

AtmoSud

Inspirer un air meilleur



**Qualité de l'air en lien
avec les vitesses
réglementaires des axes
routiers structurants du
réseau métropolitain Aix-
Marseille-Provence**

15/12/2022

RÉSUMÉ :

QUALITE DE L'AIR EN LIEN AVEC LES VITESSES REGLEMENTAIRES DES AXES ROUTIERS STRUCTURANTS DU RESEAU METROPOLITAIN AIX-MARSEILLE-PROVENCE

► Un territoire sous contentieux européen

La France fait actuellement l'objet de plusieurs procédures contentieuses liées à une mauvaise qualité de l'air ambiant sur son territoire :

Au niveau Européen, la France a été condamnée, par la Cour de Justice de l'Union Européenne, le 24 octobre 2019, pour avoir dépassé de manière systématique et persistant :

- **La valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote** ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$), depuis le 1er janvier 2010, dans douze agglomérations et zones de qualité de l'air françaises ;
- **La valeur limite horaire pour le dioxyde d'azote** ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{heure}$), depuis le 1er janvier 2010, dans deux agglomérations et zones de qualité de l'air françaises.

Au niveau national, le **Conseil d'État** a, dans une décision du 10 juillet 2020, **également condamné la France. Il juge que l'action de l'État pour améliorer la qualité de l'air est insuffisante** et lui ordonne de mettre immédiatement en place les mesures nécessaires dans les zones où les valeurs limites de NO_2 sont toujours en dépassement. Le Conseil d'État a condamné l'État à payer une astreinte de 10 millions d'euros pour le premier semestre 2021, jugeant que malgré les mesures prises, elles ne permettront pas d'améliorer la situation dans le délai le plus court possible.

La Métropole Aix-Marseille-Provence (AMP) est un **territoire concerné par ce contentieux européen**. L'enjeu de l'amélioration de la qualité de l'air sur la Métropole AMP est donc fort en raison du **nombre important de populations exposées à la pollution de l'air par le dioxyde d'azote et les particules fines issues des transports**.

► Des populations exposées à la pollution de l'air

Près de 30 000 habitants de la Métropole AMP vivent, en 2019, dans des lieux où la valeur limite ¹annuelle pour la protection