifs de réduction des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, en intégrant les objectifs du Protocole de Göteborg.

Ces obligations se traduisent par l'obligation de mettre en place :

- un système d'inventaires nationaux d'émissions de polluants atmosphériques ;
- un plan d'action national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

(1) Source : Agence européenne pour l'environnement - octobre 2017

Les objectifs, fixés pour chaque État membre, doivent permettre de réduire de 50 % la mortalité prématurée due à la pollution atmosphérique au niveau européen d'ici 2030 (par rapport à 2005).

Par ailleurs, de nombreuses directives et règlements sectoriels concernent la réduction des émissions de polluants issus notamment :

- des transports (routiers, non routiers, maritimes...) en réglementant la qualité des carburants et combustibles, ou les émissions liées aux moteurs ;
- des activités industrielles (directive Industrial Emissions Directive (IED), Best available techniques REferences (BREF), installations de combustions...) ;
- de certains appareils domestiques : écoconception des chaudières et des appareils de chauffage individuels ;
- de l'utilisation de certains produits (directive sur l'utilisation des solvants pour réduire les émissions de COV).

o Réglementation française

Le code de l'environnement reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé¹.

Les directives européennes sont transposées en droit français dans le code de l'environnement (en particulier l'article R 221-1) et par [l'arrêté du 19 avril 2017 modifié relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant](#).

On trouvera en annexe 2 les normes de qualité de l'air fixées pour les polluants réglementés.

Au niveau national, la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (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.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (article 64)² prévoit l'élaboration d'un Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) qui fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes.

Le PREPA, approuvé le 10 mai 2017, est composé :

- d'un décret qui fixe les objectifs de réduction aux horizons 2020, 2025 et 2030 ;
- d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions à renforcer et à mettre en œuvre.

Les objectifs de réduction de polluants fixés pour la France par rapport à 2005

(Directive n°2016/2284 du 14 décembre 2016)

	2020	2030
SO ₂	-55 %	-77 %
NO _x	-50 %	-69 %
COVNM	-43 %	-52 %
NH ₃	-4 %	-13 %
PM _{2,5}	-27 %	-57 %

(1) Article L220-1

(2) Loi LTECV du 17 août 2015 - <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000031044385/2020-11-13/>

Au niveau local, en application de la directive 2008/50/CE, les plans de protection de l'atmosphère (PPA), encadrés par les articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du Code de l'Environnement, définissent les objectifs et les mesures permettant de ramener les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites réglementaires.

Ils concernent :

- les agglomérations¹ de plus de 250 000 habitants ;
- les zones dans lesquelles le niveau dans l'air ambiant d'au moins un des polluants mentionnés à l'article R.221-1 de ce même code dépasse ou risque de dépasser une valeur limite ou une valeur cible.

Ils sont établis sous l'autorité préfectorale, en concertation étroite avec l'ensemble des acteurs concernés, collectivités territoriales, acteurs économiques et associations de protection de l'environnement, de consommateurs et d'usagers des transports.

Les plans de protection de l'atmosphère sont les plans d'actions à mettre en œuvre pour une amélioration de la qualité de l'air, tant en pollution chronique que pour diminuer le nombre d'épisodes de pollution. Un PPA recense et définit les actions prévues localement pour se conformer aux normes de la qualité de l'air dans le périmètre du plan, afin que la période de dépassement soit la plus courte possible.

Ainsi un PPA s'organise autour :

- d'un état des lieux permettant de définir le périmètre d'étude et de présenter les enjeux en termes de concentrations et émissions de polluants liés aux différentes sources, qu'elles soient fixes (industrielles, urbaines) ou mobiles (transport) ;
- d'objectifs à atteindre en termes de qualité de l'air et/ou de niveaux d'émission ;
- des mesures à mettre en œuvre pour que ces objectifs soient atteints.

3.1 Objectifs du PPA

o Un objectif prioritaire : respecter les valeurs limites réglementaires

Les autorités compétentes ont défini des valeurs limites. Celles-ci correspondent à des niveaux qu'il ne faut pas dépasser afin que cela ne puisse nuire à la biodiversité (la végétation, la santé humaine, les écosystèmes).

Ces valeurs sont regroupées dans un tableau en annexe 2 : « les normes de qualité de l'air ».

Les polluants qui doivent réglementairement être pris en compte sont : NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, O₃, Pb, CO, benzène, métaux lourds et HAP.

o Protéger la santé publique

Même sans dépassement des valeurs limites, un enjeu de santé publique existe.

- Objectif : valeurs OMS

Anticipation des évolutions de réglementation + amélioration santé

- Objectif : réduire l'exposition des populations

Du point de vue de la santé publique, la question clé n'est pas quelle est la quantité de pollution présente dans l'air, mais plutôt combien de personnes sont effectivement exposées à la pollution, et quelle dose de pollution est absorbée par l'organisme. L'exposition individuelle à la pollution de l'air varie considérablement en fonction du lieu où les gens vivent, travaillent et se divertissent. Le budget-temps et le mode de vie (par exemple durée et horaires des activités à l'extérieur, ou durée du temps passé à conduire sur des routes à grande circulation...), varient grandement d'une personne à personne. L'ampleur, la fréquence, la durée et la voie d'exposition sont autant de facteurs clés nécessaires à la détermination de l'exposition totale.

De même, les individus sont différemment armés pour l'exposition aux polluants : certaines personnes y sont particulièrement vulnérables. Du point de vue de la protection de la santé publique, ce sont ces personnes, aussi appelées « populations sensibles », qui doivent être protégées en priorité, notamment les enfants, les femmes enceintes, les personnes âgées et les personnes qui présentent des troubles cardio-vasculaires ou respiratoires. Les niveaux d'activité et le poids corporel sont également des facteurs d'inégalité ; ainsi, quand un individu, surtout un enfant, fait de l'exercice, il reçoit des doses de polluants plus élevées, pour une exposition équivalente.

Les études épidémiologiques démontrent l'impact sur la santé de la qualité de l'air, et ce, même à des niveaux faibles de pollution. L'impact sur la santé est d'ailleurs majoritairement attribuable à une exposition permanente à des niveaux modérés de pollution, et non, contrairement aux idées reçues, à l'exposition à de forts niveaux de pollution lors d'épisodes de « pics », même répétés.

Santé publique France procède à l'évaluation de cet impact en terme de mortalité et morbidité. En juin 2021, SpF a réévalué le fardeau ou poids total à long terme de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité annuelle en France métropolitaine pour la période 2016-2019 afin de mettre en perspective les résultats obtenus, et plus largement pour actualiser les estimations publiées en 2016 par Santé publique France.

D'après cette étude nationale, le fardeau ou poids total demeure conséquent avec près de 40 000 décès annuels attribuables à l'exposition aux PM_{2,5} et près de 7 000 décès attribuables à l'exposition au NO₂. Ces données sont mises à disposition à une échelle régionale par SpF

Nombre annuel de décès évitables en Normandie si les niveaux de NO₂ étaient réduits jusqu'à la valeur guide de l'OMS (10 µg/m³) : 219 (IC = [77 -348])

Nombre annuel de décès évitables en Normandie si les niveaux de PM_{2,5} étaient réduits jusqu'à la valeur guide de l'OMS (5 µg/m³) : 2066 (IC = [737 - 3233])

La Métropole Rouen Normandie a aussi mené à son échelle une évaluation quantitative des impacts sur la santé de la pollution de l'air aux particules fines PM_{2,5} sur la période 2015-2016. Il est estimé que si les niveaux de pollution sur cette période avaient respecté la valeur seuil de l'OMS de 2005 (10 µg/m³ en moyenne annuelle), qui est aussi l'objectif affiché par le PCAET de la Métropole à l'horizon 2030, environ 130 décès en moyenne par an auraient pu être différés.

(1) Arrêté du 28 juin 2016 établissant les listes d'agglomérations de plus de 100 000 et 250 000 habitants conformément à l'article R. 221-2 du code de l'environnement

4.1 La surveillance de la qualité de l'air

En France, la surveillance de la qualité de l'air est obligatoire depuis 1996. Dans chaque région, cette surveillance est assurée par une association agréée de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) (association « loi 1901 »). Elle est assurée par trois moyens :

- la mesure des polluants dans l'air (stations de mesure), permettant d'avoir, en différents points du territoire, des données précises de concentration de polluant et de suivre leur évolution ; ce sont ces données qui sont rapportées chaque année à l'Europe pour évaluer la conformité de la qualité de l'air vis-à-vis des normes européennes ;
- la modélisation permettant d'une part de spatialiser sur le territoire les champs de concentration de polluants et, d'autre part, faire de la prévision à court terme ;
- le calcul des émissions, permettant d'estimer la contribution des différentes activités à la pollution.

o La surveillance par la mesure

En Normandie, l'association de surveillance de la qualité de l'air, Atmo Normandie, gère 42 stations de mesures automatiques de la pollution sur l'ensemble de la Normandie. Ces stations sont équipées d'un ou plusieurs analyseurs mesurant chacun les concentrations d'un polluant défini.

La localisation (et donc la typologie) ainsi que le nombre de stations de mesures sur un territoire donné répondent notamment à des exigences réglementaires définies au niveau européen selon les niveaux de pollution et le nombre de personnes résidant dans la zone concernée. Ainsi, le département du Calvados compte 6 stations de mesures fixes, celui de l'Eure en compte 3, la Manche 3, l'Orne 2 et la Seine-Maritime 28.

Les caractéristiques du dispositif de mesures et son évolution sont définis à l'occasion de la réalisation du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA).

La démarche de création d'une station est une procédure encadrée par la réglementation, faisant l'objet de multiples validations sur la base de mesures préalables à l'implantation et d'informations à collecter sur le site et ses environs, pour s'assurer que le lieu retenu permettra de répondre à l'objectif de la future station. Les critères d'implantation font ensuite l'objet de vérification tous les 5 ans maximum.

Il existe 5 typologies de sites (urbain, périurbain, rural proche, rural régional et rural national), et chacune des mesures d'un site est qualifiée par une influence (fond, trafic, industrielle) : ce dispositif permet d'apprécier la pollution de l'air dans des environnements variés afin d'appréhender au mieux l'exposition réelle de la population.

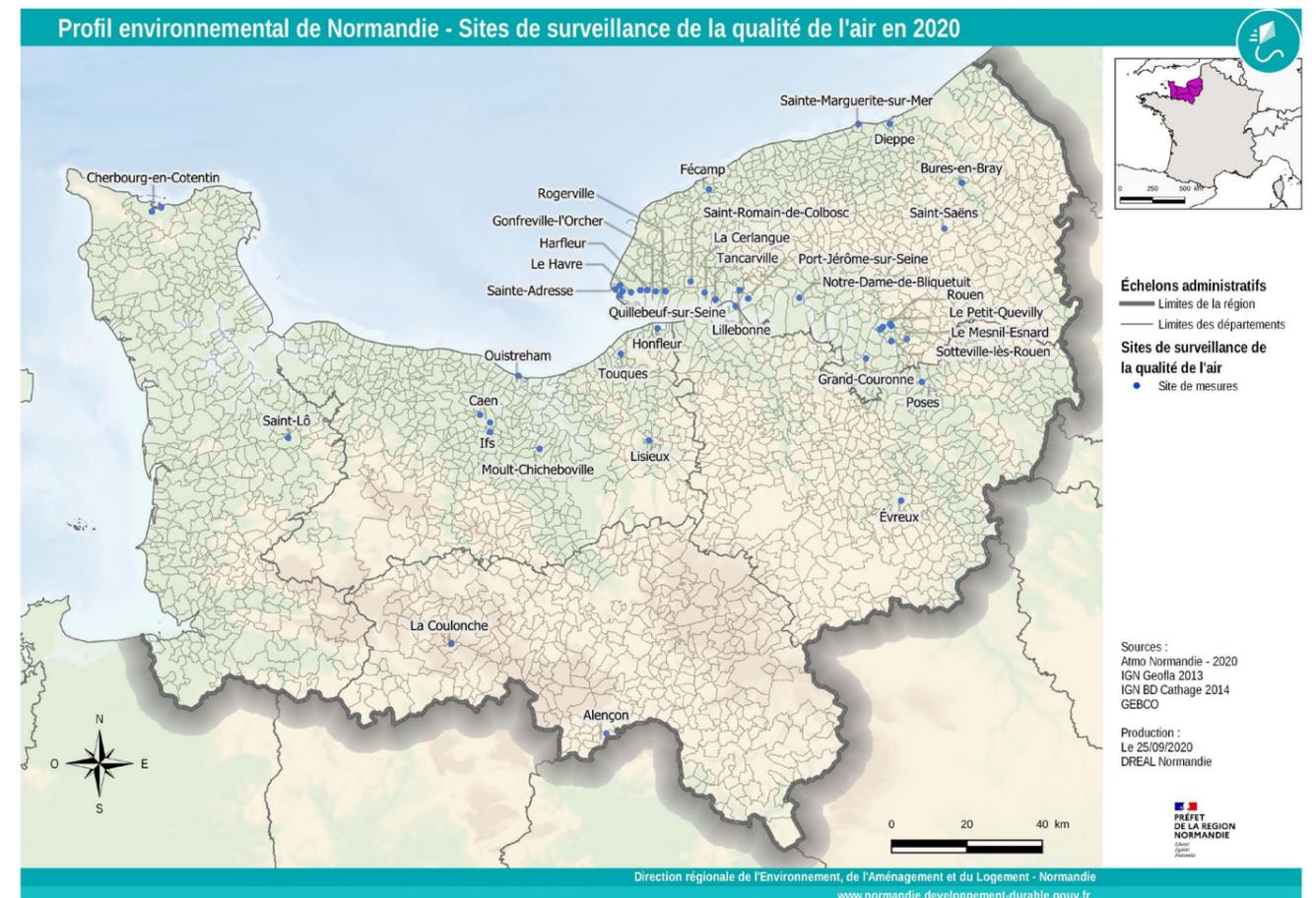
■ Les typologies de station

Selon l'arrêté du 16 avril 2021 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant, la typologie des stations est définie de la manière suivante :

- **Sites ruraux nationaux** : sites implantés dans une zone éloignée le plus possible des sources d'influence prédominantes (grandes agglomérations, axes de circulation importants, etc.). Dans la mesure du possible, il convient que la distance par rapport à ces sources soit supérieure à 50 km, sous réserve des contraintes d'implantation et des caractéristiques météorologiques et géographiques de la zone d'implantation. Les stations placées selon cette implantation participent à la surveillance dans les zones rurales de la pollution atmosphérique de fond issue des transports de masses d'air sur de longues distances et notamment à l'échelle nationale et continentale ;

- **Sites ruraux régionaux** : sites implantés dans une zone éloignée de sources d'influence prédominantes. La distance par rapport à ces sources est de l'ordre de 10 à 50 km. Les stations placées selon cette implantation participent à la surveillance de l'exposition de la population et des écosystèmes à la pollution atmosphérique de fond, notamment photochimique, à l'échelle régionale ;
- **Sites ruraux proches de zones urbaines** : sites implantés à moins de 10 km de la bordure de la zone bâtie d'une unité urbaine. Les stations placées selon cette implantation participent à la surveillance de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique de fond ou de proximité. Les stations placées selon cette implantation peuvent également servir à l'évaluation de l'exposition des écosystèmes à la pollution de fond par l'ozone ;
- **Sites périurbains** : lieux destinés à l'évaluation de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique de fond ou de proximité, dans des zones urbaines majoritairement bâties, qui présentent une densité de construction plus faible que des zones bâties en continu. Les stations placées selon cette implantation peuvent également servir à l'évaluation de l'exposition des écosystèmes à la pollution de fond par l'ozone ; selon les sources présentes dans l'environnement de ces stations, elles sont définies comme Périurbaine de fond, périurbaine trafic ou périurbaine industrielle ;
- **Sites urbains** : lieux destinés à l'évaluation de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique de fond ou de proximité, dans des zones urbaines bâties en continu ; selon les sources présentes dans l'environnement de ces stations, elles sont définies comme urbaine de fond, urbaine trafic ou urbaine industrielle.

Vous pouvez connaître les différentes stations et les polluants suivis à l'adresse suivante : www.atmonormandie.fr



Par ailleurs, plusieurs laboratoires mobiles de surveillance permettent de réaliser des campagnes de mesures sur les territoires non couverts par des stations fixes. Les stations sont généralement implantées dans des lieux représentatifs de l'exposition de la population. Elles peuvent caractériser :

- la pollution de fond, à l'écart des sources importantes de polluants ;
- la pollution de proximité, telle que celle rencontrée au bord d'un axe routier très fréquenté ou d'une source industrielle.

o Les outils de modélisation

En complément de ces mesures directes, Atmo Normandie dispose de plusieurs moyens de modélisation.

■ La modélisation à grande échelle

Les modèles régionaux et nationaux permettent de prévoir les concentrations d'ozone, de dioxyde d'azote et de poussières PM₁₀ et PM_{2,5} pour le jour même et les deux jours suivants à l'échelle des grandes régions françaises. Ces modélisations permettent également de disposer des champs de concentration de fond sur l'ensemble de la région pour produire une information en tout point du territoire.

■ La modélisation à échelle fine

Les modèles urbains permettent de spatialiser les concentrations de polluants à l'échelle de la rue. Actuellement, ils sont disponibles sur la Communauté d'agglomération du Cotentin, Caen la mer, la Métropole Rouen Normandie et Dieppe Maritime. Ils rendent compte de l'impact des sources locales de polluant sur la qualité de l'air et permettent d'identifier les secteurs d'activités responsables des plus forts niveaux de concentration.

o L'inventaire des émissions

L'inventaire des émissions permet d'estimer les émissions de polluants atmosphériques, de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie à l'échelle des communes et des intercommunalités.

Pour recenser l'ensemble des émissions du territoire normand, la méthodologie employée, conforme à la méthodologie nationale, consiste à recenser les niveaux d'activités (consommation de combustibles par exemple), que l'on multiplie ensuite par des facteurs d'émissions adaptés afin de connaître les quantités totales de polluants émises. Les facteurs d'émission sont des coefficients, déterminés par exemple à partir de mesures à la source ou en laboratoire, qui représentent la quantité de polluant émise par unité d'activité (par exemple, quantité de particules émises par kilogramme de bois brûlé).

Le diagnostic a été actualisé avec l'inventaire 2019 (source : Atmo Normandie v3.2.8).

Attention : l'analyse des émissions donne un portrait de territoire à un instant donné, grâce aux données du dernier inventaire disponible. Or la méthodologie de constitution de l'inventaire des émissions est évolutive et en amélioration continue. A chaque nouvel inventaire, les inventaires des années précédentes sont recalculés en utilisant la même méthodologie, afin de pouvoir comparer les données.

4.2 Les actions au niveau national : mesures réglementaires, fiscales et incitatives

■ Les mesures réglementaires

Il existe, depuis plusieurs décennies, des réglementations destinées à réduire les sources de pollution dans les différents secteurs d'activité. Il s'agit souvent de la transposition de textes européens en ce qui concerne :

- la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- la réglementation sur les émissions des véhicules à moteurs ;
- la composition des carburants ;
- l'interdiction du brûlage des déchets verts ;
- la classification des véhicules en fonction de leurs émissions de polluants atmosphériques.

La réglementation fixe également les compétences des différents acteurs, les outils de planification ou d'action pour agir au niveau local.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), adoptée en août 2015, prévoit de nombreuses dispositions en faveur de la qualité de l'air :

- elle accélère la mutation du parc automobile français en imposant le renouvellement des flottes publiques de transport individuel et collectif (bus propres) et en facilitant le déploiement de bornes de recharge pour les véhicules électriques et hybrides ;
- elle permet aux collectivités de créer des zones à circulation restreinte (ZCR), offre des avantages de stationnement et de péages pour les véhicules les moins polluants et incite à la baisse des vitesses en ville. Elle facilite le développement du covoiturage et impose aux entreprises ayant plus de 100 salariés sur un même site couvert par un plan de déplacement urbain, de mettre en œuvre un plan de mobilité à compter du 1^{er} janvier 2018 ;
- elle prévoit une meilleure prise en compte de la qualité de l'air dans les documents de planification avec l'instauration de plans climat-air-énergie-territoriaux (PCAET) pour tous les EPCI de plus de 20 000 habitants.
- elle interdit l'utilisation des produits phytosanitaires dans l'espace public.

La loi d'orientation sur les mobilités (LOM), adoptée en décembre 2019, renforce ces dispositions dans le secteur des transports.

Effectivement, les transports sont essentiels dans notre vie quotidienne : pour se former, aller au travail ou retrouver un emploi, se soigner, etc. . Ce secteur constitue une importante source de pollution atmosphérique en étant le principal émetteur de dioxyde d'azote (NO₂). Aussi au regard des enjeux de nouvelles actions ont été inscrites dans la loi d'orientation des mobilités (LOM) n°2019-1428 du 24 décembre 2019 de manière à amplifier et accélérer l'amélioration durable de la qualité de l'air.

Pour en savoir plus sur la LOM :

- [les mesures clés](#)
- [le mémo à l'attention des collectivités](#)

■ Les mesures fiscales

Certaines taxes ont un lien direct avec la pollution atmosphérique. Il s'agit notamment de la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) qui vise les émissions industrielles, la taxe sur les carburants, la taxe sur les véhicules de société...

Les incitations financières

Des aides d'État sont mises en œuvre en faveur de la qualité de l'air :

- crédit d'impôt « transition énergétique » (CITE) pour les appareils de chauffage ou l'installation de bornes de recharge de véhicules électriques ;
- bonus pour l'achat d'un véhicule électrique ;
- malus sur les voitures fortement émettrices de gaz à effet de serre ;
- primes à la conversion des véhicules diesel anciens ;
- appels à projets dans le domaine agricole ;
- forfait mobilité (vélo ou covoiturage).

La métropole de Rouen Normandie et le département de la Seine-Maritime apportent des aides dans le cadre de l'accompagnement à la mise en place de la ZFE-m sur la métropole de Rouen.

4.3 Des acteurs à tous les niveaux

Ces dernières années, l'organisation territoriale française a connu une large mutation avec notamment la loi 2015-29 du 16 janvier 2015 sur la délimitation des régions. Les compétences des différentes collectivités s'en sont trouvées profondément modifiées avec des conséquences sur les différents plans d'actions visant à préserver ou améliorer la qualité de l'air. La Région a pris une importance particulière en tant que chef de file sur l'air et elle est responsable de la mise en place du SRADDET.

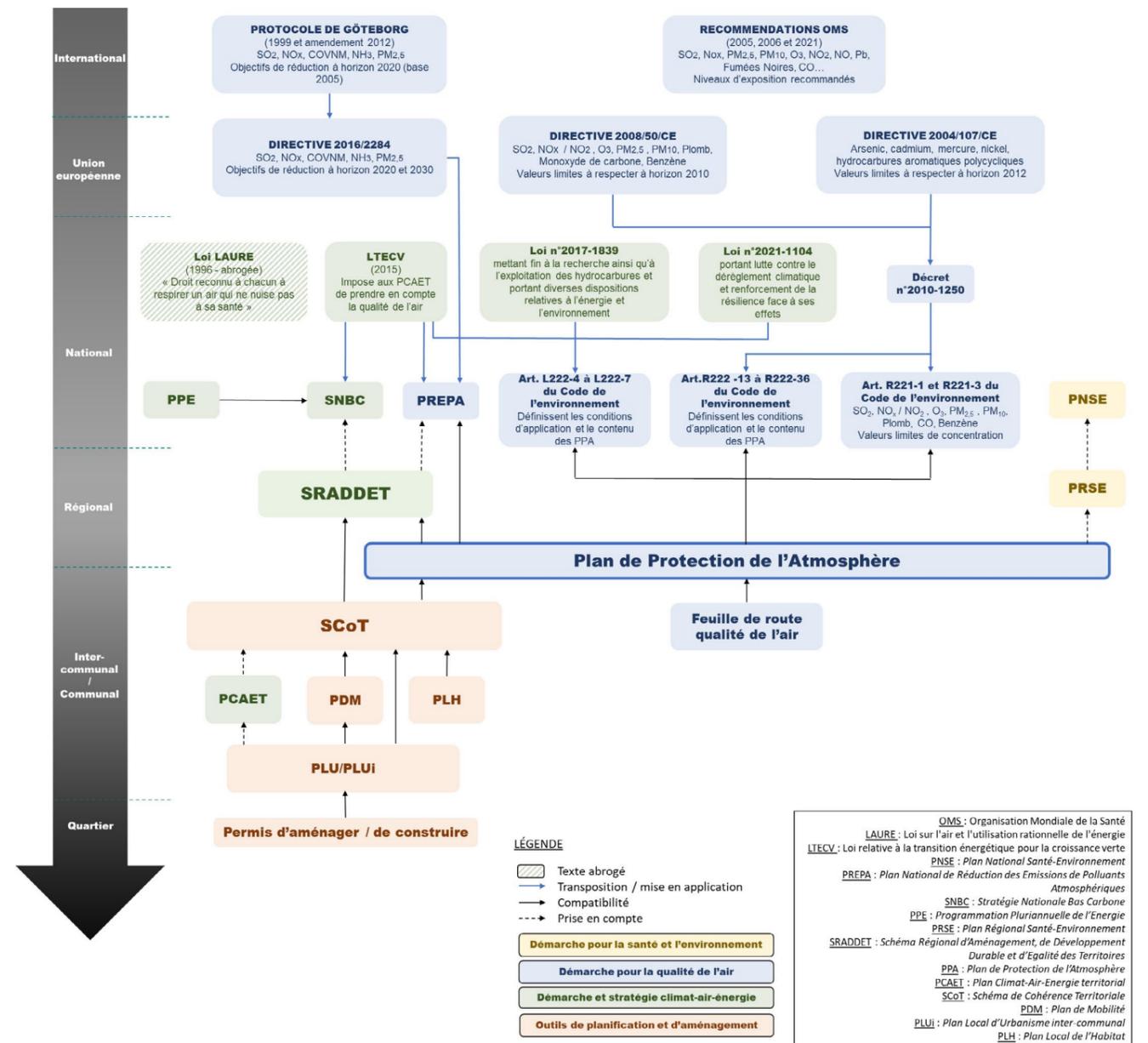
Un grand nombre de collectivités ont une compétence directe sur l'air, au travers des PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial), du volet « air » des Plans de Déplacements Urbains (PDU) ou des SCoT par exemple, ou indirecte au travers de l'élaboration de leurs politiques de santé, d'aménagement, de transport... Au niveau communal, des actions peuvent être mises en œuvre par les maires, notamment en cas de non-respect de niveau de pollution élevés (circulation, stationnement, respect de l'interdiction de brûlage des déchets verts à l'air libre, qualité de l'air intérieur dans les ERP, etc). Les Conseils Départementaux ont une compétence importante en termes de santé, petite enfance, handicaps et précarité, aménagement routier, thématiques particulièrement impactées par les problèmes de qualité de l'air. Signalons que désormais, la responsabilité financière des collectivités locales peut être engagée en cas de manquement à la réglementation sur l'air. Enfin, la Région assure le chef de filât en matière de qualité de l'air.

Les structures en charges de l'élaboration des plans d'atténuation des émissions de polluants (SRADDET, PCAET, SCoT, PDU, PRSE...) doivent avoir une vision transversale climat-air-énergie-santé, afin de s'assurer que les actions élaborées et mises en œuvre ne soient pas en contradiction avec l'une de ces thématiques.

4.4 Les documents de planification

La qualité de l'air est une thématique transversale requérant l'action de tous les secteurs, ces derniers contribuant aux émissions de polluants atmosphériques. Plusieurs acteurs conduisent de ce fait des politiques visant l'amélioration de la qualité de l'air sur leurs territoires. Ces politiques prennent la forme de réglementations, de plans ou de schémas, d'initiatives ou encore d'activités.

Le PPA, qui relève de la compétence du/des préfets (selon les zones administratives concernées), s'articule par conséquent avec des compétences assumées par d'autres acteurs.



Le terme de « transposition » traduit la mise en application d'un dispositif supranational (internationale ou européen) vers une échelle nationale ainsi que la déclinaison opérationnelle d'une loi nationale (inscription au Code de l'environnement, adoption d'une stratégie d'action).

Le terme de « compatibilité » implique une obligation de non-contrariété aux orientations fondamentales du document supérieur, en laissant une certaine marge de manœuvre pour en préciser et développer leurs orientations.

La « prise en compte » implique une obligation de compatibilité avec dérogation possible pour des motifs justifiés.

Figure 1 - Ecosystème législatif et réglementaire entourant le PPA et documents de planification associés (source : Nomadéis)

4.5 Programmes volontaires

En parallèle des plans, programmes et mesures réglementaires, de nombreux programmes volontaires mis en place localement par l'ensemble des acteurs (collectivités locales, acteurs privés, société civile) ont un impact positif sur la qualité de l'air. Parmi les principales démarches, on peut citer les Agendas 21, les programmes de sensibilisation, de formation et d'information (quelquefois développés dans le cadre de plans et programmes génériques), la diffusion des bonnes pratiques, les sites de covoiturage, les politiques de développement durable des entreprises allant au-delà des exigences réglementaires, y compris la mise en place de fondations dédiées, les programmes développés à l'échelle des filières.

5.1 Evolution des émissions de NOx et de PM10 entre 2008 et 2019

L'ensemble des résultats donnés ci-dessous est issu de l'inventaire des émissions d'Atmo Normandie version 3.2.8 (années 2008 à 2019), sur l'ensemble de la zone PPA (soit les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime).

■ Résultats généraux

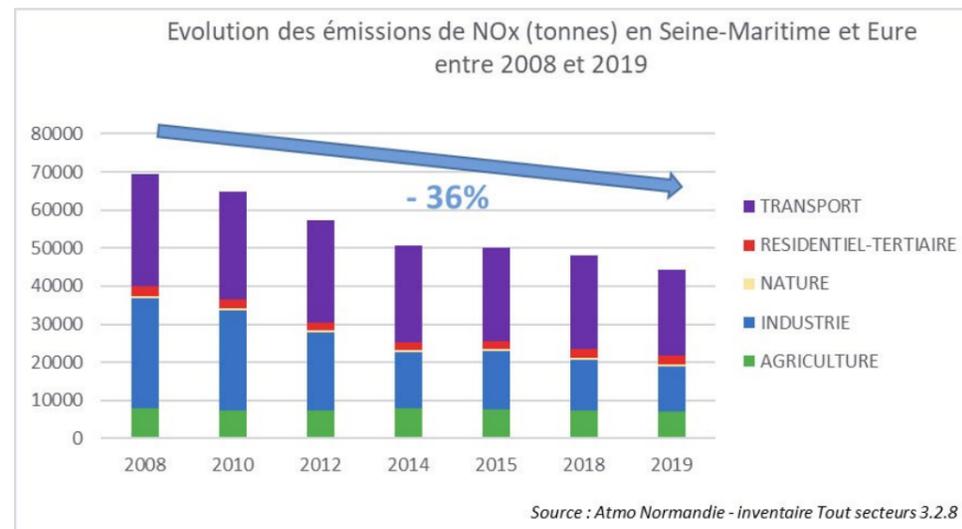
Le tableau ci-dessous présente les émissions 2008 et 2019 issues de l'inventaire d'Atmo Normandie au regard des objectifs fixés lors de l'élaboration du PPA.

	NOx	PM10
Inventaire 2008 (tonnes)	69 330	11 552
Inventaire 2010 (tonnes)	64 694	11 345
Inventaire 2012 (tonnes)	57 327	9 874
Inventaire 2014 (tonnes)	50 558	8 611
Inventaire 2015 (tonnes)	50 107	8 301
Inventaire 2018 (tonnes)	48 121	8 065
Inventaire 2019 (tonnes)	44 337	8 001
Evolution 2008-2019 (%)	-31%	-36%
Objectif scénario 2015 « fil de l'eau + PPA » (%)	-25%	-32%

Les émissions des NOx et des PM10 sont en baisse respectivement de -31 % et -36 %. Cette baisse est notamment liée à l'évolution du secteur industriel (fermeture de Pétroplus en 2012 et baisse importante des émissions de la centrale thermique du Havre suite à l'arrêt des tranches 1 et 2 planifié pour fin 2015⁽¹⁾). Par ailleurs, les émissions du secteur routier ont aussi baissé en lien avec l'amélioration des technologies, des motorisations des véhicules.

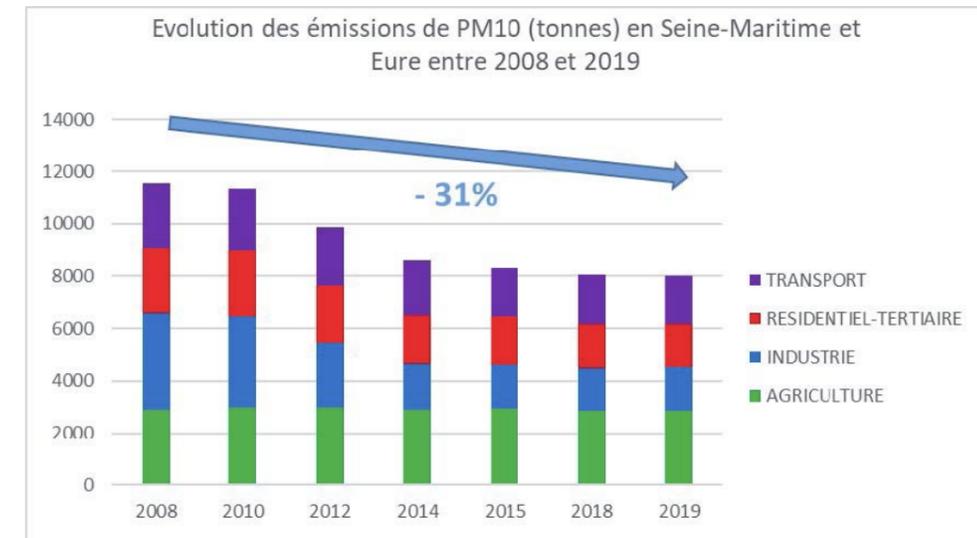
Les réductions des émissions prévues par le scénario prospectif « fil de l'eau + PPA » ont été atteintes pour les NOx et les PM10 sur la période 2008 à 2019. A noter une stabilisation des émissions de PM10 entre 2018 et 2019 sur ces territoires.

■ Résultats par secteur d'activité



Emissions de NOx en tonnes par secteur d'activité	2008	2019	Réduction 2008-2019 (%)	Objectif de réduction (%) scénario "fil de l'eau + PPA"
Transport	29 265	22 677	-23%	-17%
Résidentiel-Tertiaire	2 625	2 138	-19%	-20%
Industrie	28 745	11 812	-59%	-30%
Agriculture	7 965	7 143	-10%	-40%
Nature	729	567	-22%	
Total	69 330	44 337	-36%	-25%

Concernant les NOx, les émissions ont diminué sur l'ensemble des secteurs d'activité, et plus particulièrement dans le secteur de l'industrie (baisse de 59 % entre 2008 et 2019). Les secteurs des transports et de l'industrie ont largement atteint les objectifs de réduction d'émissions fixés par le PPA et quasi atteint pour le Résidentiel-Tertiaire. Seul le secteur Agriculture n'a pas atteint son objectif sectoriel.



Emissions de PM10 en tonnes par secteur d'activité	2008	2019	Réduction 2008-2019 (%)	Objectif de réduction (%) scénario "fil de l'eau + PPA"
Transport	2 472	1 845	-25%	-21%
Résidentiel-Tertiaire	2 503	1 636	-35%	-24%
Industrie	3 658	1 665	-54%	-30%
Agriculture	2 919	2 855	-2%	-41%
Total	11 552	8 001	-31%	-32%

Les émissions de PM10 ont diminué pour tous les secteurs d'activité (légère baisse pour le secteur agricole), en particulier fortement pour le secteur industriel. Ces secteurs ont largement atteint les objectifs de réduction d'émissions fixés par le PPA. Seul le secteur Agriculture n'a pas atteint son objectif sectoriel.

(1) Arrêté préfectoral du 13 août 2009 : « 2.6.5 L'exploitation des tranches T1 et T2 est limitée à 20 000 heures à compter du 1^{er} janvier 2008 jusqu'au plus tard le 31 décembre 2015, date de l'arrêt définitif de ces installations. » Les arrêts des tranches T1 et T2 furent anticipés avant la date initialement prévue.

5.2 Bilan du précédent PPA

Le PPA en cours, approuvé le 30 janvier 2014 et couvrant les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime (ancienne région Haute-Normandie), a fait l'objet en 2019 d'une évaluation portant sur sa conformité réglementaire, ses actions (effectivité de mise en œuvre, pertinence, qualité rédactionnelle des mesures) et sa gouvernance (conformément à l'article L.222-4 du code de l'environnement).

L'évaluation a conclu à la nécessité d'une révision du PPA, et les recommandations suivantes ont été formulées :

■ Construire un PPA et un plan d'action opérationnel et synthétique

Conformité réglementaire	Vérifier la conformité réglementaire lors de l'élaboration et annexer au document la vérification faisant référence à la pagination des éléments traités par le PPA.
Qualité rédactionnelle	Clarifier la structure du PPA et présenter le plan d'action de manière cohérente et synthétique en rationalisant son contenu aux éléments clés.
Effectivité	Proposer un futur plan d'action composé de mesures en moins grand nombre, plus pragmatiques (réalisables en fonction des délais et moyens donnés) et moins incitatives.
Portage des actions	Clarifier le rôle attendu des partenaires dans le plan d'action.

■ Développer une gouvernance inclusive autour d'un périmètre partagé

Périmètre	Questionner la pertinence de conserver un périmètre large pour le PPA au regard des enjeux réglementaires et de la complexité à mobiliser de nombreuses parties prenantes.
Gouvernance	Renforcer la participation des élus en soulignant l'enjeu de la mise en œuvre d'un projet « politique » de territoire associé au plan d'action et présenter les COFIL comme une instance de discussion de ce projet. Mieux impliquer les associations et leur permettre de pointer les insuffisances de participation ou d'ambition de certains acteurs, notamment en permettant aux parties prenantes d'accéder au bilan de l'avancement des actions en amont des comités.

■ Mettre en place un dispositif de suivi : qui permette de suivre et d'évaluer le PPA

Suivi	Sélectionner les indicateurs en fonction de la disponibilité des données, en associant des objectifs aux indicateurs et un responsable de collecte des données. S'assurer de la présence pour chaque action d'indicateurs permettant : - de suivre son avancement ; - de suivre son impact sur la qualité de l'air avec une méthodologie de calcul et des données clairement identifiées.
Suivi / efficacité	En l'absence d'une méthodologie d'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air, étudier la possibilité d'inclure une action spécifique pour y remédier.
Suivi / efficacité	Co-construire avec les parties prenantes des indicateurs de suivi des coûts et de financement des actions.

qui soutienne l'effectivité de sa mise en œuvre

Effectivité	Suivre les difficultés de mise en œuvre des actions dans le reporting afin d'y apporter des réponses.
Gouvernance	S'assurer tout au long du PPA du portage effectif de l'action et adapter au besoin l'organisation. Structurer un travail de veille commun des opportunités de financement

5.3 Etat de la qualité de l'air sur le territoire - Synthèse du bilan 2021 d'ATMO Normandie

Les polluants à prendre en compte dans un PPA sont ceux réglementés et listés à l'article R.221-1 du code de l'environnement, à savoir : NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, O₃, Pb, CO, benzène, métaux lourds et HAP.

Le tableau ci-dessous, réalisé à partir des données provenant du bilan 2021 d'ATMO Normandie¹, présente les moyennes annuelles les plus élevées des polluants réglementés enregistrées en 2021.

Une version plus détaillée des dépassements est disponible en annexe 6

Ne figure dans les tableaux que les années où un dépassement des valeurs réglementaires a été observé. Il est rappelé que seul les valeurs observées aux stations de mesure sont prises en compte pour le dépassement de valeur réglementaire (la modélisation n'est pas prise en compte à ce jour.)

Année	Agglomération de Rouen			Agglomération du Havre		
	moyenne annuelle	site de mesure	site de mesures indicatives	moyenne annuelle	site de mesure	moyenne annuelle site de mesures indicatives
2012	44	Guillaume le conquérant (GUI) Quai de la Bourse	Quai du Havre Barentin	45	Le Havre rue Lafaurie	
2013	58	GUI Quai de la Bourse	Quai du Havre Barentin	38	Le Havre rue Lafaurie	
2014	44	GUI Quai de la Bourse	Quai du Havre Barentin	38	Le Havre rue Lafaurie	
2015	59	GUI	Quai du Havre Barentin	38	Le Havre rue Lafaurie	
2016	43	GUI	Quai du Havre Barentin	38	Le Havre rue Lafaurie	
2017	39	GUI	Quai du Havre Barentin	37	Le Havre rue Lafaurie	
2018	39	GUI	Quai du Havre Barentin	35	Le Havre rue Lafaurie	37
2019	52	SUD3	Quai du Havre	33	Le Havre rue Lafaurie	25
2020	41	Quai de Paris-QDP SUD3	Quai du Havre	24	Le Havre rue Lafaurie	
2021	53	QDP SUD3	Quai du Havre	24	Le Havre rue Lafaurie	
	46	QDP SUD3	Quai du Havre			
	30	QDP SUD3				
	37	QDP SUD3				
	32	QDP SUD3				
	41	SUD3				

Année	Agglomération de Rouen		Agglomération du Havre	
	nombre de jours	site de mesure	nombre de jours	site de mesure
2012	48	Quai de la Bourse	47	Le Havre rue Lafaurie
2013	48	Quai de la Bourse		Pas de dépassement

Année	Agglomération de Rouen	
	nombre de jours	site de mesure
2020	4	Port Jérôme sur Seine

Valeur limite : 40 µg/m³ en moyenne annuelle

Valeur limite : Ne pas dépasser plus de 35 jours/an la concentration de 50µg/m³

Valeur limite : 125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an

(1) ATMO Normandie, Bilan 2021 - <https://www.atmonormandie.fr/publications/bilan-2021-atmo-normandie>

5.4 Présentation du nouveau périmètre du PPA Normandie

o Polluants pris en compte

Depuis 2015¹, sur le territoire de la Normandie, seuls des dépassements de valeur limite pour le dioxyde d'azote (NO₂) ont été mesurés sur la zone administrative de surveillance de Rouen (en 2017, 2018 et 2019). **Le PPA révisé doit donc viser en priorité ce polluant.**

Outre le dioxyde d'azote, **le PPA ciblera également sur le périmètre retenu les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5})**. En effet, bien que respectant les valeurs limites réglementaires, les concentrations de ces polluants dépassent les valeurs recommandées par l'OMS dans plusieurs zones de la Normandie, confirmant des épisodes de pollution chronique sur le territoire, auxquels s'ajoutent chaque année des épisodes de pollution particulaire (en particulier au cours de l'hiver et du printemps).

Les **autres polluants réglementés** n'ont pas connu de dépassement de leurs valeurs-limites réglementaires depuis plus de 10 ans, et les concentrations mesurées sont largement en dessous de ces valeurs-limites. C'est pourquoi **le PPA ne les prend pas directement en compte**. Cependant, **les actions mises en place pour lutter contre le NO₂ et les particules fines permettront indirectement d'agir sur ces polluants.**

Situation relative au SO₂

Les premiers PPA élaborés sur le territoire ont permis de faire baisser de manière durable les émissions de dioxyde de soufre, permettant un respect des normes en vigueur depuis 2009. A noter que les concentrations de SO₂ ont pu atteindre des niveaux préoccupants en 2019 (moyenne journalière de 130 µg/m³ enregistrée le 29 janvier 2019 à Gonfreville-l'Orcher et de 139 µg/m³ le 8 juin 2019 à Port-Jérôme) et que des dépassements de la valeur limite ont été enregistrés le 18, 21, 23 et 24 février 2020 à Notre-Dame-de-Gravenchon. Cependant, ces phénomènes sont consécutifs à des dysfonctionnements ponctuels de process sur des sites industriels, n'ayant pas d'impact sur les concentrations moyennes annuelles du territoire (qui restent elles modérées). **Ils relèvent ainsi de la législation concernant les installations classées, et ne nécessitent pas d'inclure le SO₂ dans le plan d'action du PPA** (ce dernier ayant uniquement vocation à traiter des dépassements récurrents de valeurs limites).

Situation relative à l'ozone

Comme le relève le bilan 2021 d'ATMO Normandie, les concentrations d'ozone enregistrées par l'ensemble des stations du territoire dépassent la valeur recommandée par l'OMS, et la situation ne devrait pas tendre à l'amélioration dans les années à venir, puisqu'il est attendu que les émissions d'ozone augmentent en raison du réchauffement climatique. Cependant, la valeur cible de l'ozone est bien respectée sur l'ensemble du territoire. Par ailleurs, l'ozone est un polluant secondaire très complexe à appréhender, aussi bien en termes de prévisions que d'échelle d'intervention. Les leviers directs pour réguler ce polluant sont ainsi difficiles à identifier et à mettre en œuvre, et nécessitent souvent une échelle d'intervention beaucoup plus large qu'une seule région administrative (ce qui explique en partie l'absence de définition de valeur limite pour ce polluant au niveau national, et ce qui implique que les impacts issus d'actions locales seraient difficilement voire non évaluables). De plus, la gestion des pics de pollution à l'ozone relève de l'action de la préfecture, qui a déjà mis des dispositifs en place. Pour ces raisons, plutôt que de dédier des actions spécifiques à l'ozone qui ne permettraient pas de contrer de façon efficace ce polluant, il s'agira de bien penser l'articulation du PPA avec les autres outils permettant de traiter l'ozone, et de prêter une attention particulière à ce que les actions identifiées dans le cadre du nouveau PPA ne favorise pas l'augmentation en concentration de ce dernier.

(1) Afin de répondre aux exigences européennes, la France est découpée en zones administratives de surveillance (ZAS), qui constitue le périmètre géographique utilisé pour le rapportage des données de mesure auprès de la Commission européenne pour les polluants réglementés. Ces zones sont délimitées en tenant compte des niveaux de polluants, des populations exposées, des sources d'émissions, des conditions météorologiques qui prévalent dans ces zones et de l'impact de leur création sur le coût du dispositif national de surveillance.

o Choix du périmètre géographique

Le périmètre retenu pour la mise en œuvre du PPA vise à répondre à quatre principaux enjeux :

• Concentrer l'action sur les zones prioritaires pour réduire l'exposition de la population à la pollution

Afin de mettre en place des actions efficaces et de limiter l'exposition de la population à des niveaux de concentration néfastes pour la santé humaine, le PPA ciblera en priorité **les zones de dépassement avérés des valeurs réglementaires**. La **Métropole de Rouen Normandie** étant à ce jour la seule zone du territoire à connaître des dépassements de valeur limite, elle apparaît comme zone prioritaire dans le cadre de ce PPA.

- De plus, la France est actuellement visée par une procédure pour contentieux par la Commission européenne pour non-respect des valeurs limites relatives au NO₂ et l'Etat français a été récemment condamné à des sanctions financières pour non-respect de l'injonction du Conseil d'Etat de 2017 relative à la mise en place de plans d'action permettant de ramener les concentrations de NO₂ en dessous des valeurs limites¹. Il apparaît donc urgent de **résorber le contentieux** relatif à ce polluant.

• Prendre en compte les continuités pour une action cohérente

- L'intégration dans le PPA des **territoires limitrophes à la Métropole Rouen Normandie** ainsi que de la **Communauté Urbaine du Havre** permettra une plus grande cohérence de l'action pour améliorer la qualité de l'air. En effet, la **configuration du tissu économique local** et la connexion entre les territoires par les mêmes **axes de transports** (autoroutes et Seine) permet des **leviers d'action communs** sur des **sources de polluants interdépendantes**. Ainsi, des synergies pourront émerger entre les deux principales agglomérations du nouveau périmètre dans la mesure où elles partagent les mêmes enjeux et sont engagées conjointement dans la stratégie interrégionale de développement de la Vallée de la Seine².

• Assurer une gouvernance opérationnelle :

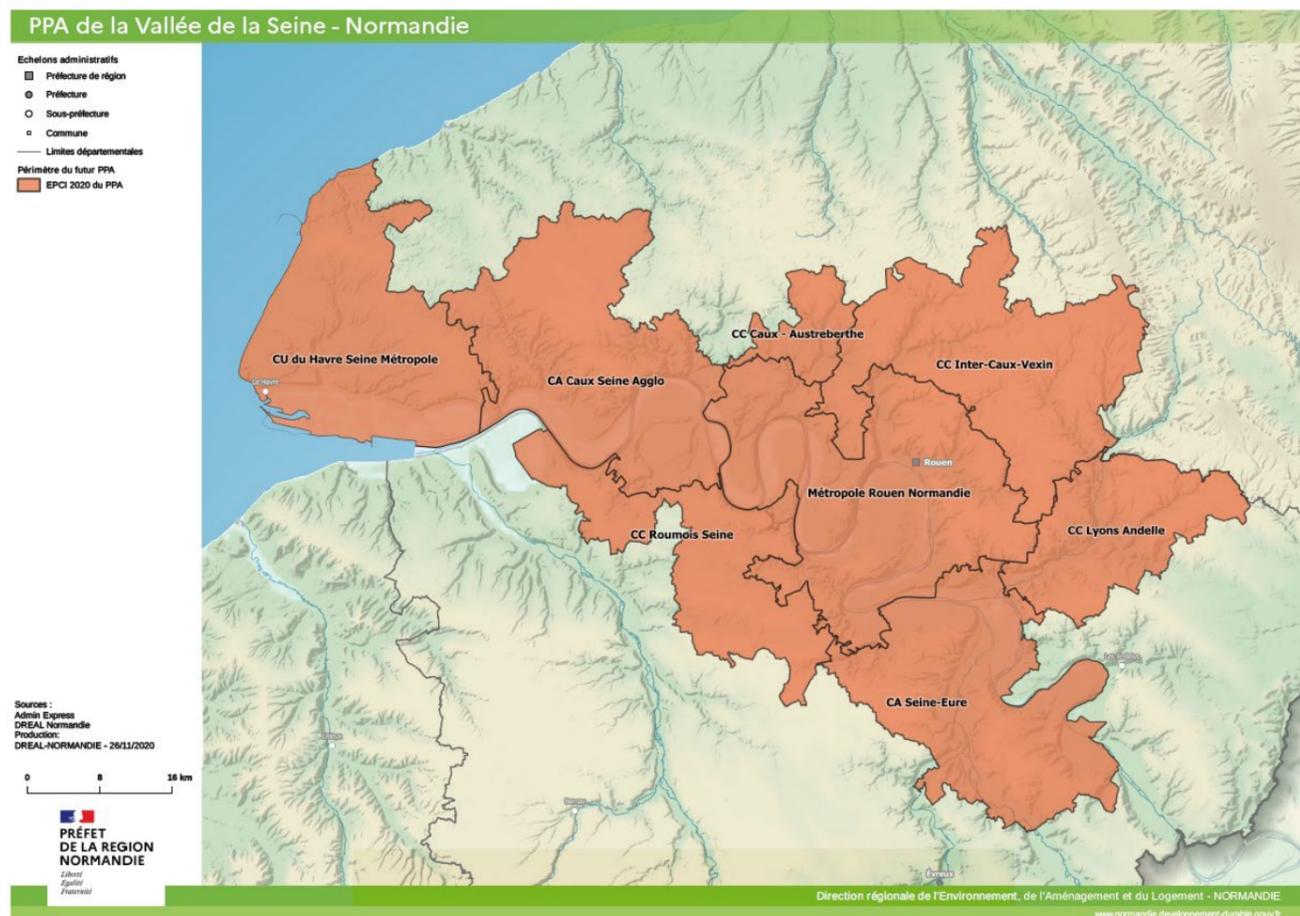
- La réduction du périmètre est par ailleurs une opportunité pour **fédérer plus facilement les acteurs clés du territoire** et les impliquer dans la mise en œuvre du plan d'action. Une gouvernance avec un nombre de parties prenantes plus restreint permettra une **plus grande opérationnalité du PPA**.

• Garantir une cohérence administrative :

- Il convient de rappeler que l'objectif premier du PPA est de **ramener les concentrations des polluants atmosphériques dépassant les valeurs limites au-dessous des seuils réglementaires**. Les enjeux relatifs à la qualité de l'air liés à des problématiques ponctuelles, (à l'instar de celles rencontrées par Dieppe liées au trafic routier, par exemple), relèvent en effet d'autres documents de planification stratégique, tels que le **SDRADDET de Normandie**. En outre, le PPA a vocation à se concentrer sur les **polluants primaires** : la prise en compte de secteurs dont les émissions concernent essentiellement des polluants secondaires tels que l'agriculture n'apparaît donc pas prioritaire au regard des enjeux du PPA, les polluants issus du secteur agricole étant par ailleurs traités au sein du **Plan Régional Santé Environnement (PRSE) de Normandie**. Une attention sera portée à la **coordination des différents dispositifs** du territoire permettant de traiter les enjeux relatifs à la qualité de l'air pour en assurer la complémentarité. En effet, l'action 11 s'attellera à référencer et articuler les actions Air réalisées sur le périmètre PPA et l'action 14 complètera l'action 11 par la mise en place d'une plateforme numérique matérialisant l'avancement des actions du PPA.

(1) Dalloz Actualité, 16 juillet 2020 <https://www.dalloz-actualite.fr/flash/l-etat-lourdement-condamne-pour-ses-fautes-reduire-pollution-de-l-air#.X1Xk24s6-Uk>

(2) CPIER Vallée de la Seine 2015-2020 https://www.normandie.fr/sites/default/files/2020-06/cpier_vallee_seine_normandie_2015-2020.pdf



En conclusion, le périmètre a été concerté avec les parties prenantes en COTECH puis en COPIL et il a été acté à l'issue de ces réunions. Par ailleurs, les recommandations issues des entretiens vont dans ce sens. Il a été relevé dans les échanges tenus lors de ces ateliers réunissant les parties prenantes « la difficulté à gérer beaucoup d'acteurs », la « complexité à définir des actions adaptées au vu de la diversité des enjeux » et il a été proposé « d'adapter au mieux le périmètre aux enjeux, y compris réglementaires » (p.75 de l'évaluation du précédent PPA). C'est fort de ce constat que le COPIL du PPA (qui regroupe une grande partie des acteurs interviewés dans le cadre de l'évaluation) a adopté le nouveau périmètre le 4 février 2021.

Un périmètre concerté plus restreint englobant la Métropole Rouen Normandie, le Havre Métropole et les EPCI limitrophes a ainsi été défini pour le PPA. Ce choix est stratégique puisqu'il permettra de se concentrer sur les zones où la qualité de l'air est la plus problématique et de mettre en place des actions opérationnelles réellement adaptées au territoire local.

Ce périmètre est désigné sous l'appellation « Vallée de la Seine Normandie ». Toutefois, des actions pourront être mises en place et auront un champ d'action beaucoup plus important afin de garantir les effets recherchés. Tels que les actions sur le plan chauffage au bois de l'action 11 ou encore l'action ozone par exemple.

○ Secteurs ciblés par le PPA

Le secteur des transports sera le principal secteur ciblé par le PPA. En effet, il est le premier émetteur de NO_x sur le périmètre de la Vallée de la Seine Normandie (57 % des émissions de NO_x du territoire). Les véhicules diesel et le transport maritime sont principalement en cause. Les transports sont également des émetteurs importants de particules fines (20 % des émissions de PM₁₀ et 22 % des émissions de PM_{2,5} de la Vallée de Seine Normandie), provenant essentiellement de la remise en suspension et de l'usure des freins/pneus.

L'industrie sera également un secteur clé du nouveau PPA. Elle émet 35 % des émissions de NO_x de la Vallée de la Seine Normandie, principalement liées aux activités de transformation et de distribution de l'énergie. Elle est également responsable de 28 % des émissions de PM₁₀ du territoire, provenant majoritairement de l'agroalimentaire. Enfin, elle contribue à la hauteur de 18 % aux émissions de PM_{2,5} de la Vallée de la Seine Normandie, provenant de l'agroalimentaire, du chauffage urbain et de l'extraction d'énergie.

Le secteur du résidentiel sera aussi concerné par les actions du PPA car c'est un contributeur important aux émissions de particules fines du territoire (22 % des PM₁₀ et 31 % des PM_{2,5}) en lien avec les émissions du chauffage individuel au bois.

Enfin, **les activités de logistique** pourront également faire l'objet d'une réflexion et être ciblées par des actions du PPA, en tant que secteur clé de l'économie locale et émetteur important du territoire

Pour le secteur agricole

De nombreux polluants provenant de l'épandage de pesticides ou d'engrais ne font pas partie des polluants réglementés et donc ciblés directement par le PPA ; Par ailleurs, L'agriculture contribue aux émissions de PM₁₀ mais il s'agit avant tout de pollution ponctuelle et non pas d'une pollution de fond.

Il est à noter cependant que certains polluants peuvent provenir de l'épandage d'engrais, on retrouve les NO_x et le NH₃ (polluants réglementés). Par conséquent, pour ce secteur, Il apparaît important d'associer le domaine de la santé pour cela il a été recherché une action forte via le Plan Régional Santé Environnement de Normandie, au sein duquel sont identifiées des actions spécifiques permettant de traiter les émissions agricoles. Par exemple sur le sujet de l'épandage une convention signée entre la DREAL Normandie et la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie (CRAN) pour sensibiliser les agriculteurs à pratiquer des épandages moins émissifs.

Par ailleurs, dans le cadre nouveau PPA, une action sous réserve de financement devrait être spécifiquement engagée sur la problématique NH₃. Et enfin, via l'action 11, le PPA s'attachera à recenser les actions sur le NH₃ des autres plans et programmes.

6.1 Contexte local

Structurée par la Seine et par sa proximité avec l'agglomération parisienne, le territoire étudié présente la particularité d'associer à la fois des espaces à forte concentration d'activités industrielles et logistiques et des espaces de récréation et de protection de la biodiversité avec un parc naturel régional étendu. Le territoire doit réussir à allier les problématiques de développement économique avec celles de préservation de l'environnement. Le territoire est donc sujet à des pressions environnementales pouvant mener à une dégradation de la qualité de l'atmosphère

o Topographie, climatologie et météorologie

Les paysages alternent entre bocages, plaines et plateaux avec un relief peu accidenté. Les masses d'air circulent sans obstacle majeur sur le territoire, ce qui est une situation favorable pour la dispersion des polluants dans l'atmosphère.

Humide et doux, le climat océanique du territoire est aussi très changeant. Le vent, orienté à 70 % d'ouest en est, amène les nuages qui ont pris naissance sur l'océan. La pluie est injustement associée au climat normand. Le niveau de précipitation n'est pas plus important à Rouen qu'à Bordeaux, mais il y pleut plus souvent. En fait, la région est surtout caractérisée par la douceur de ses températures et par la faiblesse des amplitudes saisonnières.¹

La pollution de l'air sur le territoire se trouve influencée par plusieurs facteurs météorologiques.

Certains permettent d'évacuer les polluants : c'est le cas des vents (sauf situations spécifiques de panache ou de recirculation d'air pollué) et des précipitations (les épisodes pluvieux, plus fréquents que dans d'autres régions, ont l'avantage de diminuer nettement les concentrations en polluants dans l'atmosphère, notamment pour les poussières et les éléments solubles tels que le dioxyde de soufre qui sont entraînés au sol ; c'est le phénomène de lessivage de l'atmosphère). Il ne faut cependant pas oublier que les dépôts humides qui résultent de ces précipitations peuvent être problématiques du fait de l'acidification des sols ou de l'accumulation des polluants dans le milieu naturel (eaux superficielles, prairies...) et leur intégration par la suite dans la chaîne alimentaire (cas des dioxines, métaux, ...).

D'autres phénomènes, comme les situations anticycloniques (1/3 de l'année environ), l'inversion thermique (fréquente en hiver dans les villes et vallées du territoire) ou les vents faibles (notamment dans les cuvettes comme celle de Rouen) participent à une mauvaise dispersion des polluants.

o Population et occupation des sols

■ Le périmètre retenu pour le PPA

Le périmètre retenu pour le PPA couvre 8 EPCI sur 2 départements (Eure et Seine-Maritime), soit 378 communes.

Métropole Rouen Normandie,	755,01 hab/km ²	663,80 km ²
Communauté urbaine le Havre Seine Métropole	524,75 hab/km ²	495,80 km ²
Communauté de communes Caux Seine agglo	137,77 hab/km ²	574,30 km ²
Communauté d'agglomération Seine-Eure AGGLO	204,93 hab/km ²	543,70 km ²
Et 4 communautés de communes :		
• Caux Austreberthe	289,86 hab/km ²	88,50 km ²
• Inter Caux Vexin	103,14 hab/km ²	543,30 km ²
• Lyons Andelle	76,29 hab/km ²	275,40 km ²
• Roumois Seine	122,43 hab/km ²	338,70 km ²

Pour retrouver les données : <https://www.banatic.interieur.gouv.fr/V5/accueil/index.php>

■ Répartition espaces urbanisés, espaces naturels

La région recouvre une superficie de 29 906 km² sur 5 départements : le Calvados, l'Eure, la Manche, l'Orne et la Seine Maritime. Les 8 EPCI du PPA situés sur les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime représentent 3 523,5 km² soit 12 % du territoire Normand.

Le chef-lieu est Rouen tandis que Caen accueille le siège du Conseil régional.

Le périmètre PPA défini couvre une zone où l'urbanisation est importante sur deux pôles majeurs, Le Havre et la métropole de Rouen (cf. carte démographie en annexe 5). D'importantes zones boisées sont présentes sur le bord des berges de la Seine et un parc naturel régional est situé en partie dans ce périmètre cf. http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/atlas_normandie_2019_cle78247b.pdf (pages 24 à 38).

Le tissu urbain s'imbrique particulièrement dans ces zones boisées surtout autour de la métropole rouennaise (cf. carte urbanisme et aménagement en annexe 5). Sur la zone nord du PPA, les plateaux de Caux, il s'agit essentiellement de territoires agricoles et ruraux. Il est à noter que de nombreux mouvements pendulaires sont constatés entre ces secteurs ruraux et les deux grandes agglomérations du Havre et de Rouen.

■ Population et évolution

La métropole Rouen Normandie et la Communauté Urbaine Le Havre Seine Métropole sont les deux grandes agglomérations du territoire, avec respectivement 498 822 habitants (INSEE au 1^{er} janvier 2018) (dont 112 760 sur la commune centre de Rouen) et 273 568 habitants (INSEE 2019) (dont 172 769 pour la commune du Havre).

L'étalement urbain est très marqué sur le territoire du fait notamment d'une part importante de logements individuels, ce qui entraîne un besoin accru de mobilité et une pression sur les espaces agricoles et naturels.

La densité du bâti serré et les rues étroites et encaissées provoquent des phénomènes où la pollution se trouve confinée entre les bâtiments, la vitesse du vent étant plus faible. C'est l'effet « rue canyon » : les rejets de polluants dans des rues peu ventilées entraînent une accumulation de la pollution qui ne peut s'évacuer par le haut.

Située au sud du département de la Seine-Maritime, la Métropole Rouen Normandie s'étend sur une trentaine de kilomètres d'est en ouest et du nord au sud. La commune centre de Rouen forme un cœur d'agglomération avec Elbeuf et polarise fortement le territoire à l'armature territoriale marquée des espaces urbains en continuité avec les cœurs d'agglomération, des pôles de vie qui rééquilibrent les fonctions urbaines à l'ouest et au nord du territoire, ainsi que des bourgs et villages qui font partie intégrante de l'aire urbaine métropolitaine. Fortement marqué par la présence de la Seine et ses méandres, support du développement urbain et économique, le territoire jouit également d'un environnement naturel et paysager riche, à l'interface entre la vallée fluviale et le littoral maritime, au voisinage direct des plateaux agricoles des Pays de Caux et Pays de Bray.

Densément peuplé (cf. carte démographie en annexe 5), le territoire du PPA Normand comptait 1 087 380 habitants en 2018, soit une densité de 308,5 hab./km² bien supérieure à la moyenne française s'élevait à 105,5 hab./km² en 2018. La densité du territoire est plus élevée dans les 2 grandes villes de Rouen et du Havre et plus généralement dans la vallée de la Seine qui concentre aujourd'hui de nombreuses villes moyennes.

La Normandie est une région jeune avec plus de 30 % de sa population ayant moins de 25 ans. Si les tendances actuelles se poursuivent, la population continuerait à croître légèrement jusqu'en 2040, avant de se stabiliser, avec des progressions inférieures à la tendance nationale.

Bien que « Jeune », le nombre de seniors augmente fortement. Le vieillissement, plus rapide en Normandie qu'au niveau national, peut s'expliquer par son manque de dynamisme démographique et sa faible attractivité pour les jeunes adultes. À l'horizon 2050, si les tendances récentes se maintiennent, la Normandie verrait sa population de moins de 20 ans reculer.

Les territoires où la population est la plus jeune sont plutôt urbains. Sur ce sujet, il apparaît une dichotomie entre l'ex-Haute-Normandie, plus jeune et la plupart des territoires ex-bas-normands (à l'exception de la grande périphérie de Caen). Les personnes les plus âgées sont davantage présentes dans les départements ruraux. Les 65 ans ou plus représentent 22 % de la population contre 17,5 % pour le reste de la région. Ces seniors constituent même plus d'un quart de la population dans certains territoires touristiques. Le vieillissement de la population normande devrait s'accélérer dans les années à venir. Ainsi, si les tendances démographiques actuelles se poursuivent, la part des 80 ans doublera et dépassera 12 % à l'horizon 2050.

(1) Renvoi vers profil environnemental Climat DREAL

La Normandie se caractérise également par une forte dépendance aux centres de décision extérieurs. Ainsi, la majorité des Normands travaillent pour une entreprise dont le siège est localisé hors de la région impliquant des trajets réguliers inter-région.

Contexte économique

Situé en aval de la Seine, le territoire est le débouché naturel du bassin parisien pour accéder à la mer. La forte vocation portuaire du territoire se caractérise par la présence de deux grands ports maritimes : Le Havre et Rouen (respectivement au 2^e et 5^e rang national) réunis au sein d'Haropa, constituant la porte maritime naturelle de Paris.

Rouen est le premier port européen exportateur de céréales, 1^{er} port français pour la farine et les engrais, et 2^e port français pour les produits pétroliers raffinés. De son côté, Le Havre est le 1^{er} port français pour le trafic de conteneurs, l'approvisionnement énergétique et l'import/export de véhicules neufs, le 2^e port français pour le trafic total de marchandises, et le 1^{er} port mondial pour les vins et spiritueux.

Par ailleurs, l'axe Seine concentre la moitié du trafic fluvial national de marchandises.

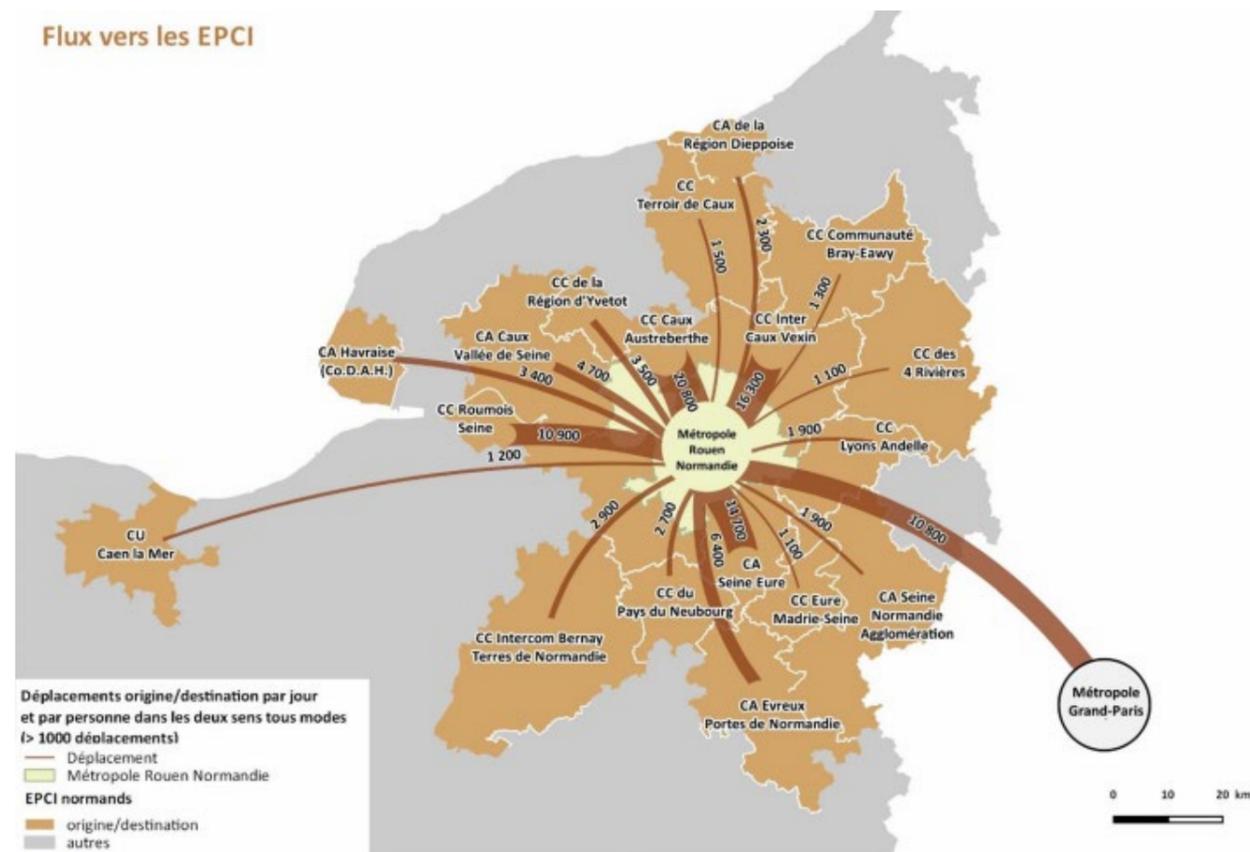
Plusieurs raffineries se sont implantées entre Rouen et Le Havre avant la guerre. Un pôle pétrochimique considérable (2^e pôle français) s'est ainsi développé autour de cet axe, qui représente 39 % de la capacité française de raffinage.

Dans les années 1960, l'industrie automobile s'est installée, suivie par d'autres industries décentralisées (électronique, pharmacie et parfumerie), développant un important réseau de sous-traitance.

Focus - Transport

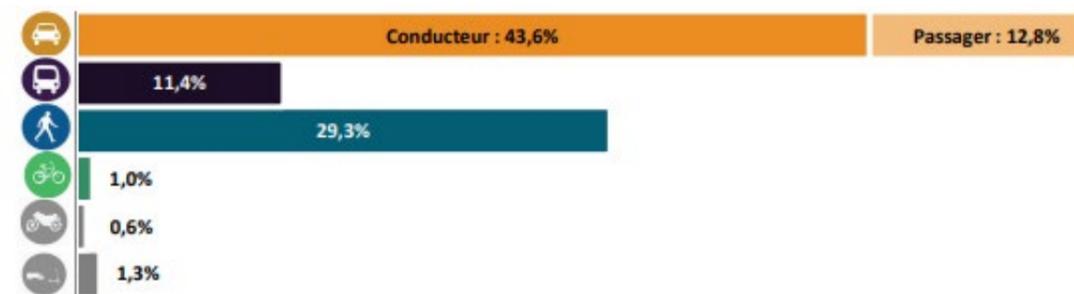
En 2017, une Enquête Ménage Déplacement a été réalisée sur un périmètre incluant la Métropole Rouen Normandie. Cela permet de connaître les pratiques de déplacements sur le territoire.

Flux vers les EPCI



Ainsi, sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie, 56 % des déplacements se font en voiture, 29 % en marche à pied, 11 % en transports en commun. Le vélo ne représente que 1 % des déplacements.

Répartition modale des déplacements (1 668 000 déplacements)

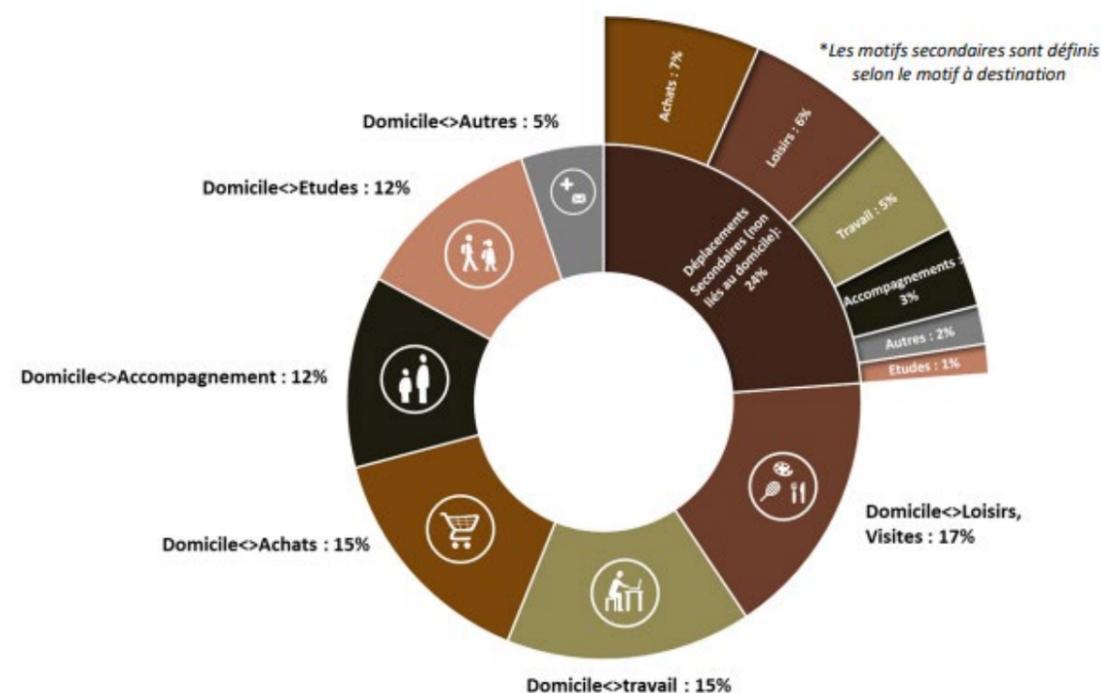


90 % des déplacements des habitants sont internes au territoire de la Métropole Rouen Normandie (origine et destination dans la MRN). 7 % sont des déplacements d'échange (origine ou destination en dehors de la MRN), et 2,5 % sont des déplacements externes (origine et destination en dehors de la MRN).

Les destinations les plus fréquentées par les résidents de la Métropole concernent les collectivités limitrophes : la Communauté d'Agglomération Seine Eure, les Communautés de communes Roumois-Seine, Caux-Vexin et Caux-Austreberthe. Les parts modales sont dominées par l'automobile (près de 90 % des déplacements se font en voiture), à l'exception des déplacements vers la région Île-de-France avec plus de 61 % d'usage des transports en commun (train et car interurbain).

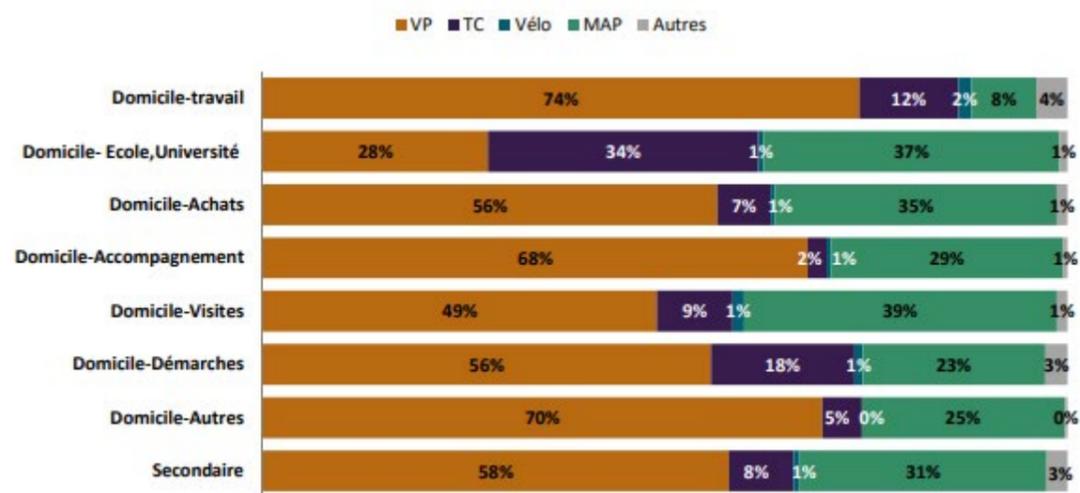
Concernant les motifs de déplacement, on constate que les motifs travail, achat et visite se répartissent de façon équilibrée sur près de 47 % de l'ensemble des déplacements. Les motifs études et accompagnement représentent chacun 12 % des déplacements, tandis que les déplacements secondaires (n'ayant ni pour origine ni pour destination le domicile) représentent 24 % des déplacements (achats, loisirs, et travail principalement).

Répartition des déplacements tous modes selon les motifs combinés (1 668 000 déplacements)



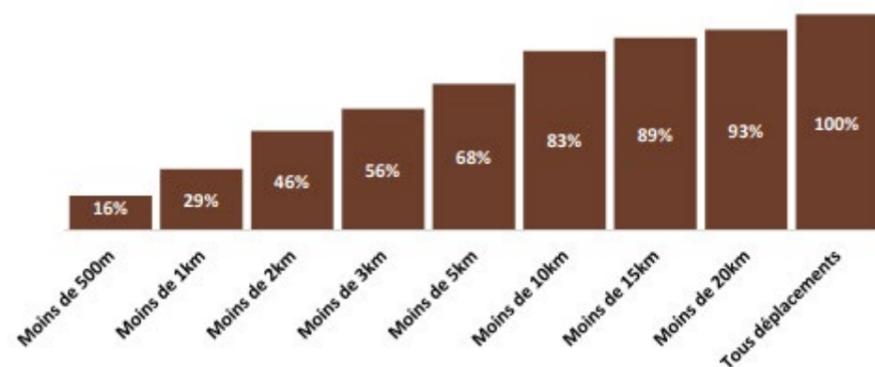
Plus de la moitié des déplacements secondaires s'effectuent en voiture particulière. Cette prédominance de l'automobile se vérifie pour l'ensemble des motifs combinés, excepté pour les motifs visites (49 %) et études (28 %). La voiture particulière occupe une place très importante pour le domicile-travail (74 %) et le domicile-accompagnement (68 %). La marche à pied constitue, après la voiture, un mode utilisé pour tous les motifs ou types de déplacement, excepté pour le domicile-travail où ce sont les transports en commun urbain qui ont une part modale assez élevée (12 %). La part modale des TCU est par ailleurs importante pour le domicile-étude (34 %) et le domicile-démarche (18 %).

Parts modales selon le motif de déplacements



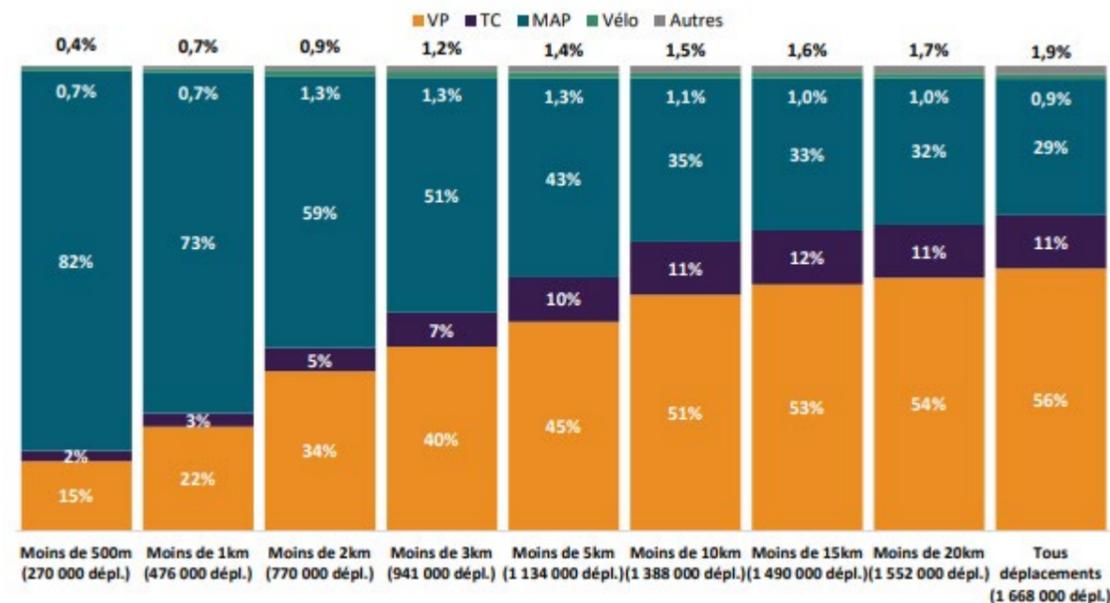
La moitié des déplacements font moins de 3 km, et plus des 4/5^e moins de 10 km. Deux modes se répartissent sur ces déplacements : la marche et l'automobile. Une répartition égale entre ces deux modes à 45 % est observée pour les déplacements de moins de 5 km. En deçà de ces 5 km, la marche domine ; au-delà, la voiture particulière est utilisée plus d'une fois sur deux. La part modale des transports en commun plafonne entre 10 % et 12 % de part modale à partir de 5 km. Ce phénomène de plafonnement est aussi observé pour les vélos mais à partir de 10 km avec une part modale autour de 1,5 %.

Répartition des déplacements tous modes selon la distance cumulée (1 668 000 déplacements)

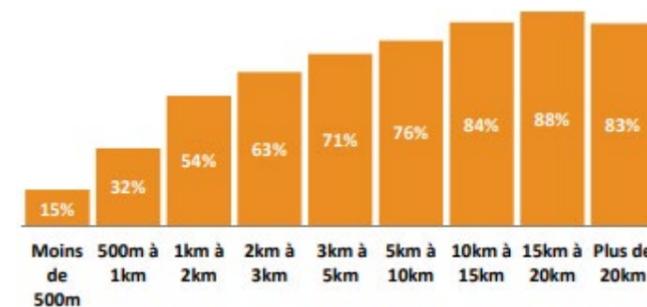


La voiture particulière (VP) est utilisée de façon significative pour toutes les distances de déplacements, même pour les déplacements inférieurs à 500 m (15 %). À partir de 1 km, la part modale de VP devient supérieure à 50 %. Pour les déplacements de 15 à 20 km, la VP est quasiment en situation de monopole (88 %). Au-delà, il est constaté un fléchissement de la part modale VP, pouvant résulter d'une concurrence des modes de déplacement plus forte.

Parts modales selon la distance cumulée



Part modale des déplacements en VP par classe de distance



■ Déplacements en voiture

Le motif domicile-travail arrive largement en tête avec 20 % des déplacements en voiture. Les motifs domicile-achats, accompagnement et visite représentent chacun près de 15 % des déplacements quotidiens réalisés en véhicule particulier. Les motifs secondaires ont une proportion élevée, un quart des déplacements VP.

Le taux d'occupation de l'automobile est de 1,37 personne par véhicule sur l'ensemble de la Métropole Rouen Normandie. Concernant les déplacements pour le motif domicile-travail, ce taux n'est plus que de 1,03 personne par véhicule.

Sur la Métropole Rouen Normandie, 73 % des déplacements en voiture particulière (VP) se réalisent avec une seule personne à bord.

La voiture est perçue avant tout comme un mode pratique et rapide. Comparés aux qualités et des avantages, les défauts de l'automobile sont peu nombreux et dominés par la pollution et la cherté. Ce mode est ainsi plébiscité par ses usagers et conforte ainsi sa position dominante dans les déplacements sur la Métropole Rouen Normandie.

■ Déplacements en TC

55 % des déplacements en transport collectif (TC) sont pour des motifs contraints. Les TC sont principalement utilisés pour le motif domicile-études (35 % des déplacements TC). Les déplacements au motif domicile-travail représentent 17 % des déplacements TC, et les déplacements domicile-visites, loisirs 14 %. Le taux de déplacements pour des motifs dits secondaires (non liés au domicile) est de 17 % (principalement loisirs et achats).

Les TC sont principalement utilisés pour des déplacements compris entre 1 et 10 km. Entre 2 et 10 km, la part modale des transports collectifs varie entre 18 % et 20 %.

Les freins à l'utilisation des TCU sont la préférence pour le véhicule personnel (raison largement en tête citée par 46 % des répondants), suivie par le besoin du véhicule (10 % des répondants). Le problème de desserte du domicile et/ou de la destination ainsi que de la lenteur des TC sont indiqués en 3^e et 4^e raisons pour lesquelles le TC n'est que rarement voire jamais utilisé (respectivement 9 % et 7 % des répondants).

Les principales raisons d'utilisation des TCU sont l'absence de véhicule personnel (30 % des répondants), suivi du côté pratique des TCU (27 %), la rapidité des TCU (14 %) et les problèmes de stationnement et circulation (13 %).

■ Déplacements en marche à pied

La part modale de la marche varie fortement d'un secteur à un autre. Les secteurs dans lesquels la part modale de la marche est importante se situent dans les cœurs d'agglomération (Rouen, Sotteville-Petit Quevilly, Elbeuf).

Plus d'un cinquième des déplacements à pieds (22 %) sont des déplacements entre le domicile et les visites, le restaurant, la promenade. Les parts pour les motifs domicile-achats et domicile-études sont respectivement de 18 % et 15%. Il est constaté une faible part de la marche (4 %) pour les déplacements domicile-travail. Les déplacements secondaires (25% - non liés au domicile) à pied se font principalement pour des motifs d'achats et de loisirs.

Sur les déplacements de moins de 500 m, la marche est le mode le plus utilisé (82 %). Son utilisation décroît avec la distance du déplacement. Au-delà d'un kilomètre, les parts modales chutent fortement. Ainsi, il n'y a plus que 34 % des déplacements compris entre 1 et 2 km qui sont effectués à pied.

71 % des déplacements à pied ont une portée inférieure à 1 000 mètres. La marche est ainsi le mode des courtes distances. Très peu de déplacements à pied excèdent 2 km.

■ Déplacements en vélo

La part modale du vélo dans les déplacements varie fortement selon les secteurs. Ainsi dans le secteur « Rouen St Sever Quais », cette part modale est inférieure à 0,5 % alors que dans le secteur voisin « Rouen St Clément Jardin des plantes », elle est supérieure à 2,2 %. Il est noté une part modale importante des résidents du secteur Mont-Saint-Aignan Universités (part modale supérieure à 2,2 %).

La grande majorité des déplacements à vélo effectués par les résidents métropolitains se font à partir ou à destination du domicile (81 %). Les déplacements domicile-travail (27 %) et domicile-loisirs (25 %) sont les deux principaux motifs donnés et représentent donc à eux seuls plus de la moitié des déplacements effectués à vélo sur le territoire d'enquête (52 %).

La répartition dans l'usage selon la distance montre que le vélo est privilégié pour des distances comprises entre 1 et 5 km. Au-delà de 5 km, quasiment plus aucun trajet n'est effectué en vélo.

Les autres modes (utilitaire - fourgon/camionnette -, camion et deux roues motorisées essentiellement) représentent moins de 1 % des déplacements internes et d'échange. Ils représentent 1,9 % en part modale sur l'ensemble du territoire.

○ Plans et programmes d'action locaux

Le tableau ci-après présente l'ensemble des plans et programmes ayant été mis en œuvre sur le territoire cible.

	HISTORIQUE	EN COURS
Environnement		
Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)	2014 - 2019	En révision depuis 2019
Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRSQA)	2017 - 2021	Prolongé en 2022
	https://www.atmonormandie.fr/sites/normandie/files/medias/documents/2022-02/PRSQA-2017-2021-PG.pdf	
Plan Régional Santé-Environnement (PRSE)	2017 - 2021	Actuellement en révision
Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)	Adopté par la Région en 2019 Approuvé par le Préfet de Région le 2 juillet 2020	
Plan Ecophyto II+	2019 - 2025	
	https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/ecophyto-un-plan-national-a1491.html	
Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET)	PCAET adopté : Métropole Rouen Normandie	
Transport		
Plans de Déplacements Urbains (PDU)	Agglomération rouennaise : PDU 2000 Agglomération havraise : PDU 2003	Agglomération rouennaise : PDU 2014 Agglomération havraise : PDU
Aménagement du territoire et urbanisme		
Programme Local de l'Habitat (PLH)		
Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)		
Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux (PLUi)		

Les mesures prévues dans les principaux plans en cours de mise en œuvre, et ayant des effets attendus que la qualité de l'air, sont détaillées dans l'annexe 4 du PPA.

6.2 Situation actuelle de la qualité de l'air sur le territoire et évolution

L'amélioration de la qualité de l'air liée à la baisse des émissions poursuit une progression amorcée il y a plusieurs années. En situation de fond urbain ou périurbain, les concentrations de PM₁₀ et NO₂ ont nettement diminué depuis plus de dix ans. L'évolution des concentrations moyennes annuelles en PM₁₀, PM_{2,5} et en NO₂ qui a été mesurée par les stations est représentée dans les paragraphes suivants, distinguant bien l'influence des stations et de leur environnement.

o Caractéristiques du NO₂, des particules fines (PM) et de l'ozone (O₃)

■ NO₂

Les oxydes d'azote (NO_x) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂).

Ils sont essentiellement émis lors des combustions (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules...). La chimie de l'azote (fabrication de nitrate d'ammonium...) ou l'utilisation de produits nitrés dans les procédés industriels (verrière...) sont également des émetteurs. Enfin, l'utilisation des engrais azotés entraîne des rejets de NO_x par les sols.

Les volcans et les éclairs sont aussi susceptibles de créer les conditions favorables à la formation d'oxydes d'azote. De même, les sols naturels secs peuvent émettre du monoxyde d'azote au cours du processus biologique de transformation de l'azote du sol.

Les NO_x sont également précurseurs d'autres polluants : dans certaines conditions climatiques et d'ensoleillement, ils réagissent avec certains polluants selon des processus physico-chimiques complexes intervenant dans l'atmosphère. Ils réagissent en particulier avec les composés organiques volatils (COV) pour conduire à la formation d'ozone troposphérique ou avec l'ammoniac (NH₃) pour conduire à la formation de particules secondaires.

Les principaux effets des NO_x sur la santé humaine sont les suivants : les oxydes d'azote sont des substances fortement irritantes des voies respiratoires et peuvent ainsi être à l'origine de pathologies respiratoires telles que les crises d'asthme et la bronchiolite.

D'autres effets ont récemment été suggérés par la recherche médicale : effets cardiovasculaires, diabète, effets sur le développement, les cancers et la mortalité.

Les personnes atteintes de maladies respiratoires, les enfants et les personnes âgées y sont plus sensibles.

Les principaux effets sur l'environnement des NO_x sont :

- l'acidification des milieux, qui peut entraîner des chutes de feuilles ou d'aiguilles, des nécroses et influencer de façon importante les milieux aquatiques ;
- l'eutrophisation (apport excédentaire d'azote dans les milieux naturels et notamment les sols) qui conduit à une réduction de la biodiversité.

■ Particules (PM¹)

Le terme « particules » recouvre de nombreux composés aérosols assimilables à des poussières en suspension, des éléments solides et/ou liquides que l'on retrouve dans l'air ambiant.

Les particules sont classées en fonction de leur taille :

- PM₁₀ : particules de diamètre inférieur à 10 micromètres. Elles sont retenues pour les plus grosses au niveau du nez et des voies aériennes supérieures, les plus fines correspondent aux PM_{2,5} ;
- PM_{2,5} : particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres. Elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires et peuvent passer dans la circulation sanguine.

On distingue :

- les particules primaires, directement émises dans l'atmosphère par les sources de pollution. Elles sont majoritairement issues de toutes les combustions liées aux activités industrielles ou domestiques, ainsi qu'aux transports. Elles sont aussi émises par l'agriculture (épandage, travail du sol, etc.). Elles peuvent également être d'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de biomasse, etc.).
- les particules secondaires, qui se forment par transformation chimique des polluants primaires dans l'air.

Enfin, contrairement aux gaz polluants qui sont composés d'une unique molécule (comme l'ozone ou le dioxyde d'azote à titre d'exemple) la composition chimique des particules est complexe et variée. Elles pourront être constituées de sel de mer, de silicate (érosion éolienne des sols), de suies issues des combustions, d'HAP, de métaux lourds, etc., ou tout autre élément chimique émis par les activités humaines.

Les effets des particules sur la santé humaine dépendent de leurs tailles (leur permettant de pénétrer plus ou moins profondément dans le système respiratoire) et de leurs compositions (métaux, hydrocarbures, matières carbonées).

S'il est clair que la taille des particules joue un rôle important dans leur dangerosité, il ne faut pas pour autant minimiser l'impact de leur composition chimique. La diversité de leur composition chimique implique en effet des impacts toxicologiques potentiellement différents à masse égale.

Les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) peuvent favoriser, même à de faibles concentrations, la survenue de pathologies cardiovasculaires et respiratoires que ce soit pour des expositions ponctuelles ou chroniques.

En octobre 2013, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a classé la pollution de l'air extérieur comme cancérigène certain pour l'homme ; en septembre 2016, elle évalue à 92 % la population mondiale respirant un air ambiant trop pollué. Concernant la cancérogénicité des particules, en 2012, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC, instance de l'OMS) a classé les effluents d'échappement des moteurs diesel en « cancérigènes certains pour l'homme » (groupe 1), et a classé les effluents d'échappement des moteurs essence comme cancérigènes possibles pour l'homme (groupe 2B).

D'autres effets ont récemment été suggérés par la recherche : maladies neurodégénératives et troubles cognitifs, maladies chroniques comme le diabète. Les enfants, les personnes âgées, les personnes présentant des pathologies respiratoires ou cardiovasculaires et les personnes immunodéprimées sont plus vulnérables.

En termes d'impacts sur l'environnement, les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et/ou en diffusant la lumière. En se déposant, elles salissent et contribuent à la dégradation des matériaux. Accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent les étouffer et entraver la photosynthèse.

(1) PM : de l'anglais « Particulate Matter »

■ L'ozone troposphérique ou mauvais ozone

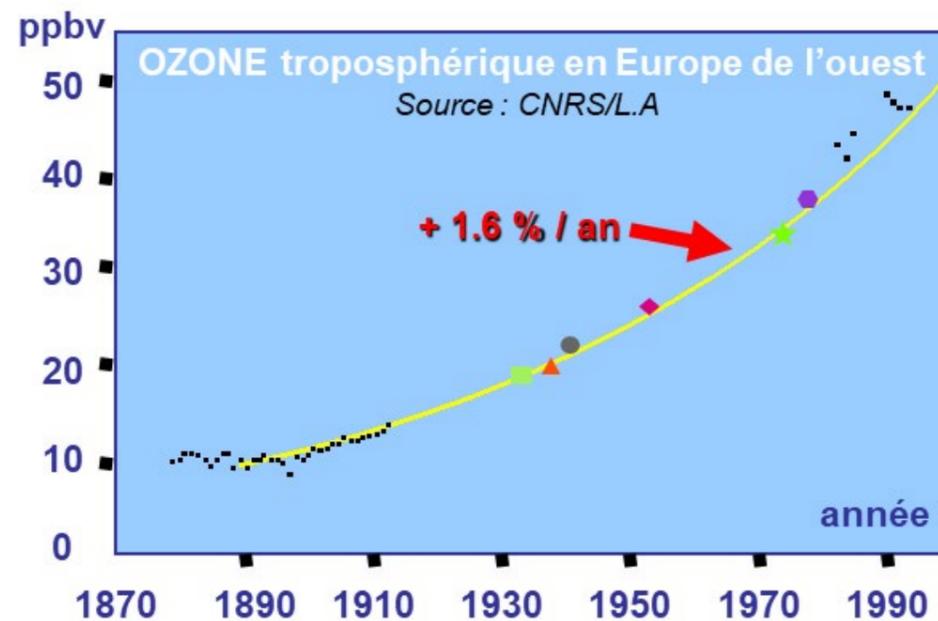
On distingue l'**ozone stratosphérique** de l'**ozone troposphérique**. L'ozone stratosphérique est présent naturellement dans la stratosphère (couche de l'atmosphère dont l'altitude est comprise entre 15 et 60 km) et forme une protection contre les rayonnements UV nocifs du soleil. L'ozone troposphérique, celui que nous respirons, est situé dans la troposphère (altitude de 0 à 15 km), c'est un polluant toxique, phytotoxique et un gaz à effet de serre lorsqu'il est localisé près du sol.

Effets sur la santé : L'ozone est un gaz agressif pénétrant facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque de la toux, une altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. L'ozone est aussi un gaz toxique pour la végétation et il contribue à l'effet de serre.

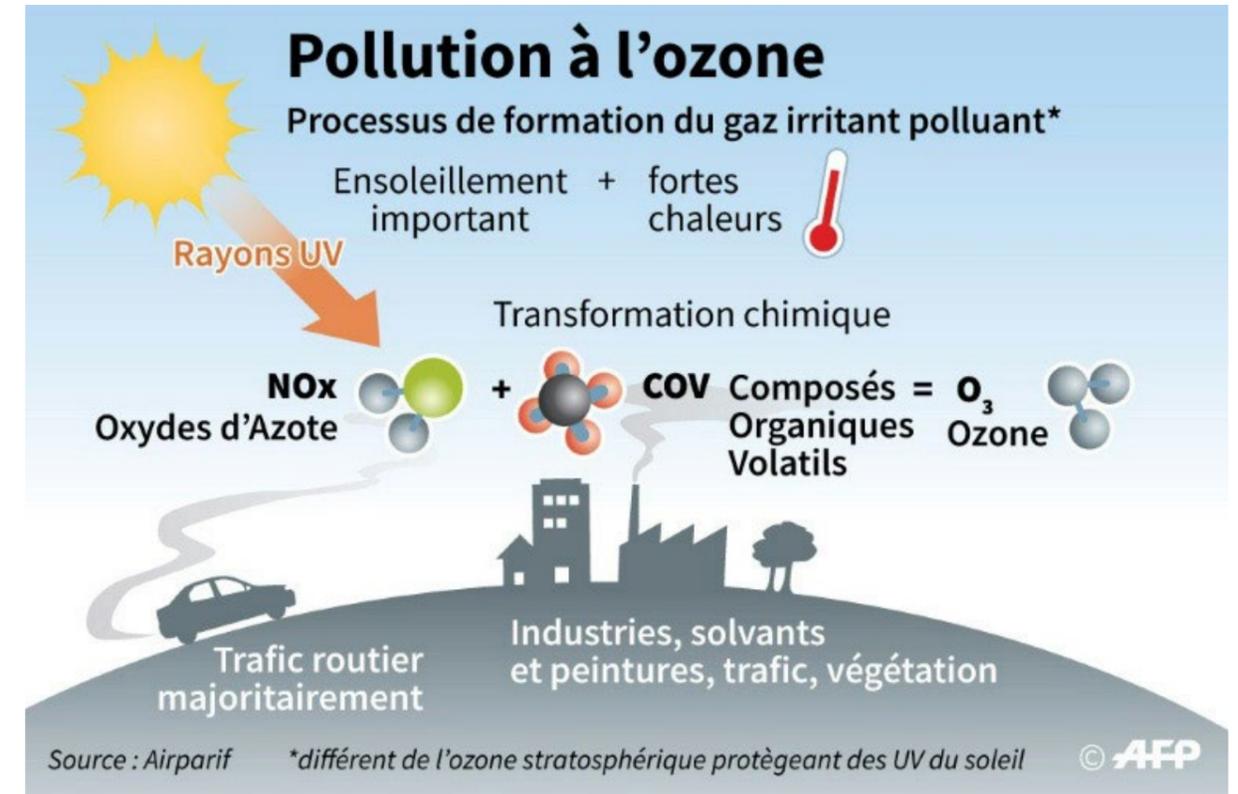
L'ozone troposphérique est un polluant secondaire : il est le produit d'une réaction entre des oxydes d'azote et des hydrocarbures (composés organiques volatils non méthaniques), sous l'influence de rayonnements ultraviolets (UV) du soleil.

La formation d'ozone n'est pas instantanée (quelques heures sont nécessaires) et se produit lentement sous l'influence du rayonnement solaire. Durant ce temps de formation, les masses d'air se déplacent, ce qui explique pourquoi les concentrations d'ozone sont plus importantes en zone rurale sous le vent des agglomérations que dans les agglomérations elles-mêmes où ses précurseurs ont été émis. Les processus de disparition de l'ozone dans la troposphère sont multiples et complexe. Nous pouvons par exemple citer quelques uns d'entre eux : sa participation très active à la chimie atmosphérique, l'ozone étant un oxydant très puissant, son dépôt sur les surfaces, en particulier sur la végétation (l'ozone est un phytotoxique), le lessivage par les pluies.

L'ozone troposphérique est essentiellement d'origine anthropique. En effet la concentration moyenne préindustrielle d'ozone troposphérique au-dessus de l'Europe de l'ouest est estimée à 10 ppb, contre 50 ppb aujourd'hui environ. Ce sont les émissions de précurseurs liées aux l'activités humaines qui sont responsables de la grande majorité de l'ozone présent au niveau du sol.



L'ozone est un polluant qui voyage et qui présente de ce fait plutôt une problématique régionale que locale.



Des territoires entiers (agglomération, département, régions...) peuvent subir d'importants phénomènes d'import d'ozone en provenance d'autres régions voire d'autres pays, notamment d'Europe du Nord et de l'Est. Ce sont les conditions anticycloniques, en période d'été, sur des échelles allant pouvant atteindre plusieurs centaines de kilomètre, qui définissent la dimension des territoires impactés par une pollution intense par l'ozone.

L'ozone présent sur la zone PPA a donc pour une part une origine locale, avec la contribution des activités émettrices des polluants précurseurs et d'autre part une origine plus lointaine, liée aux conditions météorologiques anticycloniques d'été.

Toutes les actions visant à réduire les émissions de précurseurs de l'ozone, essentiellement les oxydes d'azote et les composés organiques volatils seront de nature à faire diminuer les concentrations d'ozone et ce d'autant plus que l'échelle est importante.

○ Situation de la qualité de l'air et analyse des dépassements sur le territoire

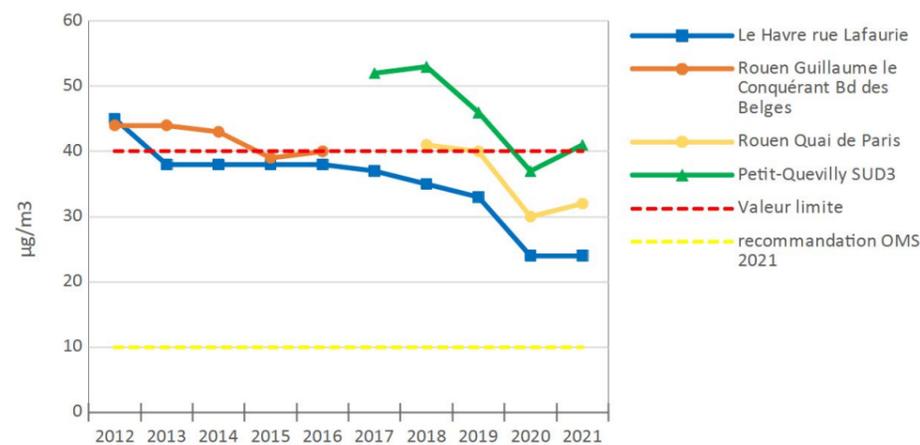
■ Les concentrations de dioxyde d'azote

Mesures réglementaires

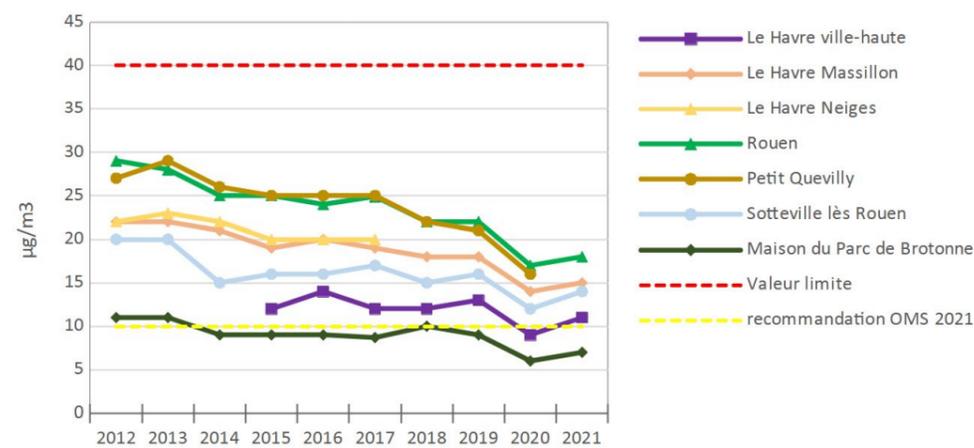
Les graphiques ci-dessous représentent l'évolution des concentrations moyennes annuelles sur 10 ans en proximité de trafic (premier graphique) et pour les autres types de stations (deuxième graphique : fond urbain, fond périurbain, proximité industrielle). Ces mesures sont celles rapportées annuellement à l'Union européenne et utilisées pour la caractérisation des dépassements de valeur-limite. Les données sont issues des stations de mesure fixes d'Atmo Normandie.

Évolution des concentrations en NO₂

stations de proximité trafic



stations urbaines, industrielles et rurale



D'origine mixte (transports et industrielle), **les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂) sont en baisse depuis 2012**, diminution liée au renouvellement progressif du parc automobile et à la baisse de l'activité industrielle.

Bien que cette tendance à la baisse soit réelle, **les mesures en proximité du trafic routier font cependant état de dépassements de la valeur limite réglementaire** (qui est identique à la valeur recommandée par l'OMS)¹. Pour les mesures réalisées en fond urbain, à proximité des industries ou en milieu rural, la valeur limite européenne est respectée.

(1) Cf partie - Etat de la qualité de l'air sur le territoire - Synthèse du bilan 2019 d'ATMO Normandie

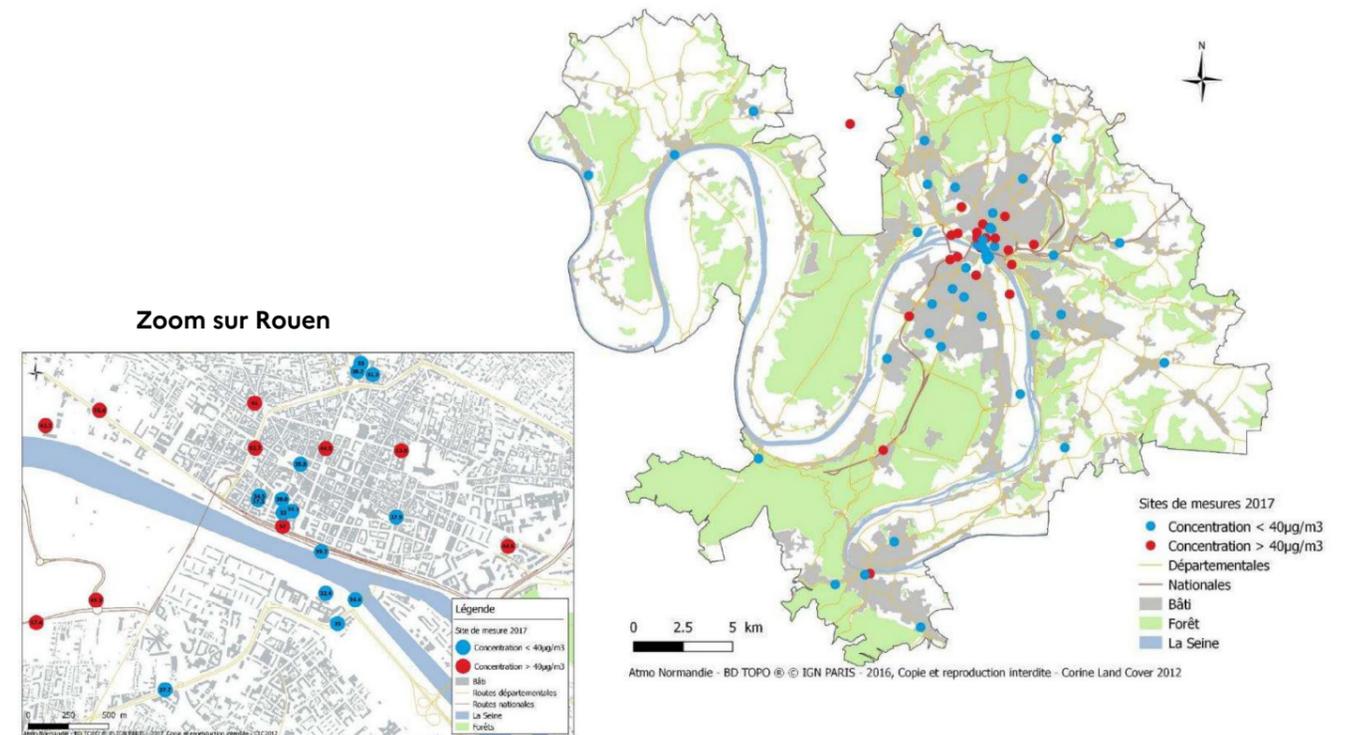
Plus précisément, des dépassements récurrents et importants de la valeur limite sont mesurés sur la station Sud3 depuis sa mise en œuvre en 2017 (52 µg/m³ en 2017, 53 µg/m³ en 2018, 46 µg/m³ en 2019 et 41 µg/m³ en 2021). Sur la station Quai de Paris, en fonctionnement depuis 2018, un dépassement a été mesuré en 2018 (41 µg/m³), la concentration moyenne annuelle mesurée en 2021 étant au seuil de la valeur limite (40 µg/m³).

Mesures complémentaires

Outre les mesures réglementaires, plusieurs études permettent d'affiner la compréhension de la situation du territoire au regard de la qualité de l'air.

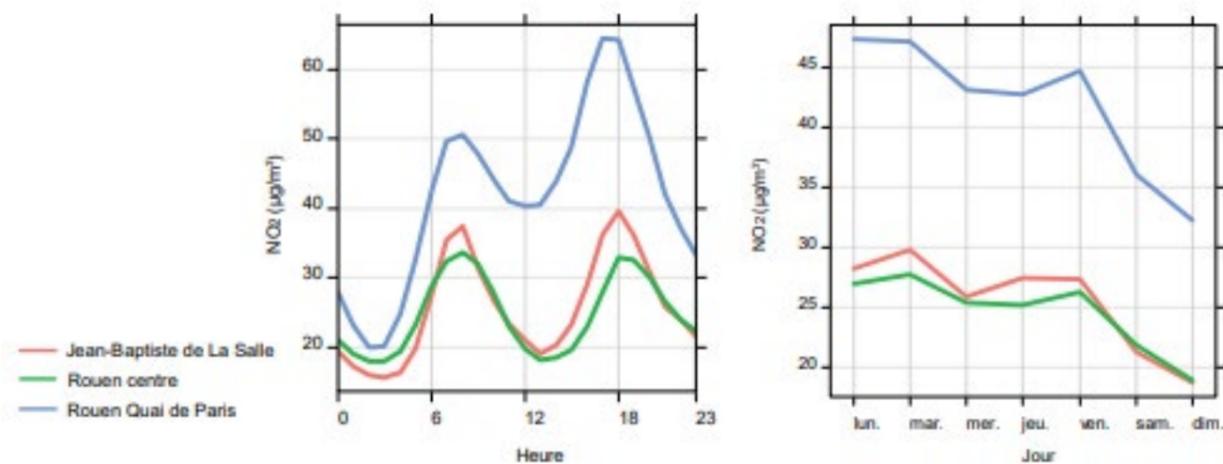
- En complément du réseau fixe de mesures et en partenariat avec la Métropole Rouen Normandie, Atmo Normandie a mis en place tout au long de l'année 2017 une étude d'évaluation de la qualité de l'air en proximité du trafic sur le territoire de la métropole, portant sur le suivi du NO₂ par tubes passifs. Cette cinquième campagne de mesures en proximité du trafic a révélé des **concentrations de NO₂ plus faibles par rapport à celle de 2012 sur les sites communs à ces deux campagnes**. Ces variations peuvent s'expliquer par des évolutions des émissions et/ou des situations météorologiques différentes. Malgré tout, **la valeur limite (40 µg/m³) n'est pas respectée sur 22 sites** de proximité automobile, soit 1/3 des sites suivis.

Cartographie des sites suivis en fonction du respect de la valeur limite pour dioxyde d'azote en 2017



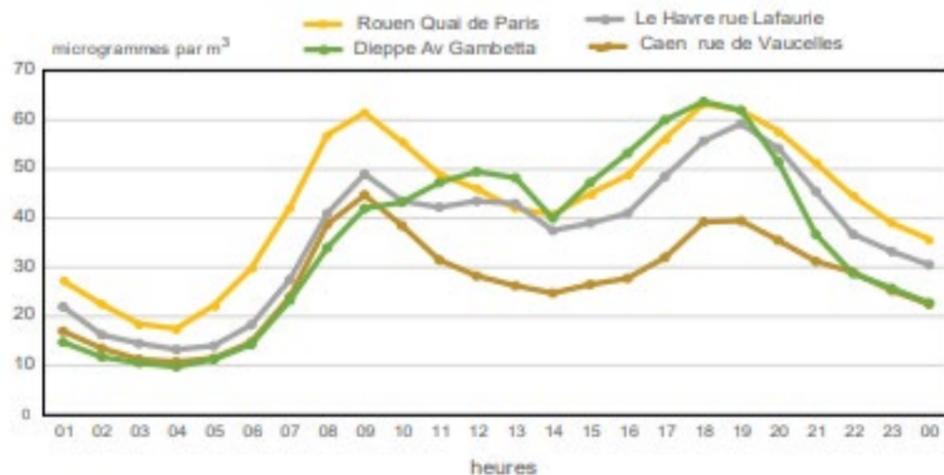
- Par ailleurs, Atmo Normandie a mené une campagne de mesure en positionnant une station de mesure mobile place Jean-Baptiste de La Salle à Rouen durant 5 mois (août 2018 à janvier 2019). Il s'agissait de mesurer en continu le dioxyde d'azote ainsi que les particules fines PM_{2,5}. Des profils journaliers et hebdomadaires ont été élaborés. On constate ainsi que **les concentrations en NO₂ sont nettement plus importantes en semaine que le week-end**, ce qui souligne l'importance des déplacements liés au travail ou aux études. Par ailleurs, on constate un **pic de concentration le matin** (vers 7-8h) **et en fin d'après-midi** (17-18h), ce qui souligne l'influence des déplacements domicile-travail ou domicile-école.

Profils journalier et hebdomadaire du NO₂ mesuré place JB de la Salle (Rouen) et comparaison avec les mesures en situation de fond (Rouen centre) et en proximité du trafic (Quai de Paris)



Les résultats enregistrés durant la campagne menée place Jean-Baptiste de la Salle (courbe rouge) sont typiques du NO₂ et sont similaires à ceux trouvés à la station du centre ville de Rouen (courbe verte)

NO₂ en proximité du trafic au fil des heures de la journée



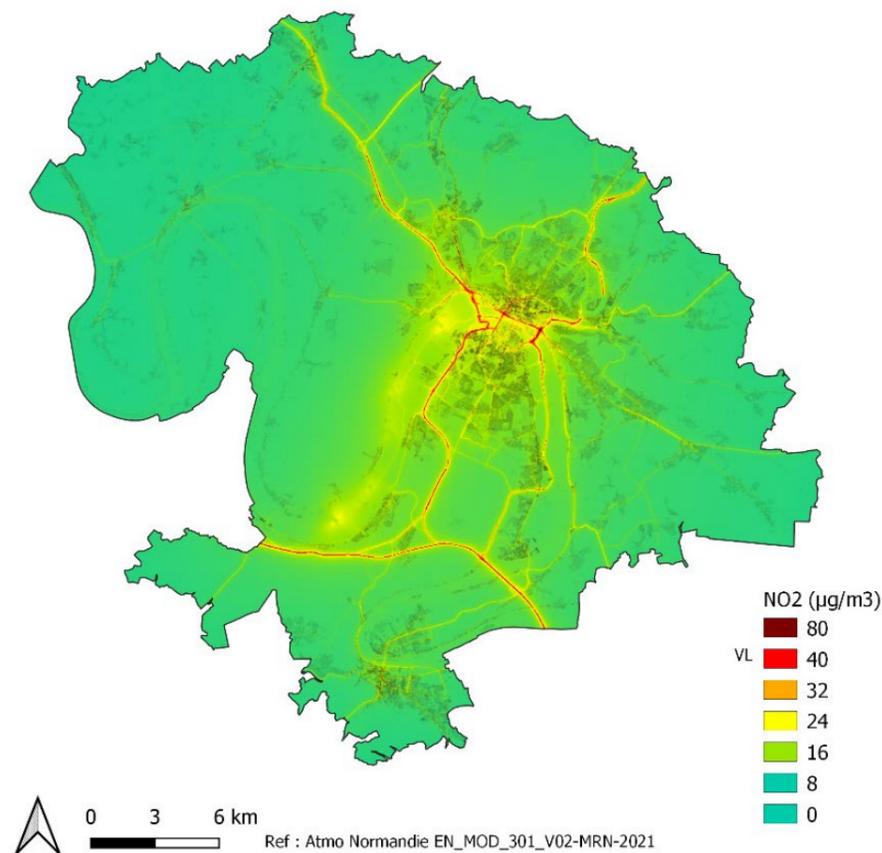
Analyse des dépassements

Si la mesure permet de connaître les niveaux de pollution par les oxydes d'azotes en certains points du territoire, la modélisation permet de spatialiser les concentrations moyennes annuelles à une échelle de précision permettant de caractériser l'impact sur la qualité de l'air des sources de pollution présentes sur le territoire. Cette cartographie permet de représenter de potentiels dépassements des seuils réglementaires liés à la fois à la pollution de fond et à la pollution de proximité. La carte a été réalisée pour l'année 2021 sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie¹.

Les zones de dépassements mises en exergue sont essentiellement localisées le long des voies de circulation. Ces zones de dépassement concernent 395 habitants en 2021.

⁽¹⁾ Territoire disposant d'un modèle urbain permettant une modélisation fine, et année la plus récente de disponibilité des données au moment de la rédaction du présent rapport.

Cartographie de la moyenne annuelle du dioxyde d'azote (NO₂) en 2021



Contribution des sources

La modélisation ainsi que les constats de dépassement de la valeur-limite (VL) en proximité du trafic routier montrent la responsabilité du trafic routier. En l'absence d'émissions liées au trafic routier, plus aucune surface ni population n'est exposée à des dépassements de valeur-limite. Cependant, de façon moins visible, les autres secteurs d'activités peuvent aussi contribuer à ces dépassements. La modélisation, en utilisant différents scénarios sur les émissions, permet d'évaluer la contribution de ces secteurs d'activités, en particulier les grandes sources ponctuelles industrielles et les sources dites « surfaciques », regroupant les activités résidentielles (chauffages, cuisines...), tertiaires et la petite industrie.

Les tests réalisés par modélisation, avec une météo moyenne 2016-2017, ont permis d'évaluer les effets sur les moyennes annuelles de NO₂ de deux scénarios sur les émissions :

- le premier scénario, nommé « **ss GSP** », exclut les grandes sources ponctuelles (GSP) des émissions prises en compte dans la modélisation, à savoir :
 - grandes émissions industrielles,
 - trafic maritime à quai, manipulation au niveau des quais,
 - silos céréaliers,
 - carrières,
 - chaufferies urbaines, incinérateurs, crématorium.
- le second scénario, nommé « **ss GSP, ss SURF** » exclut des émissions prises en compte :
 - les grandes sources ponctuelles (GSP)
 - les sources surfaciques résidentielles (le chauffage notamment)
 - les sources surfaciques tertiaires
 - les sources surfaciques industrielles

Le tableau suivant montre les effets sur la surface et la population exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite annuelle (>40 µg/m³) de ces deux scénarios, en les comparant à la modélisation prenant en compte toutes les sources identifiées sur le territoire (nommé « Entier » dans le tableau) :

NO ₂ >40 µg/m ³	Surface exposée (km ²)	Population exposée (nb hab)
Prise en compte de toutes les sources (Entier)*	1,21	395
Scénario ss GSP (sans grandes sources ponctuelles)	1,09 (-10 % par rapport à Entier)	229 (-42 % par rapport à Entier)
Scénario ss GSP ss SURF (sans grandes sources ponctuelles et sans sources surfaciques)	1,01 (-17 % par rapport à Entier)	136 (-66 % par rapport à Entier)

* ce chiffre correspond à une estimation de modélisation liée à une météo moyenne

La surface exposée aux concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite en 2021 sur le territoire de la Métropole de Rouen Normandie est de 1,21 km². A l'aide d'une simulation numérique, lorsque l'on retire les émissions de NO_x provenant des émissions industrielles du secteur ainsi que celles émises par les secteurs résidentiels et tertiaires, on constate une faible diminution des surfaces impactées. Elles sont principalement localisées le long des grands axes routiers de l'agglomération. Concernant la population exposée aux concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite en 2021, l'impact de la contribution des émissions de NO_x provenant des émissions industrielles, résidentielles et tertiaires est largement plus significatif (66 % d'habitants impactés en 2021 par ces secteurs). A noter, qu'en comparaison avec l'année 2019, avant COVID-19, la contribution de ses sources réduisaient de 45 % les populations exposées. L'année 2021 reste concernée par des périodes de confinement liées à la pandémie de la COVID-19 et au recours important au télétravail par rapport à une année sans pandémie ce qui a limité le trafic routier. La population exposée sur la MRN a d'ailleurs très fortement diminué par rapport à l'année 2019 (-75 % entre 2019 et 2021). C'est pourquoi, la contribution des autres sources a un poids plus important sur l'année 2021.

Cet exercice de modélisation montre que le trafic routier est un levier d'action important pour répondre à l'objectif de disparition de la surface exposée et dans une moindre mesure de la population exposée à des concentrations supérieures à la valeur limite du NO₂, notamment celles situées le long des grands axes routiers. Les autres secteurs d'activités sont des leviers d'actions complémentaires qui permettront au PPA d'être plus efficace.

La mise en place d'actions sur l'industrie, le transport maritime ou l'agriculture auront un rôle dans la réduction des dépassements.

En résumé, plusieurs constats sont à retenir :

- On assiste à des dépassements récurrents de la valeur-limite NO₂ sur l'agglomération de Rouen, en situation de proximité de trafic ;
- Les dépassements sont liés au trafic routier sur l'axe concerné, révélant un problème localisé ;
- La mise en place d'actions sur l'industrie, le transport maritime ou l'agriculture auront un rôle dans la réduction des dépassements ;
- Les concentrations en NO₂ en proximité trafic sont plus importantes en semaine en heure de pointe du matin et du soir, liées aux déplacements domicile-travail et domicile-étude.

■ Les concentrations de particules fines

Contrairement aux émissions qui ne comptabilisent que les particules primaires, les concentrations intègrent également les particules secondaires : elles sont incluses dans le bruit de fond (concentration de fond) qui sert d'entrée aux modèles de calcul des concentrations.

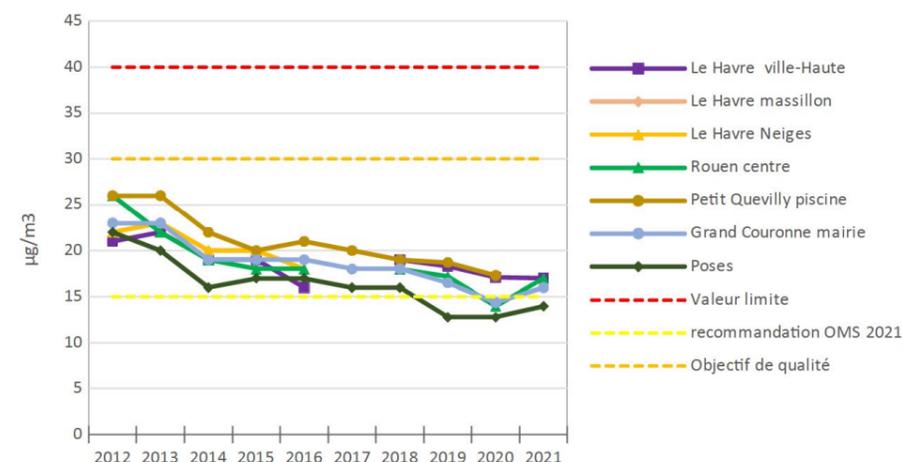
Mesures réglementaires

Les graphiques ci-dessous représentent l'évolution des concentrations de PM₁₀ et de PM_{2.5} en moyennes annuelles sur 10 ans à proximité du trafic routier (premier graphique) et pour les autres types de stations (deuxième graphique : fond urbain, fond périurbain, proximité industrielle). Ces mesures sont celles rapportées annuellement à l'Europe et utilisées pour la caractérisation des dépassements de valeur-limite. Les données sont issues des stations de mesure fixes d'Atmo Normandie.

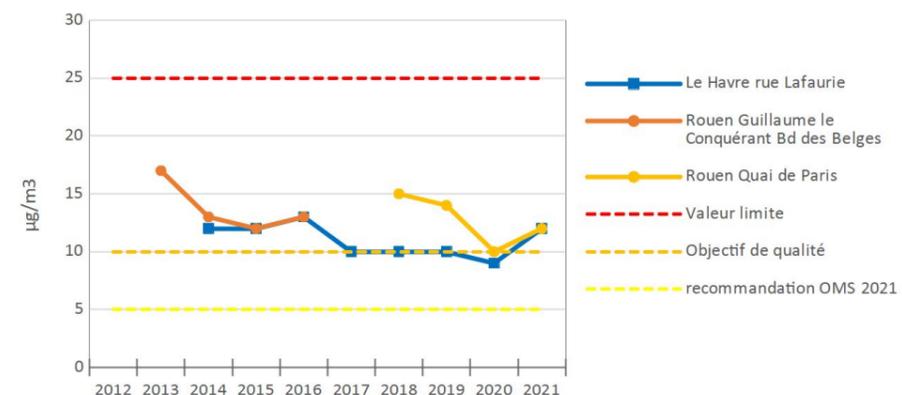
Évolution des concentrations en PM₁₀ stations de proximité trafic



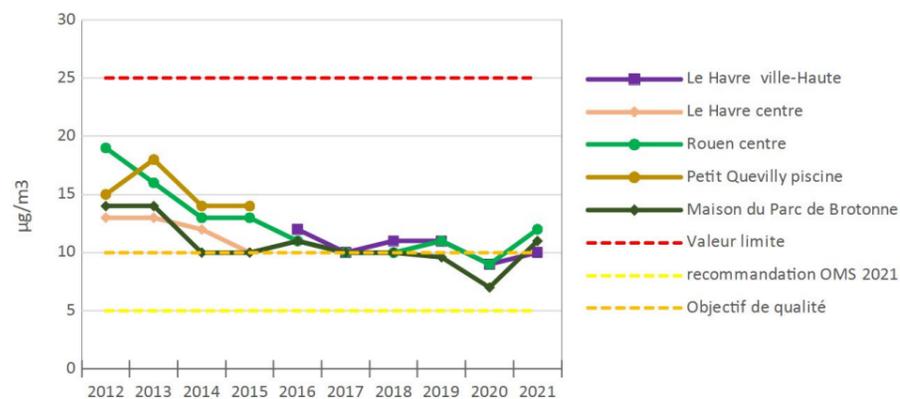
Évolution des concentrations en PM₁₀ stations urbaines, industrielles et rurale



Évolution des concentrations en PM_{2.5} stations de proximité trafic



Évolution des concentrations en PM_{2.5} stations urbaines, industrielles et rurale



D'origine mixte (industrie, transports, agriculture, bâtiments), **les concentrations en particules fines PM₁₀ et PM_{2.5} sont globalement en baisse depuis 2012**. Cette baisse est due à la réduction des émissions réalisée dans tous les secteurs d'activités (cf § précédent). Une **vigilance** est néanmoins à apporter car la tendance des 3 dernières années semble montrer au mieux une **stagnation, voire une hausse sur certaines stations** (Le Havre en proximité de trafic et Rouen en urbain).

Toutes les stations respectent les valeurs-limites réglementaires, en moyenne annuelle ou en nombre de jours de dépassements du seuil de 50 µg/m³.¹

En revanche, **les valeurs-guides recommandées par l'OMS ne sont pas respectées** sur la plupart des stations pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}.

Des épisodes réguliers de pics de pollution

Des **dépassements réguliers des seuils d'information-recommandation, voire des seuils d'alerte**, sont constatés chaque année. Ils conduisent au déclenchement de procédures préfectorales indiquant des recommandations sanitaires et comportementales, et en cas de procédures d'alerte, des mesures d'urgence.

Deux périodes sont propices aux épisodes de pollution : l'hiver, avec des épisodes dus principalement au trafic routier et au chauffage résidentiel (combustion du bois), et **le printemps**, où les activités agricoles (épandages), le trafic routier et maritime et l'industrie peuvent générer, par production secondaire (transformation physico-chimique produisant des particules secondaires), des concentrations ponctuellement importantes.

Analyse des dépassements

Si la mesure permet de connaître les niveaux de pollution par les particules fines en certains points du territoire, la modélisation permet de spatialiser les concentrations moyennes annuelles à une échelle de précision permettant de caractériser l'impact sur la qualité de l'air des sources de pollution présentes sur le territoire. Ces cartographies (PM₁₀ et PM_{2.5}) permettent de représenter de potentiels dépassements des seuils réglementaires liés à la fois à la pollution de fond et à la pollution de proximité. Les cartes ont été réalisées pour l'année 2021 sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie².

Les zones de dépassements qui ressortent proviennent de la prise en compte des émissions de poussières des silos céréaliers (chargement des navires).

Ces zones de dépassement ne concernent aucun habitant en 2021.

(1) Cf partie - Etat de la qualité de l'air sur le territoire - Synthèse du bilan 2019 d'ATMO Normandie

(2) Territoire disposant d'un modèle urbain permettant une modélisation fine, et année la plus récente de disponibilité des données au moment de la rédaction du présent rapport.

Contribution des sources

La modélisation, en utilisant différents scénarios sur les émissions, permet d'évaluer la contribution des différents secteurs d'activités au niveau des concentrations calculées, en particulier les grandes sources ponctuelles (principalement industrielles) et les sources dites « surfaciques », regroupant les activités résidentielles (chauffages, cuisines...), tertiaires et la petite industrie.

A noter que la production secondaire ne peut pas être prise en compte dans la modélisation à l'échelle fine (ces particules secondaires sont intégrées dans le modèle par la concentration de fond injectée en entrée du modèle). Or cette production secondaire peut être importante, notamment pour le secteur agricole.

Les tests réalisés par modélisation ont permis d'évaluer les effets sur les moyennes annuelles de PM₁₀ et PM_{2.5} de deux scénarios sur les émissions :

- le premier scénario, nommé « **ss GSP** », exclut les grandes sources ponctuelles (GSP) des émissions prises en compte dans la modélisation, à savoir :
 - grandes émissions industrielles,
 - trafic maritime à quai, manipulation au niveau des quais,
 - silos céréaliers,
 - carrières,
 - chaufferies urbaines, incinérateurs, crématorium.
- le second scénario, nommé « **ss GSP, ss SURF** » exclut des émissions prises en compte :
 - les grandes sources ponctuelles (GSP)
 - les sources surfaciques résidentielles (le chauffage notamment)
 - les sources surfaciques tertiaires
 - les sources surfaciques industrielles.

En l'absence de dépassement de valeur limite pour les PM₁₀ et PM_{2.5}, l'exercice de scénarisation a pris comme seuil les recommandations OMS en moyenne annuelle. Le tableau suivant montre les effets sur la surface et la population exposées à des concentrations supérieures aux recommandations OMS 2021 de ces deux scénarios, en les comparant à la modélisation prenant en compte toutes les sources identifiées sur le territoire (nommé « Entier » dans le tableau) :

PM ₁₀ : moyenne annuelle >15 µg/m ³ (valeur guide OMS 2021)	Surface exposée (km ²)	Population exposée (nb hab)
Prise en compte de toutes les sources (Entier)*	5,65	4 398
Scénario ss GSP (sans grandes sources ponctuelles)	2,89 (-49 % par rapport à Entier)	2 584 (-41 % par rapport à Entier)
Scénario ss GSP ss SURF (sans grandes sources ponctuelles et sans sources surfaciques)	2,1 (-63 % par rapport à Entier)	896 (-80 % par rapport à Entier)
PM _{2.5} : moyenne annuelle >5 µg/m ³ (valeur guide OMS 2021)	Surface exposée (km ²)	Population exposée (nb hab)
Prise en compte de toutes les sources (Entier)*	48,180	224 090
Scénario ss GSP (sans grandes sources ponctuelles)	40,190 (-16,6 % par rapport à Entier)	191 541 (-14,5 % par rapport à Entier)
Scénario ss GSP ss SURF (sans grandes sources ponctuelles et sans sources surfaciques)	13,050 (-72,9 % par rapport à Entier)	16 580 (-92,6 % par rapport à Entier)

* ce chiffre correspond à une estimation de modélisation liée à une météo moyenne

La surface exposée aux concentrations en PM₁₀ supérieures à la valeur guide OMS de 2021 sur le territoire de la Métropole de Rouen Normandie est de 5,65 km². A l'aide d'une simulation numérique, lorsque l'on retire les émissions de PM₁₀ provenant des émissions industrielles du secteur ainsi que celles émises par les secteurs résidentiels et tertiaires, on constate une forte diminution des surfaces impactées (-63 %). Concernant la population exposée aux concentrations en PM₁₀ supérieures à la valeur guide OMS de 2021, l'impact de la contribution des émissions de PM₁₀ provenant des émissions industrielles, résidentielles et tertiaires est encore plus significatif (80 % de la population exposée est impactée en 2021 par ces secteurs). En résumé, la population

exposée aux dépassements pour les PM₁₀ est en grande majorité liée à la pollution émise par le secteur industriel, le chauffage au bois domestique et le trafic routier.

Pour ce qui concerne les PM_{2,5}, les actions simulées ne permettent pas de mettre en évidence une diminution suffisante des concentrations des particules fines dans l'air pour basculer en deçà de ce seuil sur l'ensemble du territoire de la MNR ni sur la population exposée en 2021. A noter que le seuil préconisé par l'OMS pour les PM_{2,5} en moyenne annuelle est passé de 10 µg/m³ en 2005 à 5 µg/m³ à partir de 2021.

En résumé, pour les concentrations de particules :

- Pas de dépassement des valeur-limites ;
- Les valeurs de l'OMS ne sont pas respectées pour la plupart des stations ;
- On assiste à une exposition des populations liée aux émissions de l'industrie, du résidentiel et du transport pour les PM₁₀ ;
- On assiste à une exposition des populations liée majoritairement aux émissions du résidentiel pour les PM_{2,5}.

■ Les concentrations de dioxyde d'azote

Les données des concentrations en Ozone sur le périmètre du PPA sont disponibles sur le site internet d'Atmo Normandie (bilan annuel de la qualité de l'air).

○ Inventaire des émissions et contribution des sources

■ L'inventaire des émissions

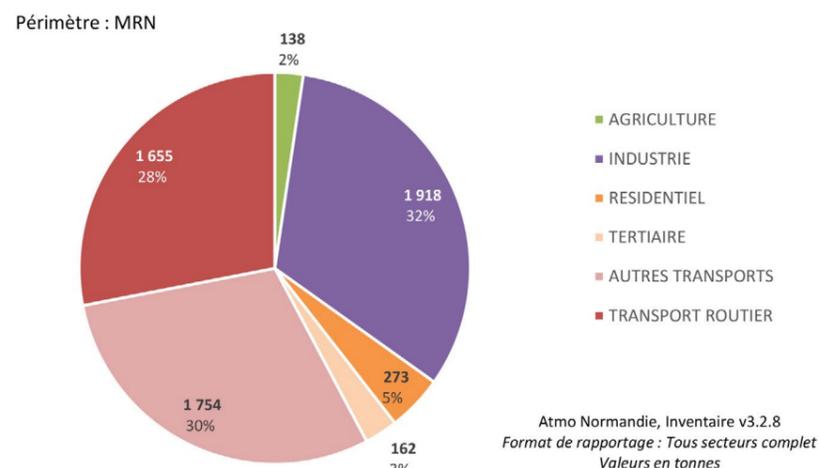
Un inventaire des émissions est le résultat de l'évaluation quantitative des principales sources des polluants considérés. Il est calculé à partir d'un recensement des activités humaines sur un territoire donné : comptages routiers, émissions des installations industrielles, modes de chauffage, agriculture... C'est la donnée initiale nécessaire pour la prévision quotidienne des champs de concentration en ozone, dioxyde d'azote et particules fines. Il est aussi utilisé pour cartographier des concentrations de polluants et définir des indicateurs environnementaux annuels.

L'inventaire des émissions 2019 (v3.2.8, format de rapportage Tous Secteurs complet [sans prendre en compte le secteur NATURE et avec un rattachement du secteur DECHETS au secteur INDUSTRIE]) est utilisé dans le cadre de ce PPA.

■ Les émissions d'oxydes d'azote

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie :

Répartition sectorielle des émissions de NOx en 2019



De façon plus détaillée selon les secteurs :

Secteur industriel

En 2019, concernant l'industrie (32.5 % des émissions de NOx), le secteur de la chimie est responsable de 43 % des émissions de NOx du secteur (essentiellement hors combustion). Le chauffage urbain est responsable de 20 % de ces émissions (chauffage aux combustibles minéraux solides – charbon...- et au gaz naturel), l'industrie papetière 16 % des émissions et la production/transport/distribution d'électricité 10 % (principalement consommation de bois énergie).

Secteur des transports

En 2019, concernant les transports routiers (28 % des émissions de NOx), les émissions des voitures particulières diesel représentent 41 % des émissions, suivi par les émissions des véhicules utilitaires légers (VUL) diesel (24 %) puis des poids-lourds diesel (18 %).

Au total, les véhicules diesel sont responsables de 84 % des émissions de NOx de transports routiers. Les émissions diffuses (trafic sur les tronçons routiers non modélisés explicitement, ie sans données de comptage) sont responsables de 10 % des émissions du transport routier. Les véhicules essence sont eux responsables de 2,4 % des émissions.

En 2019, concernant les autres transports (30 % des émissions de NOx), le transport maritime (passagers et marchandises) est de loin le principal émetteur de NOx avec 93 % des émissions de NOx du secteur « autres transports », suivi par le transport fluvial de marchandises (4 % des émissions). Au total, le transport fluvial (passagers, marchandises et plaisance) représente 5 % des émissions de NOx du secteur « autre transport », le transport ferroviaire 1,6 % (en grande majorité dû au transport de voyageurs), et le transport aérien 0,8 %.

Secteur résidentiel-tertiaire

En 2019, concernant le résidentiel (4,6 % des émissions totales de NOx), le gaz naturel est responsable de 69 % des émissions de NOx de ce secteur ; le bois-énergie, second secteur le plus émetteur, est responsable de 21 % des émissions.

Concernant le tertiaire (2,7 % des émissions totales de NOx), le chauffage est le principal poste émetteur (77 % des émissions de NOx du tertiaire), suivi par la production d'eau chaude (13 %).

Secteur agricole

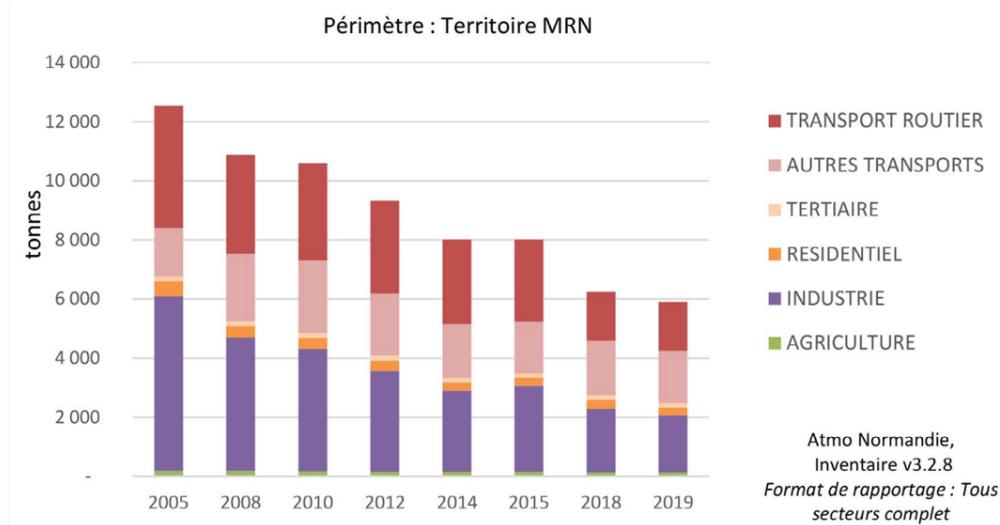
En 2019, concernant l'agriculture (2,3 % des émissions de NOx), les cultures sont responsables de 80 % des émissions de NOx du secteur, l'élevage étant quant à lui responsable de 2,5 % des émissions sectorielles.

En résumé, pour les émissions de NOx sur la MRN :

Secteurs à enjeux (les plus émissifs) : transport (58 %) puis industrie (33 %)

- industrie : chimie
- transport : véhicules diesel et transport maritime

Évolution des émissions de NOx selon les secteurs



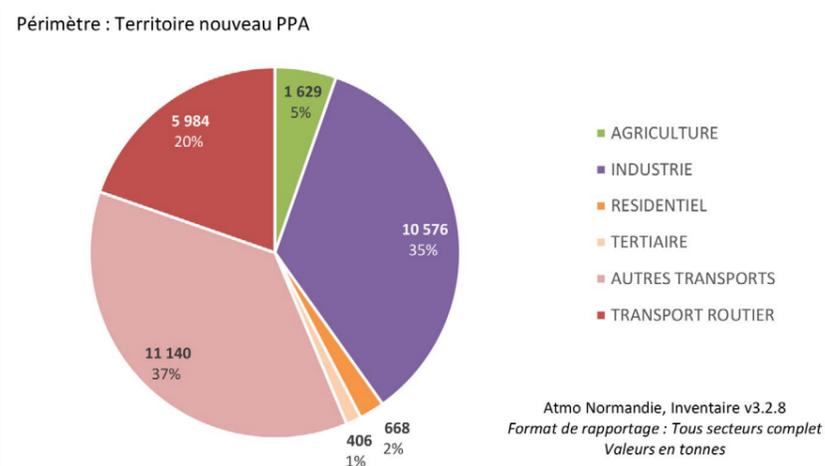
L'évolution des émissions entre 2005 et 2019 montre une diminution globale, malgré une légère stagnation en 2015. Cette tendance sera à confirmer avec les prochains inventaires d'émissions.

Les émissions ont particulièrement diminué dans le secteur de l'industrie (quasi division par 3 entre 2005 et 2019), notamment en raison de l'évolution structurelle du secteur (diminution de l'activité avec en particulier la fermeture de Pétroplus en 2012), de la réglementation qui s'applique à ce secteur et des efforts des industriels pour réduire leurs émissions.

On constate également une baisse globale des émissions dans le secteur des transports, en particulier pour le transport routier.

Sur le périmètre du nouveau PPA :

Répartition sectorielle des émissions de NOx en 2019



De façon plus détaillée selon les secteurs :

Secteur industriel

En 2019, concernant l'industrie (35 % des émissions de NOx), le secteur de l'extraction/ transformation/ distribution d'énergie est responsable de 36 % des émissions (produits pétroliers et gaz naturel). Le secteur de la chimie est responsable de 31 % des émissions (essentiellement hors combustion). La production/ transport/ distribution d'électricité émet 7 % des NOx industrie (principalement combustibles minéraux solides), et le secteur des minéraux non-métalliques et matériaux de construction en émet 4 %.

Secteur des transports

En 2019, concernant les transports routiers (20 % des émissions de NOx), les émissions des véhicules particuliers diesel représentent 32 % des émissions, suivi par les émissions des véhicules utilitaires légers (VUL) diesel (26 %) puis des poids-lourd diesel (14 %).

Au total, les véhicules diesel sont responsables de plus de 80 % des émissions de NOx de transports routiers. Les émissions diffuses (trafic sur les tronçons routiers non modélisés explicitement, ie sans données de comptage) sont responsables de 11 % des émissions du transport routier. Les véhicules essence sont eux responsables de 2,4 % des émissions (surtout les VP).

En 2019, concernant les autres transports (37 % des émissions de NOx), le transport maritime (passagers et marchandises) est de loin le principal émetteur de NOx avec 97 % des émissions de NOx du secteur « autres transports », suivi par le transport fluvial de marchandises (1,6 % des émissions). Au total, le transport fluvial (passagers, marchandises et plaisance) représente 2 % des émissions de NOx du secteur « autre transport », le transport ferroviaire 0,4 % (en grande majorité dû au transport de voyageurs), et le transport aérien 0,2 %.

Secteur agricole

En 2019, concernant l'agriculture (5 % des émissions de NOx), les cultures sont responsables de 83 % des émissions de NOx du secteur, l'élevage étant quant à lui responsable de 2,1 % des émissions sectorielles.

Secteur résidentiel-tertiaire

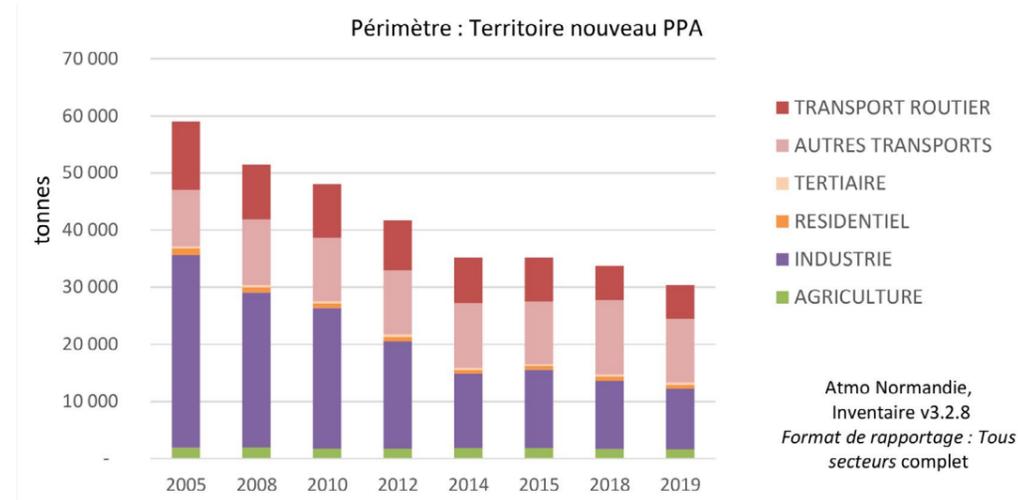
En 2019, concernant le résidentiel (2 % des émissions totales de NOx), le gaz naturel est responsable de 49 % des émissions de NOx de ce secteur ; le bois-énergie, second secteur le plus émetteur, est responsable de 28 % des émissions.

Concernant le tertiaire (1,3 % des émissions totales de NOx), le chauffage est le principal poste émetteur (84 % des émissions de NOx du tertiaire), suivi par la production d'eau chaude (9 %).

En résumé, pour les émissions de NOx sur le périmètre du nouveau PPA :

- Secteurs à enjeu (les plus émissifs) : transport (57 %) puis industrie (35 %)**
- industrie : transformation/distribution d'énergie puis chimie
 - transport : véhicules diesel et transport maritime

Évolution des émissions de NOx selon les secteurs



L'évolution des émissions entre 2005 et 2019 montre une diminution globale, malgré une légère stagnation en 2015.

Les émissions ont particulièrement diminué dans le secteur de l'industrie (division par 3), notamment en raison de l'évolution structurelle du secteur (diminution de l'activité avec en particulier la fermeture de Pétroplus en 2012 et l'arrêt des tranches 1 et 2 de la centrale thermique du Havre), de la réglementation qui s'applique à ce secteur et des efforts des industriels pour réduire leurs émissions.

Le résidentiel a également vu une baisse de ses émissions (rénovation énergétique des logements), ainsi que les transports routiers (amélioration des technologies et des motorisations de véhicules).

En revanche, le secteur des autres transports a vu ses émissions augmenter, avec un pic en 2018 (augmentation de l'activité maritime notamment au port du Havre). Malgré une baisse relative des émissions liées à l'agriculture entre 2005 et 2019, on observe bien une augmentation des émissions liées à l'utilisation d'engrais minéraux et organiques. Les émissions du secteur tertiaire fluctuent entre 2005 et 2019, sans qu'il soit possible de dégager une tendance.

Sur le territoire du nouveau PPA, les émissions totales de NOx de la CU Le Havre Seine Métropole représentent environ 48 % des émissions du périmètre. Celles de la Métropole Rouen Normandie représentent presque 20 %.

Si l'on s'intéresse plus finement aux secteurs à enjeux :

- pour le secteur industriel, les émissions de NOx de la MRN représentent 18 % des émissions du nouveau périmètre PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 44 % ;
- pour le secteur des transports routiers, les émissions de NOx de la MRN représentent 28 % des émissions du nouveau périmètre PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 32 % ;
- pour le secteur des transports non routiers, les émissions de NOx de la MRN représentent 16 % des émissions du nouveau périmètre PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 68 %

■ Les émissions de particules fines

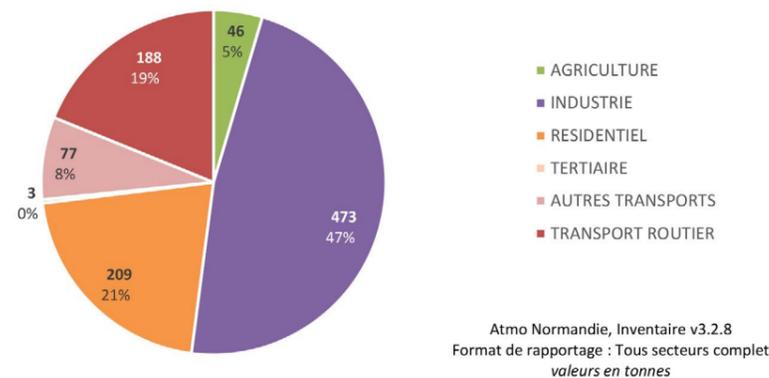
Attention : l'inventaire des émissions ne prend en compte que les particules primaires (émises directement dans l'atmosphère), et ne comptabilise pas les particules secondaires, qui se forment à la suite de transformations chimiques dans l'atmosphère impliquant principalement l'ammoniac (NH₃), les oxydes d'azote ou de soufre (SO₂ ou NOx) et les COV.

C'est notamment le cas pour les émissions du secteur agricole ; or l'agriculture est à l'origine de la formation de beaucoup de particules secondaires, notamment via la nucléation de l'ammoniac.

Sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie :

Répartition sectorielle des émissions de PM₁₀ en 2019

Périmètre : Territoire MRN



De façon plus détaillée selon les secteurs :

Secteur industriel

En 2019, concernant l'industrie (47 % des émissions de PM₁₀), le secteur de l'agro-alimentaire est responsable de 79 % des émissions de PM₁₀ du secteur (silos céréaliers notamment). Le secteur de la construction, second secteur le plus émetteur, est responsable de 6 % de ces émissions.

Secteur résidentiel-tertiaire

En 2019, concernant le résidentiel (21 % des émissions totales de PM₁₀), le bois énergie est responsable de 83 % des émissions de PM₁₀ de ce secteur.

Concernant le tertiaire (0,3 % des émissions totales de PM₁₀), le chauffage est le principal poste émetteur (63 % des émissions de PM₁₀ du tertiaire).

Secteur des transports

En 2019, les émissions du transport routier (19 % des émissions de PM₁₀) se partagent principalement entre :

- le phénomène de remise en suspension des particules présentes sur le sol (39 % des émissions sectorielles de PM₁₀) ;
- le phénomène d'usure des pneus et freins (30 % des émissions sectorielles) ;
- les particules issues de la combustion diesel (18 % des émissions sectorielles).

Les émissions des véhicules particuliers (VP) diesel représentent 12 % des émissions, suivi par les émissions des véhicules utilitaires légers (VUL) diesel (4,4 %).

Les émissions diffuses (trafic sur les tronçons routiers non modélisés explicitement, ie sans données de comptage) sont responsables de 11,5 % des émissions du transport routier.

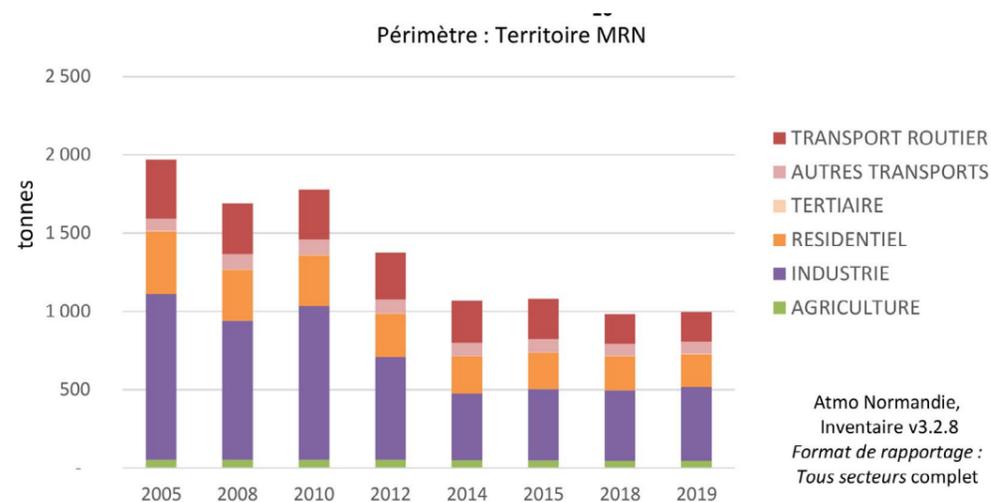
Les véhicules essence sont responsables de 0,3 % des émissions du secteur transport.

En 2019, concernant les autres transports (8 % des émissions de PM₁₀), le transport maritime (passagers et marchandises) est de loin le principal émetteur de PM₁₀ avec 52 % des émissions de PM₁₀ du secteur « autres transports », suivi par le transport fluvial de marchandises (10 % des émissions). Au total, le transport fluvial (passagers, marchandises et plaisance) représente 13 % des émissions de PM₁₀ du secteur « autre transport », le transport ferroviaire 32 % (en grande majorité dû au transport de voyageurs), et le transport aérien 2,4 %.

Secteur agricole

En 2019, concernant l'agriculture (5 % des émissions de PM₁₀), les cultures sont responsables de 84 % des émissions de PM₁₀ du secteur, l'élevage étant quant à lui responsable de 11 % des émissions sectorielles.

Évolution des émissions de PM₁₀ selon les secteurs



L'évolution des émissions entre 2005 et 2019 montre une diminution globale, malgré une légère stagnation en 2015. Cette évolution est principalement liée aux émissions du secteur industriel, en lien notamment avec une reprise des activités économiques.

Les émissions ont globalement diminué dans le secteur de l'industrie (-55 % entre 2005 et 2019), notamment en raison de l'évolution structurelle du secteur (diminution de l'activité avec en particulier la fermeture de Pétroplus en 2012), de la réglementation qui s'applique à ce secteur et des efforts des industriels pour réduire leurs émissions.

Le résidentiel a également vu une baisse de ses émissions (-47 % entre 2005 et 2019) dû essentiellement à la rénovation énergétique des logements, ainsi que les transports routiers (-50 %) (amélioration des technologies et des motorisations de véhicules).

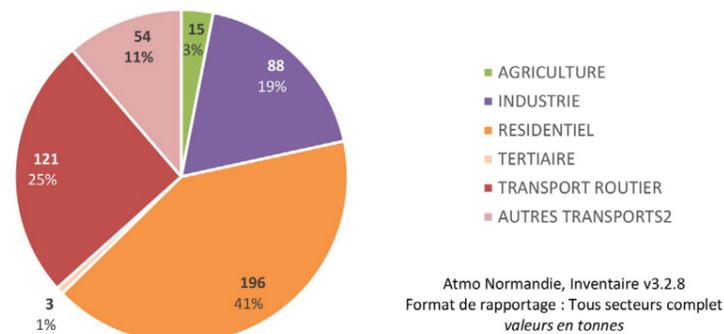
En résumé, pour les émissions de PM₁₀ sur la MRN :

Secteurs à enjeux (les plus émissifs) : industrie (47 %) puis résidentiel (21 %) puis transport routier (19 %)

- industrie : agro-alimentaire
- résidentiel : chauffage individuel au bois
- transport routier : remise en suspension, usure des freins/pneus, combustion diesel

Répartition sectorielle des émissions de PM_{2,5} en 2019

Périmètre : Territoire MRN



De façon plus détaillée selon les secteurs :

Secteur résidentiel-tertiaire

En 2019, concernant le résidentiel (41 % des émissions totales de PM_{2,5}), le bois énergie est responsable de 86 % des émissions de PM_{2,5} de ce secteur.

Concernant le tertiaire (1 % des émissions totales de PM_{2,5}), le chauffage est le principal poste émetteur (63 % des émissions de PM_{2,5} du tertiaire).

Secteur des transports

En 2019, les émissions du transport routier (25 % des émissions de PM_{2,5}) se partagent principalement entre :

- les particules issues de la combustion diesel (28 % des émissions sectorielles) ;
- le phénomène de remise en suspension des particules présentes sur le sol (33 % des émissions sectorielles de PM₁₀) ;
- le phénomène d'usure des pneus et freins (26 % des émissions sectorielles).

Les émissions des véhicules particuliers (VP) diesel représentent 18 % des émissions, suivi par les émissions des véhicules utilitaires légers (VUL) diesel (7 %).

Les émissions diffuses (trafic sur les tronçons routiers non modélisés explicitement, ie sans données de comptage) sont responsables de 12 % des émissions du transport routier.

Les véhicules essence sont responsables de 0,5 % des émissions du secteur transport.

En 2019, concernant les autres transports (11 % des émissions de PM_{2,5}), le transport maritime (passagers et marchandises) est de loin le principal émetteur avec 71 % des émissions de PM_{2,5} du secteur « autres transports », suivi par le transport fluvial de marchandises (14 % des émissions). Au total, le transport fluvial (passagers, marchandises et plaisance) représente 18 % des émissions de PM_{2,5} du secteur « autre transport », le transport ferroviaire 9 % (en grande majorité dû au transport de voyageurs), et le transport aérien 2 %.

Secteur industriel

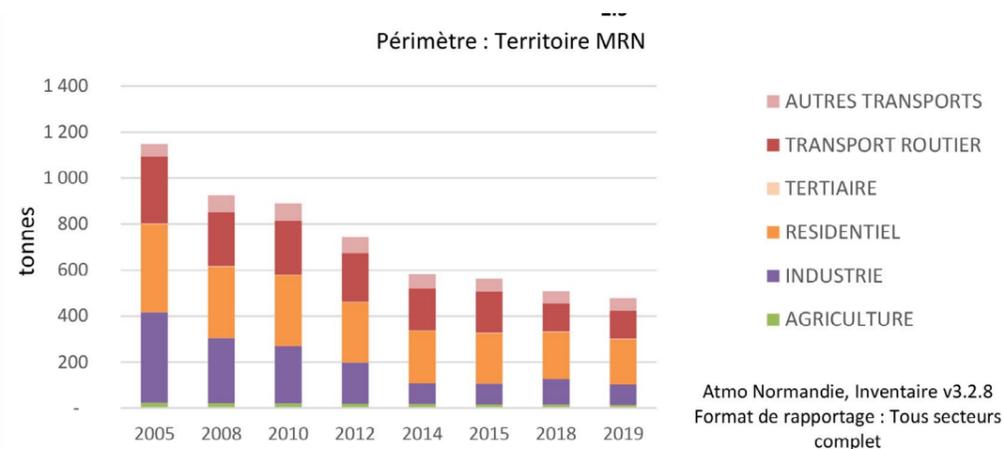
En 2019, concernant l'industrie (19 % des émissions de PM_{2,5}), le secteur de l'agro-alimentaire est responsable de 25 % des émissions de PM_{2,5} du secteur (silos céréaliers notamment). Le chauffage urbain, premier secteur le plus émetteur, est responsable de 34 % de ces émissions.

Le secteur de la construction est à l'origine de 12 % des émissions sectorielles de PM_{2,5}. Celui de l'industrie chimique représente 15 % de ces émissions.

Secteur agricole

En 2019, concernant l'agriculture (3 % des émissions de PM_{2,5}), les cultures sont responsables de 67 % des émissions de PM_{2,5} du secteur, l'élevage étant quant à lui responsable de 19 % des émissions sectorielles.

Évolution des émissions de PM_{2,5} selon les secteurs



L'évolution des émissions entre 2005 et 2019 montre une diminution globale tout au long de cette période. Les émissions ont fortement diminué dans le secteur de l'industrie (-70 % environ entre 2005 et 2019), notamment en raison de l'évolution structurelle du secteur (diminution de l'activité avec en particulier la fermeture de Pétroplus en 2012), de la réglementation qui s'applique à ce secteur et des efforts des industriels pour réduire leurs émissions.

Le résidentiel a également vu une baisse de ses émissions (environ -50 %) dû essentiellement à la rénovation énergétique des logements, ainsi que les transports routiers (environ -60 %) (amélioration des technologies et des motorisations de véhicules).

En résumé, pour les émissions de PM_{2,5} sur la MRN :

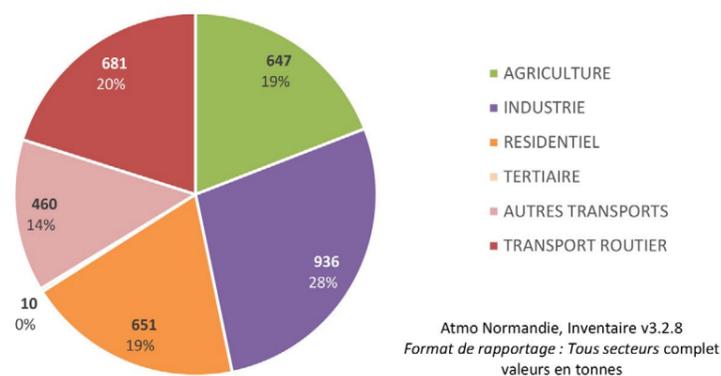
Secteurs à enjeux (les plus émissifs) : résidentiel (41 %) puis industrie (19 %) puis transport routier (25 %)

- **résidentiel : chauffage individuel au bois**
- **industrie : agro-alimentaire et chauffage urbain**
- **transport routier : combustion diesel, remise en suspension et usure des freins/pneus**

Sur le territoire du nouveau PPA :

Répartition sectorielle des émissions de PM₁₀ en 2019

Périmètre : Territoire nouveau PPA



De façon plus détaillée selon les secteurs :

Secteur industriel

En 2019, concernant l'industrie (28 % des émissions de PM₁₀), le secteur de l'agro-alimentaire est responsable de 46 % des émissions de PM₁₀ du secteur (silos céréaliers notamment). Le secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie, second secteur le plus émetteur, est responsable de 16 % de ces émissions.

Secteur résidentiel-tertiaire

En 2019, concernant le résidentiel (19 % des émissions totales de PM₁₀), le bois énergie est responsable de 87 % des émissions de PM₁₀ de ce secteur.

Concernant le tertiaire (0,3 % des émissions totales de PM₁₀), le chauffage est le principal poste émetteur (98 % des émissions de PM₁₀ du tertiaire).

Secteur des transports

En 2019, les émissions du transport routier (20 % des émissions de PM₁₀) se partagent principalement entre :

- le phénomène de remise en suspension des particules présentes sur le sol (39 % des émissions sectorielles de PM₁₀) ;
- le phénomène d'usure des pneus et freins (29 % des émissions sectorielles) ;
- les particules issues de la combustion diesel (18 % des émissions sectorielles).

Les émissions des véhicules particuliers (VP) diesel représentent 12 % des émissions, suivi par les émissions des véhicules utilitaires légers (VUL) diesel (4,5 %).

Les émissions diffuses (trafic sur les tronçons routiers non modélisés explicitement, ie sans données de comptage) sont responsables de 12 % des émissions du transport routier.

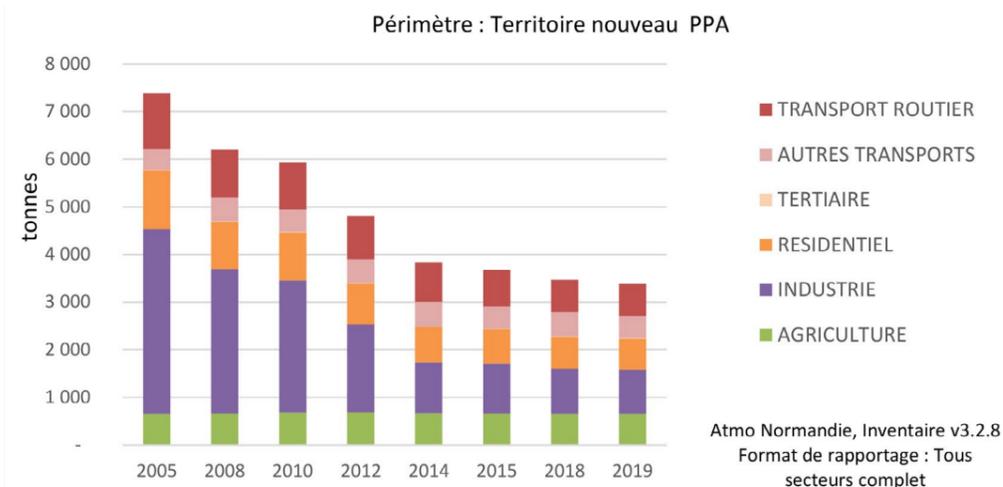
Les véhicules essence sont responsables de 0,5 % des émissions du secteur transport.

En 2019, concernant les autres transports (14 % des émissions de PM₁₀), le transport maritime (passagers et marchandises) est de loin le principal émetteur de PM₁₀ avec 82 % des émissions de PM₁₀ du secteur « autres transports », suivi par le transport fluvial de marchandises (4,3 % des émissions). Au total, le transport fluvial (passagers, marchandises et plaisance) représente 5,3 % des émissions de PM₁₀ du secteur « autre transport », le transport ferroviaire 18 % (en grande majorité dû au transport de voyageurs), et le transport aérien 0,7 %.

Secteur agricole

En 2019, concernant l'agriculture (19 % des émissions de PM₁₀), les cultures sont responsables de 82 % des émissions de PM₁₀ du secteur, l'élevage étant quant à lui responsable de 15 % des émissions sectorielles.

Évolution des émissions de PM₁₀ selon les secteurs



L'évolution des émissions entre 2005 et 2019 montre une diminution globale.

Les émissions ont fortement diminué dans le secteur de l'industrie (-76 % entre 2005 et 2019), notamment en raison de l'évolution structurelle du secteur (diminution de l'activité avec en particulier la fermeture de Pétroplus en 2012 et l'arrêt des tranches 1 et 2 de la centrale thermique du Havre), de la réglementation qui s'applique à ce secteur et des efforts des industriels pour réduire leurs émissions.

Le résidentiel a également vu une baisse de ses émissions (-47 %) dû essentiellement à la rénovation énergétique des logements, ainsi que les transports routiers (-42 %) (amélioration des technologies et des motorisations de véhicules).

Les émissions de l'agriculture ont très légèrement diminué (-0,3 %), voir même légèrement augmenter concernant celles des autres transports (+4 %).

Sur le périmètre du nouveau PPA, les émissions totales de PM₁₀ de la MRN et de la CU du Havre représentent respectivement 29 % et 30 % des émissions du périmètre.

Si l'on s'intéresse plus finement aux secteurs à enjeux :

- pour le secteur industriel, les émissions de PM₁₀ de la MRN représentent 51 % des émissions du nouveau périmètre du PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 29 % ;
- pour le secteur résidentiel, les émissions de PM₁₀ de la MRN représentent 32 % des émissions du nouveau périmètre du PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 18 % ;
- pour le secteur des transports routiers, les émissions de PM₁₀ de la MRN représentent 28 % des émissions du nouveau périmètre du PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 31 % ;
- pour le secteur agricole, les émissions cumulées de PM₁₀ de la MRN et de la CU du Havre représentent 21 % des émissions du nouveau périmètre du PPA.

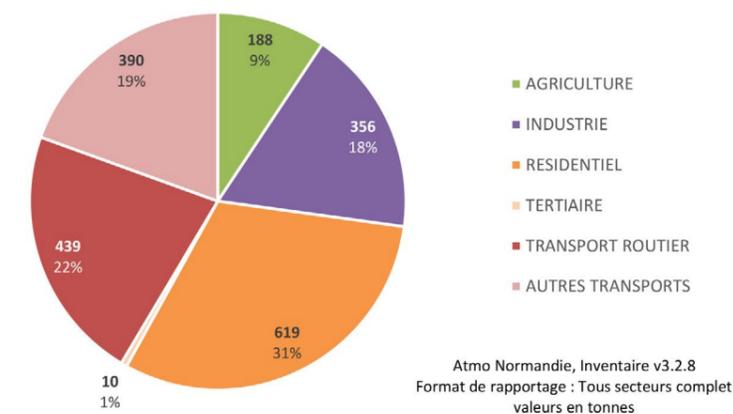
En résumé, pour les émissions de PM₁₀ sur le périmètre du nouveau PPA :

Secteurs à enjeux (les plus émissifs) : industrie (28 %) puis résidentiel (19 %) puis transport routier (20 %) puis agriculture (19 %)

- industrie : agro-alimentaire
- résidentiel : chauffage individuel au bois
- transport routier : remise en suspension et usure des freins/pneus
- agriculture : cultures

Répartition sectorielle des émissions de PM_{2,5} en 2019

Périmètre : Territoire nouveau PPA



De façon plus détaillée selon les secteurs :

Secteur résidentiel-tertiaire

En 2019, concernant le résidentiel (31 % des émissions totales de PM_{2,5}), le bois énergie est responsable de 89 % des émissions de PM_{2,5} de ce secteur.

Concernant le tertiaire (1 % des émissions totales de PM_{2,5}), le chauffage urbain est le principal poste émetteur (91 % des émissions de PM_{2,5} du tertiaire).

Secteur des transports

En 2019, les émissions du transport routier (22 % des émissions de PM_{2,5}) se partagent principalement entre :

- le phénomène de remise en suspension des particules présentes sur le sol (33 % des émissions sectorielles de PM₁₀) ;
- le phénomène d'usure des pneus et freins (25 % des émissions sectorielles) ;
- les particules issues de la combustion diesel (28 % des émissions sectorielles).

Les émissions des véhicules particuliers (VP) diesel représentent 19 % des émissions, suivi par les émissions des véhicules utilitaires légers (VUL) diesel (7 %).

Les émissions diffuses (trafic sur les tronçons routiers non modélisés explicitement, ie sans données de comptage) sont responsables de 13 % des émissions du transport routier.

Les véhicules essence sont responsables de 0,5 % des émissions du secteur transport.

En 2015, concernant les autres transports (19 % des émissions de PM_{2,5}), le transport maritime (passagers et marchandises) est de loin le principal émetteur avec 91 % des émissions de PM_{2,5} du secteur « autres transports », suivi par le transport fluvial de marchandises (5 % des émissions). Au total, le transport fluvial (passagers, marchandises et plaisance) représente 6 % des émissions de PM_{2,5} du secteur « autre transport », le transport ferroviaire 9 % (en grande majorité dû au transport de voyageurs), et le transport aérien 0,5 %.

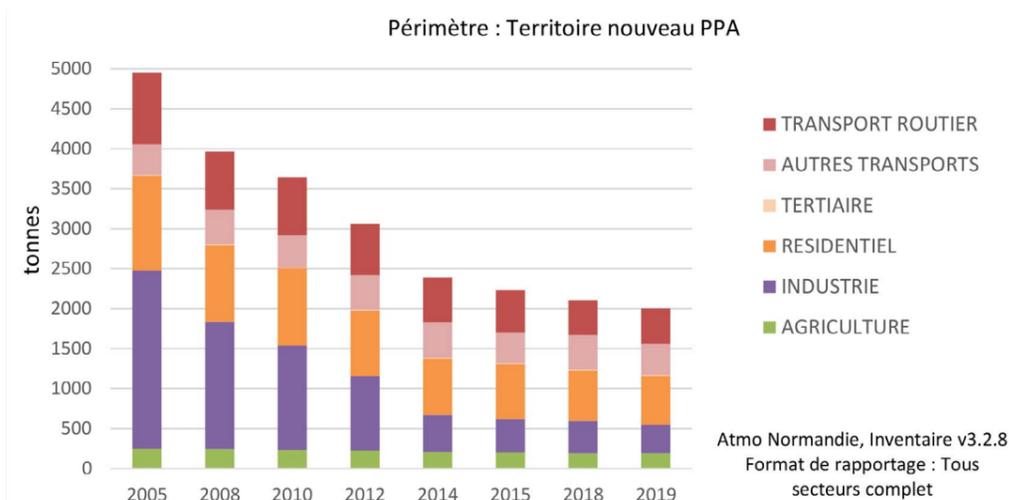
Secteur industriel

En 2019, concernant l'industrie (18 % des émissions de PM_{2,5}), le secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie est responsable de 32 % des émissions de PM_{2,5} du secteur. L'industrie chimique, second secteur le plus émetteur, est responsable de 21 % de ces émissions.

Le chauffage urbain est à l'origine de 13 % des émissions sectorielles de PM_{2,5}, celui de l'agroalimentaire de 7 %

En 2019, concernant l'agriculture (9 % des émissions de PM_{2,5}), les cultures sont responsables de 71 % des émissions de PM_{2,5} du secteur, l'élevage étant quant à lui responsable de 19 % des émissions sectorielles.

Évolution des émissions de PM_{2,5} selon les secteurs



L'évolution des émissions entre 2005 et 2019 montre une diminution globale tout au long de cette période. Les émissions ont fortement diminué dans le secteur de l'industrie (-80 % entre 2005 et 2019), notamment en raison de l'évolution structurelle du secteur (diminution de l'activité avec en particulier la fermeture de Pétroplus en 2012 et l'arrêt des tranches 1 et 2 de la centrale thermique du Havre), de la réglementation qui s'applique à ce secteur et des efforts des industriels pour réduire leurs émissions.

Le résidentiel a également vu une baisse de ses émissions (-48 %) dû essentiellement à la rénovation énergétique des logements, ainsi que les transports routiers (-51 %) (amélioration des technologies et des motorisations de véhicules) et l'agriculture (-24 %).

Les émissions des autres transports, en revanche, ont connu une hausse de 3 % sur la période.

Sur le territoire du nouveau PPA, les émissions totales de PM_{2,5} de la MRN et de la CU du Havre représentent respectivement 25 % et 36 % des émissions du périmètre.

Si l'on s'intéresse plus finement aux secteurs à enjeux :

- pour le secteur résidentiel, les émissions de PM_{2,5} de la MRN représentent 32 % des émissions du nouveau périmètre du PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 18 % ;
- pour le secteur industriel, les émissions de PM_{2,5} de la MRN représentent 29 % des émissions du nouveau périmètre du PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 45 % ;
- pour le secteur des transports routiers, les émissions de PM_{2,5} de la MRN représentent 28 % des émissions du nouveau périmètre du PPA, et celles de la CU du Havre en représentent 31 %.

En résumé, pour les émissions de PM_{2,5} sur le périmètre du nouveau PPA :

Secteurs à enjeux (les plus émissifs) : résidentiel (31 %) puis transport routier (22 %) puis industrie (18 %)

- **résidentiel : chauffage individuel au bois**
- **industrie : extraction, transformation et distribution d'énergie**
- **transport routier : remise en suspension et usure des freins/pneus**

6.3 La pollution en provenance d'autres territoires

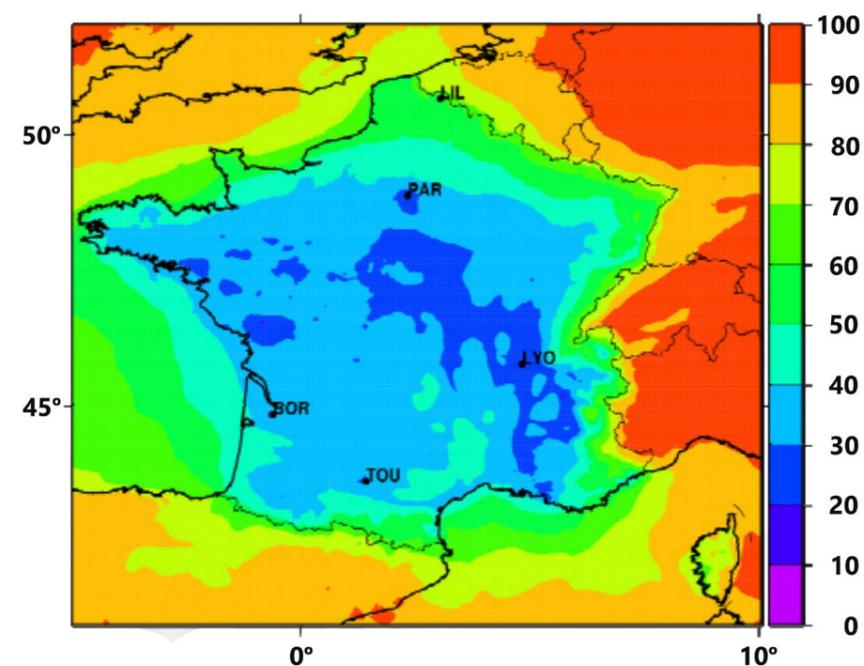
Plusieurs facteurs influencent les concentrations de polluants et contribuent aux phénomènes de diffusion de la pollution : direction et vitesse du vent, pression atmosphérique, température, gradient de température, brise de mer, précipitations, topographie... En effet, sous l'effet des conditions météorologiques mais également des vents, un territoire est victime de pollution provenant de moyenne voire de longue distance en conditions anticycloniques¹. Il est estimé qu'en dehors des pics de pollution, un tiers de la pollution du territoire provient d'autres zones.

Il apparaît cependant très coûteux et complexe techniquement de définir précisément la part de la pollution structurelle en provenance de sources exogènes. De plus, les dépassements des valeurs réglementaires sont prioritairement dus à des sources endogènes au territoire, notamment les émissions dues au trafic routier local.

Il apparaît plus aisé de quantifier la part des sources de pollution exogènes lors des épisodes de pollution. Selon les modélisations réalisées par l'INERIS lors des épisodes de pollution du 7 au 14 mars 2014, la contribution des émissions de PM₁₀ en provenance de zones extérieures à la France atteignait jusqu'à 70 % sur le territoire du PPA (voir graphique ci-dessous). Ainsi, des polluants atmosphériques en provenance des territoires voisins, français ou étranger, affectent la Normandie. Notamment, le mouvement des masses d'air venant du Nord-Est de la France contribue au déplacement de la pollution formée en Ile-de-France – territoire également très émetteur de NO₂ et de PM₁₀ – vers la Normandie¹.

En sens inverse, il convient de ne pas oublier que les émissions provenant du territoire normand sont dispersées dans les régions limitrophes et peuvent même avoir un impact sur la qualité de l'air en Grande-Bretagne.

PM₁₀ - Contribution extérieure (%)



Contribution extérieure à la France moyenne, du 7 au 17 mars 2014, INERIS 2014

(1) CGEDD, Inspection générale des affaires sociales, Inspection générale de l'administration : La gestion des pics de pollution de l'air, juillet 2015 <https://www.interieur.gouv.fr/content/download/89153/692530/file/15059-15050-01-pics-pollution-air.pdf>

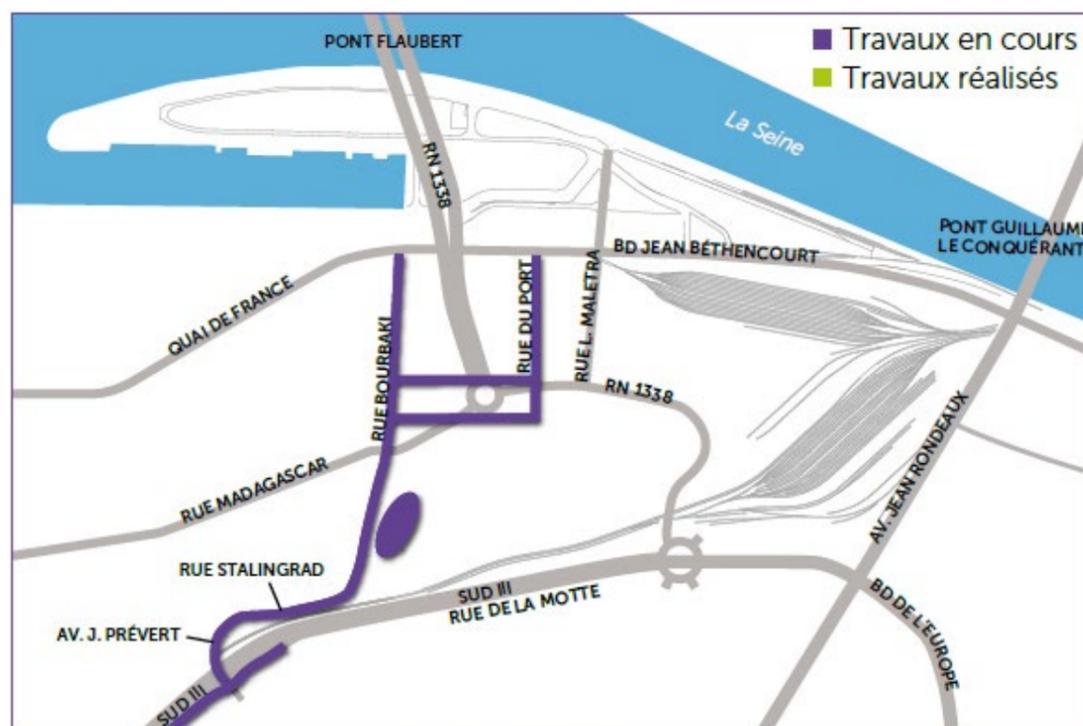
6.4 Projets d'aménagement sur le territoire pouvant avoir un impact sur la qualité de l'air

Différents projets d'aménagement sont prévus sur le territoire du PPA dans les années à venir. Plusieurs d'entre eux concernent notamment le secteur des transports, de la mobilité et du résidentiel, et auront très probablement un impact notable sur la qualité de l'air locale. Il convient ainsi de les prendre en compte dans la réflexion¹.

Projets d'infrastructures routières

La construction des accès définitifs au Pont Flaubert à Rouen

Le sixième franchissement de la Seine, à Rouen, s'est concrétisé en septembre 2008 par la mise en service du pont Flaubert et de ses accès dans leurs configurations actuelles. Le projet d'aménagement des accès définitifs du pont Flaubert, rive gauche, consiste à réaliser une liaison directe entre le pont Flaubert et la voie rapide Sud III.



Les travaux de construction des accès au pont Flaubert en rive gauche de la Seine ont débuté en fin d'année 2019. Le chantier est organisé en 4 grandes phases. Il prendra fin en 2025, après 6 ans de travaux (hors travaux de finition).

À compter du début de la phase 3 (phase de raccordement à la Sud III, qui durera de 2023 à mi-2025), une déviation poids lourds (PL) sera mise en place entre l'échangeur de Petit-Couronne (RN 338 Voie rapide Sud III) et les Rues Bourbaki / Rue Berthe Morisot via le Boulevard Maritime. Ainsi, tous les PL de la voie rapide Sud III à destination du Pont Flaubert (et inversement) - soit environ 4 500 à 5 000 PL / j - seront reportés sur cet itinéraire. La station de mesure de la qualité de l'air Sud3 (à proximité du chantier) ne mesurera alors plus que les émissions issues du trafic VL, et il sera peut-être nécessaire de revoir dès ce moment l'implantation de cette station, pour une meilleure représentativité des mesures réalisées.

(1) Remarque : seuls les projets d'envergure les plus structurants pour le territoire sont ici présentés.



L'itinéraire de déviation Poids-Lourds (de fin 2022 à mi-2025)



Raccordement à Sud III (2023 à mi-2025)



A la fin de la phase 3 (mi-2025 = mise en service de la nouvelle infrastructure et levée de la déviation), l'ensemble du trafic (VL + PL) empruntera la nouvelle infrastructure. La station de mesure de la qualité de l'air Sud3, si elle n'a pas été déplacée en début de la phase 3, devra alors faire l'objet d'un repositionnement à compter de mi-2025 pour que les mesures réalisées soient représentatives.

■ Le contournement Est de Rouen

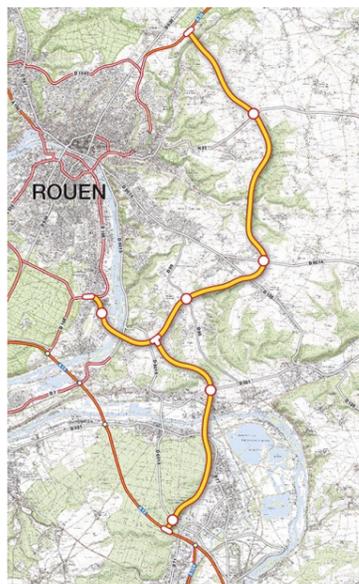
Le projet de Contournement Est de Rouen – Liaison A28-A13 est un projet de liaison autoroutière à 2x2 voies reliant l'A28 au nord à l'A13-A154 près d'Incarville au sud, et intégrant une branche reliant le sud de l'agglomération rouennaise à la hauteur de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Ce projet devrait permettre de désengorger les axes routiers aujourd'hui saturés convergeant vers Rouen depuis les plateaux Est et depuis l'agglomération Seine-Eure. Il permettrait de délester le centre-ville de Rouen d'une partie du trafic qui le traverse afin de contribuer à l'amélioration du cadre de vie et permettre le développement des transports collectifs et modes doux.

Le projet fait l'objet d'un suivi spécifique par la DREAL avec l'appui d'Atmo Normandie s'agissant des potentielles émissions de polluants atmosphériques associées.

■ Instauration de Zone à Faible Emissions (ZFE-m)

En 2015, la métropole de Rouen-Normandie a été lauréate de l'appel à projets « Villes respirables en 5 ans » lancé par le ministère de la Transition écologique. Dans le cadre de ce projet, la MRN s'est engagée à mettre en place une zone à faibles émissions (ZFE) afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques en provenance du trafic routier. La nécessité de mise en œuvre de ce projet a été renforcée lors de la publication, le 17 septembre 2020⁽¹⁾, d'un décret rendant obligatoire l'instauration de ZFE dans les métropoles où les valeurs limites liées à la pollution de l'air ne sont pas respectées de manière régulière. La métropole de Rouen-Normandie a mis en place depuis le 1^{er} septembre 2022 une ZFE-m. Par ailleurs, dans le périmètre du PPA la communauté d'agglomération du Havre Seine Métropole est concernée par la mise en place d'une ZFE en 2024.



○ Projets d'infrastructures fluviales

■ Rechargement à quai des navires et ravitaillement en carburants alternatifs

Dans un contexte de forte croissance du tourisme fluvial sur le territoire, l'électrification des quais vise à réduire l'empreinte carbone de cette activité indispensable à l'économie locale. Le projet est porté par HAROPA, un groupement d'intérêt économique qui regroupe les ports du Havre, de Rouen et de Paris, en partenariat avec les Voies Navigables de France. L'installation de bornes électriques permet aux navires de tourisme mais également de fret de s'alimenter en électricité à quai sans avoir à utiliser leurs moteurs fonctionnant au fioul. Elles contribuent donc à réduire la pollution atmosphérique engendrées par les activités portuaires : il est estimé que chaque borne permet d'éviter 68 tonnes d'équivalent carbone par an².

Une première phase expérimentale, avec l'installation de quatre bornes le long de l'axe Seine destinées à la fourniture en électricité et en eau, a eu lieu entre 2019 et 2020. L'installation de 73 bornes supplémentaires est prévue d'ici 2024³. En complément, les ports du Havre et de Rouen sont engagés dans le développement de l'offre de carburants alternatifs afin de réduire davantage les émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en provenance du trafic fluvial. Plusieurs sources sont envisagées : l'hydrogène, le GNC (Gaz Naturel Comprimé), le GNL (Gaz Naturel Liquéfié) et le GNV (Gaz Naturel Véhicules). Une première station GNV a ouvert ses portes en septembre 2020 dans la zone industrialo-portuaire de Gonfreville-l'Orcher⁴.

(1) Décret n°2020-1138 du 16 septembre 2020 relatif au non-respect de manière régulière des normes de la qualité de l'air donnant lieu à une obligation d'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042334334?r=qFwAgETDhX>

(2) HAROPA, VNF, Dossier de presse « Le Transport fluvial à l'heure de la transition énergétique et écologique », 29/05/2019

https://www.haropaports.com/sites/default/files/media/downloads/20190604%20VNF_versement%20flotte%20fluviale%20DP%20colloque%2029%20mai_version%20defV3.pdf

(3) HAROPA, Rapport d'activité 2019 - <https://fr.calameo.com/read/0013441656178224d676e>

(4) HAROPA, Mobilité durable : ouverture d'une première station GNV au cœur de la zone industrielle du Port du Havre, 29/09/20

<https://www.haropaports.com/fr/actualites/mobilite-durable-ouverture-dune-tre-station-gnv-au-coeur-de-la-zone-industrielle-du-port>

○ Projets d'infrastructures ferroviaires

■ Création de la gare Saint-Sever à Rouen

Située sur la rive gauche de la Seine, Saint-Sever Nouvelle Gare est une future gare d'agglomération prévue dans le cadre de la Ligne Nouvelle Paris Normandie¹. Ce projet vise à encourager le transport ferroviaire et à désengorger la gare de Rouen Rive droite, aujourd'hui saturée et dont la configuration ne permet pas un agrandissement. Le quartier autour de la nouvelle gare fait également l'objet de travaux d'aménagement en vue d'accueillir des commerces, des logements, des bureaux et des équipements. La diversité des fonctions doit permettre de limiter les déplacements des habitants. Les travaux devraient débuter d'ici 2025 pour une mise en service avant 2030.

○ Projets d'aménagement et de rénovation

■ Projet Seine Sud à Rouen

Ce projet consiste en la création d'une zone d'activité sur une ancienne friche industrielle de 800 hectares. Elle a pour vocation de devenir une plateforme multimodale le long de la Seine, en complément des ports du Havre et de Rouen. Elle accueillera des activités industrielles à forte valeur ajoutées, des activités de logistique, des services ainsi que des activités innovantes².

■ Réaménagement du Grand Quai du Havre

La deuxième phase du projet de réaménagement du Grand Quai du Havre débutera 2021, afin de relier le quai de Southampton à la plage. Il offrira aux habitants plus de 4 km de promenade ainsi qu'une piste cyclable et des espaces verts³. Il symbolise la reconquête du port industriel.

■ 3^e programme local de l'habitat au Havre

La communauté urbaine du Havre a adopté en 2016 son troisième programme local de l'habitat. Ce document prévoit de consacrer 70 % des efforts financiers du programme à la rénovation des logements existants, en particulier dans l'habitat collectif, en portant une attention particulière à la revitalisation des centres villes et des centres des communes. En cours d'élaboration, il sera mis en application courant 2021⁴. La rénovation énergétique des bâtiments est essentielle pour améliorer la qualité de l'air extérieur comme intérieur.

(1) Saint-Sever Nouvelle Gare - <http://www.saint-sever-nouvelle-gare.com/>

(2) Métropole Rouen Normandie, Projet global Seine Sud - <https://www.metropole-rouen-normandie.fr/projet-global-seine-sud>

(3) Ville du Havre, Grand Quai : la 2^e phase d'aménagement lancée - <https://www.lehavre.fr/actualites/grand-quai-la-2e-phase-damenagement-lancee>

(4) Le Havre Seine Métropole, Programme Local de l'Habitat - <https://www.lehavreseinemetropole.fr/amoservice/programme-local-de-lhabitat-plh>

Annexe 1 : seuils préconisés par l'OMS

en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	recommandation OMS 2021
PM ₁₀	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an
PM _{2,5}	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an
NO ₂	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an et 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 heure
O ₃	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en maximum journalier de la moyenne sur 8h sur la période estivale et 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en maximum journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 3 fois par an
SO ₂	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 10 minutes et 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an
CO	4 mg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an et 10 mg/m ³ en moyenne sur 8h et 35 mg/m ³ en moyenne sur 1 heure

Tableau récapitulatif de l'évolution des seuils préconisés par l'OMS (2005 et 2021)

Polluant	Période visée	Lignes directrices 2005	Lignes directrices 2021
PM _{2,5} (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne annuelle	10	5
	Moyenne sur 24h	25	15
PM ₁₀ (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne annuelle	20	15
	Moyenne sur 24h	50	45
O ₃	Pic <u>saisonnier</u> ^a	-	60
	Moyenne sur 8h	100	100
NO ₂	Moyenne annuelle	40	10
	Moyenne sur 24h	-	25
SO ₂	Moyenne sur 24h	20	40
CO	Moyenne sur 24h	-	4

Lien internet : https://www.citepa.org/fr/2021_09_a03/

Annexe 2 : les normes de qualité de l'air

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) / Union Européenne (UE) / France (FR) = origines des valeurs

DIOXYDE d'AZOTE (NO ₂)		
Objectif de qualité	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation (NO _x)	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuils d'information et de recommandation (pic de pollution)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne horaire
	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
Seuils d'alerte (pic de pollution)	ou si 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à J+1 (FR)	

OXYDES D'AZOTE (NO _x)		
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 μg eq NO ₂ .m ⁻³	en moyenne annuelle

PARTICULES (PM ₁₀)		
Objectif de qualité	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	en moyenne annuelle
Seuils d'information et de recommandation (pic de pollution)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne sur 24 heures
Seuils d'alerte (pic de pollution)	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne sur 24 heures

PARTICULES (PM _{2,5})		
Objectif de qualité	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite 2015 pour la protection de la santé humaine	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (UE)	en moyenne annuelle

DIOXYDE de SOUFRE (SO ₂)		
Objectif de qualité	50 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m ³ (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuils d'information et de recommandation (pic de pollution)	300 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte (pic de pollution)	500 µg/m ³	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

OZONE (O ₃)		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m ³ .h.	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m ³	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m ³ .h. (UE)	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
Seuils d'information et de recommandation (pic de pollution)	180 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population (pic de pollution)	240 µg/m ³	en moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence (pic de pollution)	1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2 ^{ème} seuil : 300 µg/m ³	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3 ^{ème} seuil : 360 µg/m ³	en moyenne horaire

MONOXYDE de CARBONE (CO)		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m ³ soit 10 000 µg/m ³ (FR)	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures

BENZÈNE (C ₆ H ₆)		
Objectif de qualité	2 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	5 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle

MÉTAUX LOURDS			
Objectif de qualité	Plomb (Pb)	0.25 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine		0,5 µg/m ³ (UE)	
Valeur cible à compter de 2013	Arsenic (As)	6 ng/m ³ (UE)	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM ₁₀
	Cadmium (Cd)	5 ng/m ³ (UE)	
	Nickel (Ni)	20 ng/m ³ (UE)	

BENZO(A)PYRÈNE (B[A]P)		
Valeur cible à compter de 2013	1 ng/m ³ (UE)	en moyenne annuelle du contenu total de la fraction PM ₁₀

Définitions des normes Qualité de l'Air

Objectif de qualité : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, 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 cible : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné ;

Valeur limite : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble;

Seuil d'information et de recommandation : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates;

Seuil d'alerte : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère 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.

Annexe 3 : informations devant figurer dans les PPA au titre de l'annexe XV de la directive 2008/50/CE

CE QUE DOIT CONTENIR AU MOINS UN PPA (annexe XV, partie A, de la directive 2008/50/CE)	N° page(s) du PPA
1. Lieu du dépassement	
a) région ;	
b) ville (carte) ;	
c) station de mesure (carte, coordonnées géographiques).	
2. Informations générales	
a) type de zone (ville, zone industrielle ou rurale) ;	
b) estimation de la superficie polluée (en km ²) et de la population exposée à la pollution ;	
c) données climatiques utiles ;	
d) données topographiques utiles ;	
e) renseignements suffisants concernant le type d'éléments « cibles » de la zone concernée qui doivent être protégés.	
3. Autorités responsables	
Nom et adresse des personnes responsables de l'élaboration et de la mise en œuvre des plans d'amélioration.	
4. Nature et évaluation de la pollution	
a) concentrations enregistrées les années précédentes (avant la mise en œuvre des mesures d'amélioration);	
b) concentrations mesurées depuis le début du projet;	
c) techniques utilisées pour l'évaluation.	
5. Origine de la pollution	
a) liste des principales sources d'émissions responsables de la pollution (carte);	
b) quantité totale d'émissions provenant de ces sources (en tonnes/an);	
c) renseignements sur la pollution en provenance d'autres régions.	
6. Analyse de la situation	
a) précisions concernant les facteurs responsables du dépassement (par exemple, transports, y compris transports transfrontaliers, formation de polluants secondaires dans l'atmosphère);	
b) précisions concernant les mesures envisageables pour améliorer la qualité de l'air.	
7. les informations sur les mesures ou projets d'amélioration antérieurs au 11 juin 2008	
8. les informations concernant les mesures ou projets visant à réduire la pollution adoptés à la suite de l'entrée en vigueur de la présente directive,	
9. les informations sur les mesures ou projets prévus ou envisagés à long terme	
10. La liste des publications, des documents, des travaux, etc. complétant les informations demandées au titre de la présente annexe.	

Annexe 4 : articulation du PPA avec les plans et schémas régionaux et locaux

■ Le Plan Régional Santé-Environnement (PRSE)

Afin de prendre en compte au mieux les problématiques locales et de manière à promouvoir des actions propres aux territoires, le plan national santé-environnement est décliné dans l'ensemble des régions sous la forme de plans régionaux santé-environnement (PRSE) copilotés par l'État, l'Agence régionale de santé et les conseils régionaux. En région Normandie, le 3^e plan régional santé-environnement a été approuvé le 28 mars 2018. Articulé autour de cinq axes et de 16 objectifs, ce plan a pour objectif de favoriser la construction par l'ensemble des habitants de la région d'un environnement plus favorable à leur santé.

L'amélioration de la qualité de l'air extérieur est un des leviers d'action du PRSE qui prévoit tout particulièrement les actions ci-après :

- améliorer la connaissance sur les polluants et les pesticides ;
- développer la communication et la sensibilisation sur la qualité de l'air extérieur ;
- protéger les populations des risques de surexposition via l'aménagement du territoire.

De ce fait, quand bien même il n'existe pas de lien juridique entre les PPA et le PRSE3, les PPA en prévoyant des plans d'actions visant à atteindre dans les délais les plus courts possibles les normes de qualité de l'air prévues à l'article R.2221-1 du code de l'environnement contribuent à répondre aux objectifs du PRSE. Le PRSE fixe cependant les orientations à prendre en compte en matière d'amélioration de la qualité de l'air extérieur sur l'ensemble des territoires, y compris ceux non couverts par des PPA, et vis-à-vis des facteurs environnementaux non identifiés au sein de l'article R.221-1 du code de l'environnement (ex : pesticides, pollens allergisants).

■ Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de Normandie

Approuvé par arrêté du préfet de région le 02 juillet 2020, le SRADDET Normandie vient se substituer au schéma régional climat air énergie, au schéma régional de l'intermodalité, au plan régional de prévention et de gestion des déchets et au schéma régional de cohérence écologique.

Il fixe, conformément à l'article L.4251-1 du code général des collectivités territoriales, les objectifs de moyen et long termes (2030 et 2050) sur le territoire de la région en matière d'équilibre et d'égalité des territoires, d'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, de désenclavement des territoires ruraux, d'habitat, de gestion économe de l'espace, d'intermodalité, de logistique et de développement des transports de personnes et de marchandises, de maîtrise et de valorisation de l'énergie, de lutte contre le changement climatique, de pollution de l'air, de protection et de restauration de la biodiversité, de prévention et de gestion des déchets. Il énonce également les règles pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs.

En matière de qualité de l'air, le SRADDET propose 2 objectifs en matière de qualité de l'air :

- objectif 36 : diminuer l'exposition aux polluants atmosphériques pour améliorer la qualité de vie et la santé de normands ;
- objectif 71 : améliorer la qualité de l'air régionale, en mobilisant tous les secteurs d'activités.

Il fixe notamment aux acteurs du territoire des objectifs de réduction de leurs émissions de polluants dans l'air identiques à ceux du PREPA, et l'objectif d'atteindre d'ici 2030 les valeurs de concentration recommandées par l'OMS en 2005.

Le SRADDET propose également d'améliorer et diffuser les connaissances sur la qualité de l'air, de communiquer sur les meilleures solutions d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de polluants, de s'appuyer sur l'innovation pour relever le défi d'intégration de la qualité de l'air.

Des sous-objectifs sont également définis par domaine d'activités :

- urbanisme : il s'agit d'encadrer le développement des établissements accueillant un public sensible à proximité de sources polluantes, d'intégrer les préoccupations de la qualité de l'air dans le choix de localisation des nouveaux sites d'activités, de choisir des formes urbaines favorisant la dispersion des polluants, de développer la nature en ville.
- transports : l'objectif est de respecter les valeurs-limites de NO₂ et PM₁₀ en proximité de trafic en favorisant la mobilité durable, en développant les plans de mobilité et en favorisant la circulation des véhicules les moins polluants. Plus spécifiquement, pour les agglomérations de Rouen et du Havre, il s'agira de mettre en place des mesures de régulation du trafic (ZFE-m notamment), de limiter la circulation des poids-lourds en centre urbains, et de travailler sur la logistique du dernier kilomètre. Concernant le secteur portuaire, il s'agit de favoriser l'implantation de bornes d'alimentation électrique à quai, des installations de report modal, une incitation aux escales propres et des mesures de limitation de poussières.
- résidentiel : il s'agit notamment de sensibiliser et favoriser le renouvellement des systèmes individuels de chauffage au bois par des systèmes performants, d'implanter et concevoir des chaufferies collectives au bois de manière à limiter leurs impacts, et de développer des solutions alternatives au brûlage des déchets verts à l'air libre.
- agriculture : il s'agit de sensibiliser les acteurs de la filière agricole pour mettre en œuvre des pratiques adaptées en matière de qualité de l'air.
- industrie : il s'agit d'inciter les acteurs industriels à innover, mener des actions exemplaires et partager les meilleures techniques disponibles.

La règle prescriptive 40 demande de proposer des mesures relatives à la localisation des infrastructures et des activités (ainsi qu'aux constructions et rénovations de bâtiments) visant à diminuer l'exposition des populations aux polluants atmosphériques dans les principaux documents d'urbanisme (ScoT, PCAET, PLU, PLUi), et ce dans les unités urbaines des principales agglomérations et dans les communes identifiées comme « sensibles à la qualité de l'air ». Ces dispositions devront être intégrées aux documents concernés au plus tard en 2025.

■ Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET)

Les PCAET constituent des projets territoriaux de développement durable. À la fois stratégiques et opérationnels, ces documents, dont la mise en place a été confiée aux EPCI de plus de 20 000 habitants en application de l'article L.229-26 du code de l'environnement, ont pour objectif de maîtriser les consommations énergétiques d'un territoire (sobriété énergétique), de réduire ses émissions de gaz à effet de serre, de favoriser le développement des énergies renouvelables, permettre son adaptation au changement climatique et depuis la loi de transition énergétique pour la croissance verte, d'améliorer la qualité de l'air. Compatibles avec le SRADDET, les PCAET prennent en compte, le cas échéant, le schéma de cohérence territoriale (SCoT). Ils sont actualisés tous les 6 ans.

Lorsque tout ou partie du territoire qui fait l'objet du PCAET est inclus dans un PPA, le plan climat-air-énergie est compatible avec les objectifs fixés par le plan de protection de l'atmosphère. Dans ce cas et dans le cas des EPCI de plus de 100 000 habitants, le PCAET intègre par ailleurs un plan d'actions :

- permettant d'atteindre des objectifs territoriaux biennaux, à compter de 2022, de réduction des émissions de polluants atmosphériques au moins aussi exigeants que ceux fixés par le plan national de réduction de ces émissions (PREPA), de respecter les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1 du code de l'environnement dans les délais les plus courts possibles, et au plus tard en 2025 et de réduire l'exposition chronique des établissements recevant les publics les plus sensibles à la pollution atmosphérique ;
- comportant une étude portant sur la création, sur tout ou partie du territoire concerné, d'une ou plusieurs zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) ou sur le renforcement des mesures de restriction de circulation.

La cartographie ci-dessous permet d'identifier la situation des différents EPCI constitutifs de l'aire d'étude :

■ Plans de déplacements urbains (PDU) – plans de mobilité (PDM)

Prévu par les articles L.1214-1 et suivants du code des transports, le plan de déplacements urbains est un document de planification fixant les principes régissant l'organisation du transport de personnes et de marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité. Obligatoire dans les périmètres de transports urbains inclus dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, le PDU vise à assurer un équilibre entre les besoins en matière de mobilité et facilité d'accès, et la protection de l'environnement et de la santé.

Il touche la qualité de l'air au niveau local de par ses objectifs visant notamment la diminution du trafic automobile, le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement moins polluants, l'amélioration de l'usage du réseau principal de voirie dans l'agglomération, l'organisation du stationnement dans le domaine public, l'organisation des conditions d'approvisionnement de l'agglomération, l'amélioration des mobilités quotidiennes ou encore le développement des infrastructures permettant de favoriser l'usage de véhicules à faibles émissions.

De ce fait, lorsque tout ou partie du ressort de l'autorité organisatrice de mobilité en charge du PDU est couverte par un PPA, le PDU doit être compatible avec les objectifs fixés pour chaque polluant dans le cadre du PPA.

Dans le cadre des évolutions réglementaires introduites par la loi LOM, les PDU deviendront à compter du 1^{er} janvier 2021 des plans de mobilité. Ces plans de mobilité viseront non seulement à contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports et à la lutte contre la pollution de l'air, mais également à la lutte contre la pollution sonore ainsi qu'à la préservation de la biodiversité. Ils pourront tenir lieu de schémas directeurs de développement des infrastructures de recharges ouvertes au public pour les véhicules électriques et les véhicules hybrides rechargeables, comprendront un volet relatif à la continuité et à la sécurisation des itinéraires cyclables et piétons et pourront intégrer un schéma de desserte fluviale ou ferroviaire. Ils seront compatibles avec les PCAET lorsque ces derniers recouvriront un périmètre égal ou supérieur au ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité – à défaut, ils prendront en compte le ou les PCAET concernés.

■ Programme local de l'Habitat (PLH)

Le programme local de l'habitat (PLH) est un document stratégique de programmation qui inclut l'ensemble de la politique locale de l'habitat : parc public et privé, gestion du parc existant et des constructions nouvelles, populations spécifiques. Son élaboration est obligatoire pour les métropoles, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communautés de communes compétentes en matière d'habitat de plus de 30 000 habitants comprenant au moins une commune de plus de 10 000 habitants. Il comprend un programme d'actions en vue de l'amélioration et de la réhabilitation du parc existant et un programme de lutte contre l'habitat indigne. De ce fait, quand bien même le PLH n'entretient pas de lien juridique direct avec les PPA, il permet par ces actions de réhabilitation d'améliorer les performances énergétiques du parc existant et de réduire les besoins en chauffage, principal contributeur régional aux émissions de particules fines.

■ Documents d'urbanisme

L'article L.220-1 du code de l'environnement dispose que les collectivités territoriales concourent avec l'État, chacun dans le domaine de sa compétence et dans les limites de sa responsabilité, à une politique dont l'objectif est la mise en œuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Cette action d'intérêt général consiste à prévenir, à surveiller, à réduire ou à supprimer les pollutions atmosphériques, à préserver la qualité de l'air et, à ces fins, à économiser et à utiliser rationnellement l'énergie.

Les documents d'urbanisme contribuent par leurs choix d'organisation spatiale, à la maîtrise de l'énergie, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la diminution des émissions de polluants atmosphériques, en réinterrogeant les modes de développement dominants de ces dernières décennies et en privilégiant certaines formes urbaines et paysagères et en fixant à certaines opérations des obligations en termes d'environnement

et d'énergie. Ils peuvent également jouer un rôle majeur dans la réduction de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques, en particulier dans un contexte où l'intensification urbaine peut contribuer à aggraver cette exposition (de nouvelles populations peuvent notamment continuer à s'installer dans des zones fortement exposées : bordures de VRU, friches industrielles, etc).

Schéma de cohérence territoriale (SCoT)

Le SCoT est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale, à l'échelle d'un bassin d'emploi. Composé principalement d'un projet d'aménagement stratégique (autrefois projet d'aménagement et de développement durables - PADD) qui définit les objectifs de développement et d'aménagement du territoire à un horizon de 20 ans et d'un document d'orientation et d'objectifs (DOO) qui en définit les conditions d'application, le SCoT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles, notamment celles centrées sur les questions d'organisation de l'espace et d'urbanisme, d'habitat, de mobilité, d'agriculture d'aménagement commercial ou encore d'environnement (transitions écologique, énergétique et climatique, qualité des espaces naturels et paysages). Il en assure la cohérence, tout comme il assure la cohérence des documents sectoriels intercommunaux : plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), programmes locaux de l'habitat (PLH), plans de déplacements urbains (PDU), et des PLU ou des cartes communales établis au niveau communal.

L'amélioration de la qualité de l'air est un objectif transversal qui doit guider les choix du projet d'aménagement stratégique du SCoT, en termes d'armature urbaine et de politique de l'habitat, d'organisation des mobilités, notamment actives, de lutte contre l'étalement urbain, d'implantation des zones économiques et commerciales, de définition des projets d'équipements. Le rôle du SCoT a d'ailleurs récemment été renforcé par l'ordonnance n°2020-744 du 17 juin 2020 avec la possibilité d'intégrer le PCAET et de valoir PCAET.

Quand bien même il n'existe pas, en dehors de cas spécifique où le SCoT vaut PCAET, de relation juridique entre les SCoT et les PPA, le SCoT dispose de moyens prescriptifs facultatifs pour améliorer la qualité de l'air. Ainsi, le document d'orientation et d'objectifs du SCoT détermine les conditions d'implantation des équipements commerciaux en privilégiant :

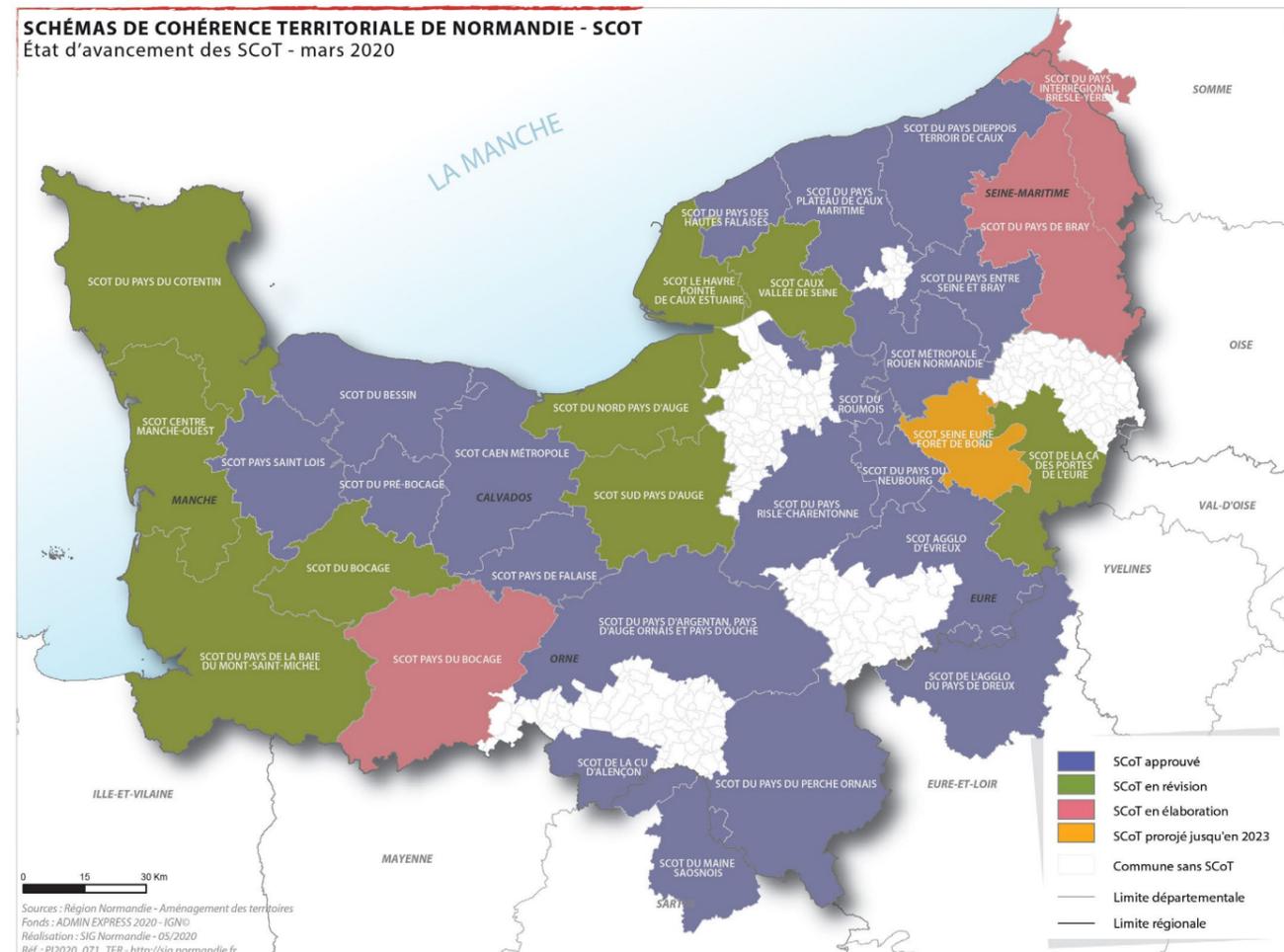
- une consommation économe de l'espace, notamment en entrée de ville, par la compacité des formes bâties, l'utilisation prioritaire des surfaces commerciales vacantes et l'optimisation des surfaces dédiées au stationnement ;
- la desserte de ces équipements par les transports collectifs et leur accessibilité aux piétons et aux cyclistes ;
- leur qualité environnementale, architecturale et paysagère, notamment au regard de la performance énergétique.

Il peut notamment :

- définir les conditions permettant le développement ou le maintien des commerces de proximité et de la logistique commerciale dans les centralités urbaines en limitant son développement dans les zones périphériques (art. L.141-6 du code de l'urbanisme) ;
- déterminer les conditions d'implantation des constructions commerciales et de constructions logistiques commerciales en fonction de leur surface, de leur impact sur les équilibres territoriaux, de la fréquence d'achat ou des flux générés par les personnes ou les marchandises (art. L.141-6 du code de l'urbanisme) ;
- conditionner l'urbanisation de certains secteurs en particulier l'implantation d'équipements à vocation artisanale ou commerciale à l'existence d'une desserte par les transports collectifs, à son accessibilité aux piétons et aux cyclistes (art. L.141-6 du code de l'urbanisme) ;
- conditionner l'implantation d'une construction logistique commerciale à la capacité des voiries existantes ou en projet à gérer les flux de marchandises (art. L.141-6 du code de l'urbanisme) ;
- subordonner l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau à :
 - l'utilisation prioritaire des friches urbaines, de terrains situés en zone urbanisée et desservis par les équipements mentionnés à l'article L. 111-11 du code de l'urbanisme et des zones déjà ouvertes à l'urbanisation ;
 - la réalisation d'une étude de densification des zones déjà urbanisées (art. L.141-8 du code de l'urbanisme)

- subordonner l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau à la réalisation d'une évaluation environnementale (art. L.141-9 du code de l'urbanisme) ;
- définir des secteurs dans lesquels l'ouverture de l'urbanisation est subordonnée au respect de performance énergétiques et environnementales renforcées (art. L.141-22 du code de l'urbanisme).

Le territoire de l'aire d'étude est couvert par plusieurs SCoT :



Plan local d'urbanisme (intercommunal) - PLU(i)

Le PLU(i)/PLU est un document d'urbanisme compatible avec le SCoT qui, à l'échelle d'un groupement de communes (Etablissement public de coopération intercommunale) ou d'une commune, établit un projet global d'urbanisme et d'aménagement et fixe en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire considéré. Le PLU détermine les conditions d'un aménagement du territoire respectueux des principes du développement durable (en particulier par une gestion économe de l'espace) et répondant aux besoins de développement local. A cet effet, le PLU/ PLUi peut agir sur la qualité de l'air extérieur en donnant la possibilité de mettre en place une organisation du territoire permettant notamment d'/de :

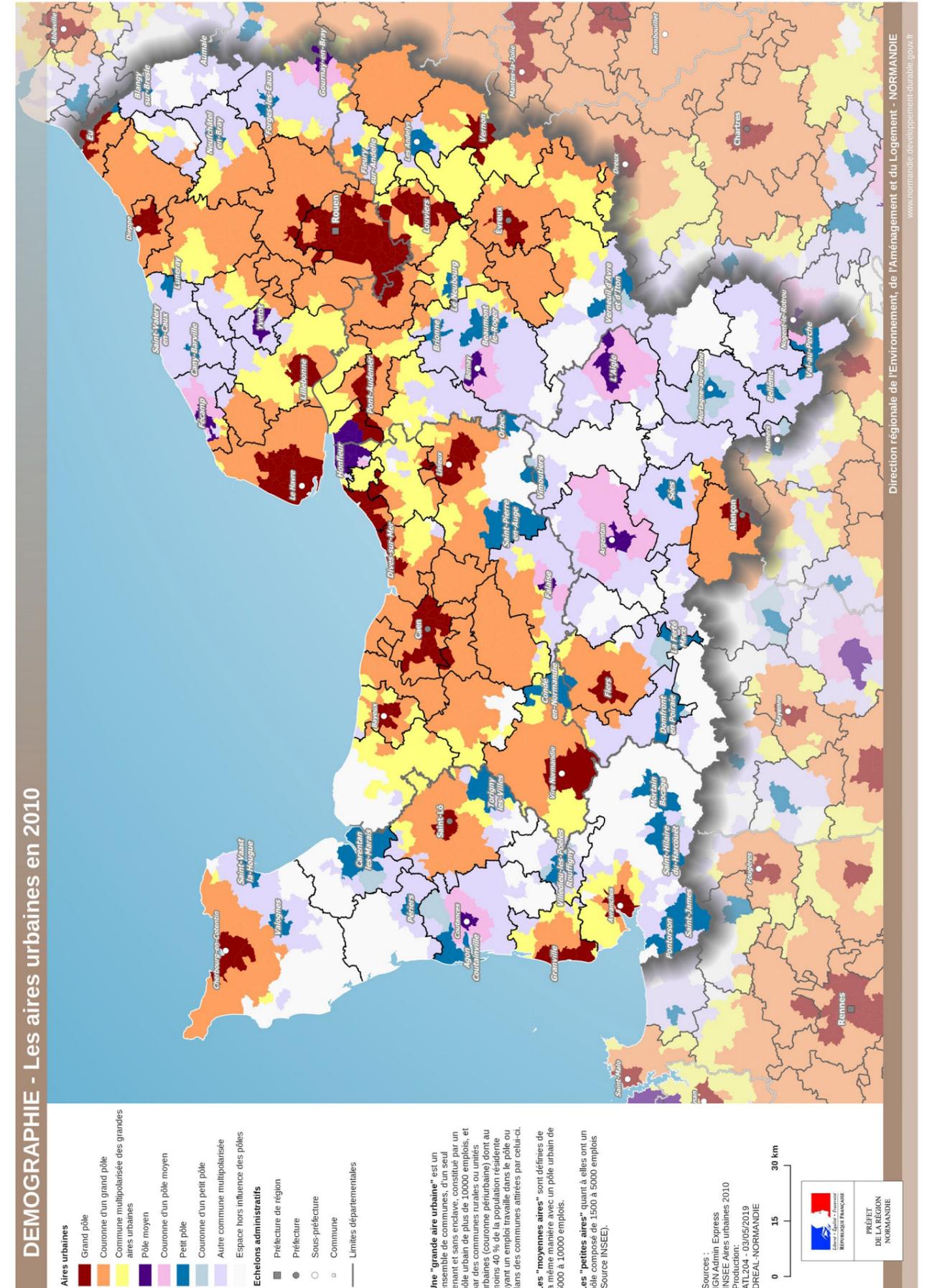
- limiter les émissions de polluants liés aux déplacements individuels motorisés en contenant la périurbanisation, et en favorisant la ville compacte avec de la mixité fonctionnelle dans les quartiers pour réduire les déplacements (entre logements, emploi, services, équipements) ;
- limiter l'emploi de la voiture en ville en agissant sur les stationnements, ou en facilitant le recours aux modes actifs (vélos, marche) et aux transports collectifs en créant des liaisons douces. Ces dispositions peuvent par exemple être retranscrites dans une Orientation d'aménagement et de Programmation (OAP) thématique ou faire l'objet d'emplacements réservés ;

- inciter au développement des énergies renouvelables (solaire, géothermie, photovoltaïques) et des réseaux de chaleur ;
- réduire l'exposition des populations aux polluants en choisissant la localisation de certains équipements les uns par rapport aux autres (établissements accueillants des personnes sensibles à la pollution atmosphérique tels que crèches, écoles, hôpitaux, sites générateurs de trafics, comme les centres commerciaux, ou sites accueillant des activités polluantes, etc.) ;
- faire apparaître dans les documents graphiques les secteurs où les nécessités de la protection contre les nuisances justifient que soient interdites ou soumises à conditions spéciales les constructions et installations de toute nature ;
- optimiser l'orientation des bâtiments pour maximiser les apports solaires ;
- réglementer le changement de destination des rez-de-chaussées des constructions existantes, notamment pour favoriser l'installation ou le maintien du commerce de proximité ;
- agir sur la performance des matériaux utilisés pour isoler les constructions, réduisant ainsi l'émission de polluants ;
- favoriser les réflexions sur l'organisation et la gestion raisonnées des espaces verts et des espaces libres pour la prévention des allergies aux pollens avec pour objectif de fixer les éventuelles caractéristiques des espèces à planter.

En outre, le PLUi peut tenir lieu de plan de déplacement urbain/plan de mobilité, ce qui permet non seulement de renforcer la cohérence entre les choix d'aménagement et les modes de transports, mais aussi de définir un programme d'actions plus poussé (art. L.151-44, L.151-45, L.151-47, R.151-55 du code de l'urbanisme). Le PDU/PDM comporte alors une étude qui évalue les émissions de polluants atmosphériques générées par les déplacements sur le territoire qu'il couvre et est, le cas échéant, compatible avec les mesures des plans de protection de l'atmosphère.

Enfin, lorsqu'un PCAET est élaboré, le PLU(i) doit le prendre en compte. De ce fait, le PLU(i) est soumis à un lien indirect avec le PPA, les PCAET étant eux-mêmes compatibles avec les objectifs fixés par le PPA.

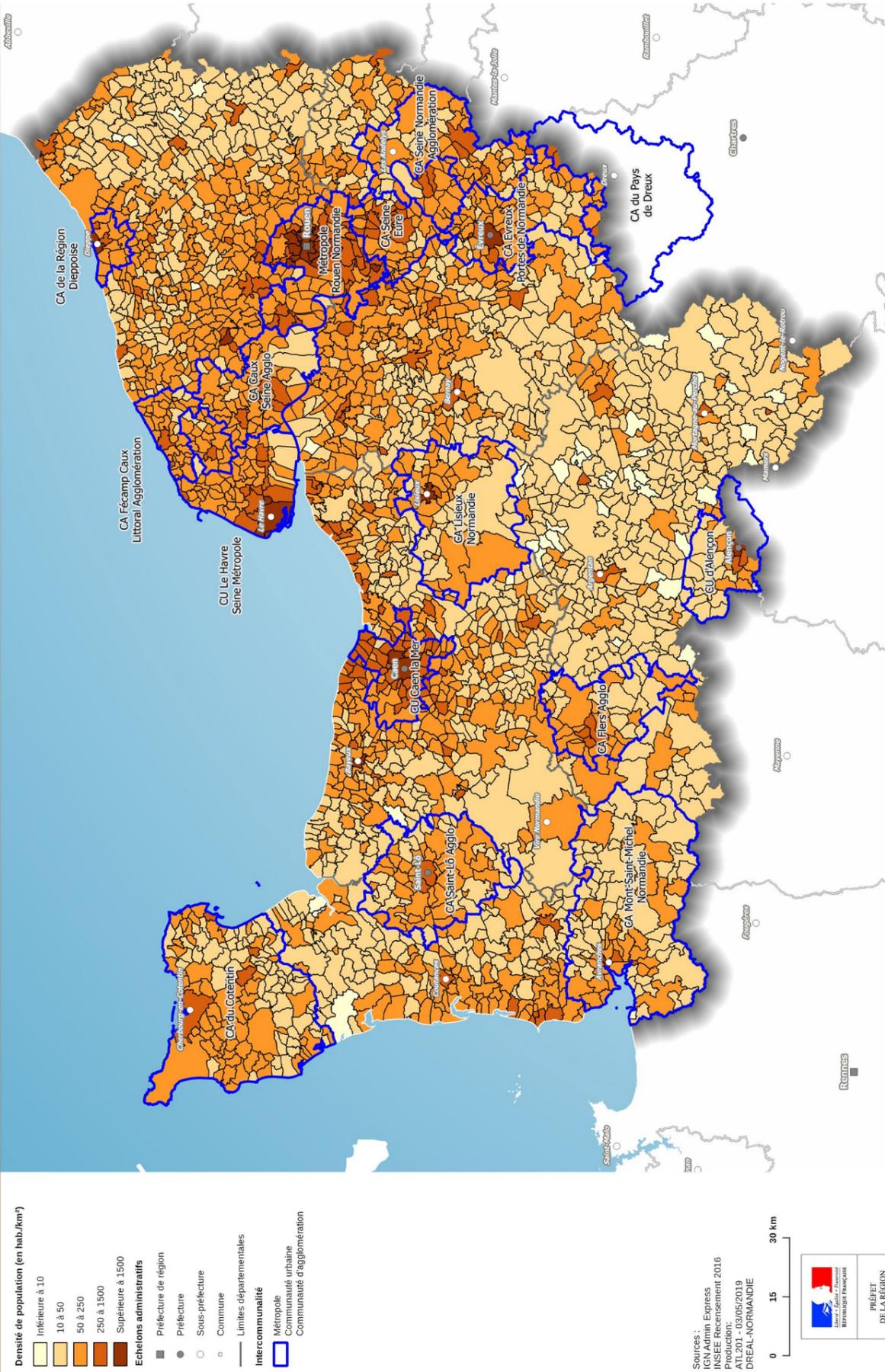
Annexe 5 : cartes démographie



URBANISME ET AMÉNAGEMENT - L'occupation des sols



DEMOGRAPHIE - Densité de population par commune en 2016



Annexe 6 : liste des dépassements des valeurs limites sur 10 ans

Polluants	Valeurs limites Code de l'environnement	Valeur recommandée par l'OMS 2021	Moyenne annuelle la plus haute	Dépassement en 2021
NO ₂	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³	En moyenne annuelle : 10 µg/m ³	41 µg/m ³ Petit-Quevilly SUD III	<p>Dépassements de la valeur limite</p> <p>41 µg/m³ enregistrés à Petit-Quevilly SUD III</p> <p>Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021</p> <p>11 µg/m³ enregistrés à Cherbourg Doumer 12 µg/m³ enregistrés au Caen Chemin vert 22 µg/m³ enregistrés à Caen Vaucelles 11 µg/m³ enregistrés à Moulton 11 µg/m³ enregistrés au Havre ville haute 24 µg/m³ enregistrés au Havre rue Lafaurie 15 µg/m³ enregistrés au Havre Massillon 12 µg/m³ enregistrés à Gonfreville l'Orcher 28 µg/m³ enregistrés à Dieppe av. Gambetta 18 µg/m³ enregistrés à Rouen centre 32 µg/m³ enregistrés à Rouen Quai de Paris 14 µg/m³ enregistrés à Sotteville les Rouen 21 µg/m³ enregistrés à RD18E-Boulevard Lénine 11 µg/m³ enregistrés à Evreux centre</p> <p>Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021</p> <p>16 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Cherbourg Doumer 19 jours > 25 µg/m³ enregistrés au Caen Chemin vert 105 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Caen Vaucelles 16 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Iffs 7 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Moulton 14 jours > 25 µg/m³ enregistrés au Havre ville haute 143 jours > 25 µg/m³ enregistrés au Havre rue Lafaurie 46 jours > 25 µg/m³ enregistrés au Havre Massillon 13 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Gonfreville l'Orcher 195 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Dieppe av. Gambetta 82 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Rouen centre 268 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Rouen Quai de Paris 280 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Petit-Quevilly SUD III 34 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Sotteville les Rouen 104 jours > 25 µg/m³ enregistrés à RD18E-Boulevard Lénine 13 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Evreux centre 4 jours > 25 µg/m³ enregistrés à Alençon</p>
				25 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an

Légende : **Rouge** : dépassement de la valeur limite recensé
Orange : dépassement de la valeur recommandée par l'OMS recensé
Vert : concentrations en dessous des valeurs réglementaires et recommandées par l'OMS 2021

Polluants	Valeurs limites Code de l'environnement	Valeur recommandée par l'OMS 2021	Moyenne annuelle la plus haute	Dépassement en 2021
PM ₁₀		En moyenne annuelle : 15 µg/m ³	24 µg/m ³ Petit-Quevilly SUD III	<p>Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021</p> <p>16 µg/m³ enregistrés à Cherbourg Doumer 19 µg/m³ enregistrés à Cherbourg Port 19 µg/m³ enregistrés à Caen Vaucelles 16 µg/m³ enregistrés à Iffs 17 µg/m³ enregistrés au Havre ville centre 22 µg/m³ enregistrés au Havre rue Lafaurie 17 µg/m³ enregistrés à Gonfreville l'Orcher 16 µg/m³ enregistrés à phare d'Ailly 21 µg/m³ enregistrés à Dieppe av. Gambetta 17 µg/m³ enregistrés à Rouen centre 21 µg/m³ enregistrés à Rouen Quai de Paris 24 µg/m³ enregistrés à Petit-Quevilly SUD III 18 µg/m³ enregistrés à RD18E-Boulevard Lénine 16 µg/m³ enregistrés à Grand-Couronne Mairie</p> <p>Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021</p> <p>4 jours > 45 µg/m³ enregistrés au Havre rue Lafaurie 4 jours > 45 µg/m³ enregistrés à Rouen Centre 13 jours > 45 µg/m³ enregistrés à Petit-Quevilly SUD III 7 jours > 45 µg/m³ enregistrés à Dieppe avenue Gambetta 9 jours > 45 µg/m³ enregistrés à Rouen quai de Paris</p>
				En moyenne annuelle : 40 µg/m ³
PM _{2,5}		En moyenne annuelle : 5 µg/m ³	12 µg/m ³ Le Havre rue Lafaurie Rouen centre Rouen quai de Paris	<p>Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS sur l'ensemble des sites de mesure</p> <p>10 µg/m³ enregistrés à Caen Chemin vert 9 µg/m³ enregistrés à Moulton 10 µg/m³ enregistrés au Havre ville haute 12 µg/m³ enregistrés au Havre rue Lafaurie 11 µg/m³ enregistrés à la maison du parc de Brotonne à Notre-Dame-de-Bliquetuit 11 µg/m³ enregistrés à Dieppe av. Gambetta 12 µg/m³ enregistrés à Rouen centre 12 µg/m³ enregistrés à Rouen Quai de Paris 11 µg/m³ enregistrés à Saint-Etienne du Rouvray RD18E-Boulevard Lénine 8 µg/m³ enregistrés La Coulonche</p> <p>Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS sur l'ensemble des sites de mesure</p> <p>49 jours >15 µg/m³ enregistrés à Caen Chemin vert 45 jours >15 µg/m³ enregistrés à Moulton 54 jours >15 µg/m³ enregistrés au Havre ville haute 66 jours >15 µg/m³ enregistrés au Havre rue Lafaurie 59 jours >15 µg/m³ enregistrés à la maison du parc de Brotonne à Notre-Dame-de-Bliquetuit 60 jours >15 µg/m³ enregistrés à Dieppe av. Gambetta 76 jours >15 µg/m³ enregistrés à Rouen centre 68 jours >15 µg/m³ enregistrés à Rouen Quai de Paris 55 jours >15 µg/m³ enregistrés à Saint-Etienne du Rouvray RD18E-Boulevard Lénine 37 jours >15 µg/m³ enregistrés La Coulonche</p>
				En moyenne annuelle : 25 µg/m ³

Légende : **Rouge** : dépassement de la valeur limite recensé
Orange : dépassement de la valeur recommandée par l'OMS recensé
Vert : concentrations en dessous des valeurs réglementaires et recommandées par l'OMS 2021

Polluants	Valeurs limites Code de l'environnement	Valeur recommandée par l'OMS 2021	Moyenne annuelle la plus haute	Dépassement en 2021
SO₂	En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an En moyenne horaire (pour la protection de la santé humaine) : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 h par an.	40 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an	7 µg/m ³ Port-Jérôme	Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021 5 jours > 40 µg/m ³ enregistrés au Havre Caucriauville 6 jours > 125 µg/m ³ enregistrés à Port-Jérôme
O₃	Valeur cible En moyenne sur 8 heures : 120 µg/m ³ , à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne calculée sur 3 ans).	60 µg/m ³ en maximum journalier de la moyenne sur 8h sur la période estivale et 100 µg/m ³ en maximum journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 3 fois par an	67 µg/m ³ Phare d'Ailly	Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021 Dépassée pour l'ensemble des 23 stations de mesure de ce polluant de Normandie
CO	En moyenne sur 8 heures : 10 mg/m ³	4 mg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an et 10 mg/m ³ en moyenne sur 8h et 35 mg/m ³ en moyenne sur 1h	0,2 mg/m ³ à Rouen quai de Paris Gonfreville l'Orcher Port-Jérôme sur Seine	Aucun dépassement recensé sur le territoire 1,3 mg/m ³ en moyenne sur 8 heures au maximum enregistré à Rouen Quai de Paris
HAP (Benzo(a) pyrène)	Valeur cible En moyenne annuelle : 1 ng/m ³		0,20 ng/m ³ Saint-Saëns	Aucun dépassement recensé sur le territoire
Benzène	En moyenne annuelle : 5 µg/m ³		2,5 µg/m ³ Quillebeuf sur Seine	Dépassements des valeurs recommandées par l'OMS 2021 2,4 µg/m ³ enregistrés à Quillebeuf sur Seine Phare 2,5 µg/m ³ enregistrés à Quillebeuf sur Seine rue Feret
Plomb	En moyenne annuelle : 250 ng/m ³		2,8 ng/m ³ Port-Jérôme sur Seine et Sotteville les Rouen	Aucun dépassement recensé sur le territoire

Légende : **Rouge** : dépassement de la valeur limite recensé
Orange : dépassement de la valeur recommandée par l'OMS recensé
Vert : concentrations en dessous des valeurs réglementaires et recommandées par l'OMS 2021

Moyennes annuelles maximales et dépassements des valeurs limites et des valeurs recommandées par l'OMS enregistrés en Normandie pour les polluants réglementés, Bilan d'ATMO Normandie 2021

Enfin, il est à signaler le dépassement de la valeur limite pour le SO₂ sur deux jours le 23 et le 24 février 2020 au niveau de Notre-Dame de Gravenchon

Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie

Cité administrative Saint-Sever - BP 86002 - 76032 Rouen cedex

Tél. 02 35 58 52 80

dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr

www.normandie.developpement-durable.gouv.fr

Directeur de publication : Olivier Morzelle, directeur régional
Réalisation : Service énergie climat logement aménagement durable
Création graphique : Mission communication

Mars 2023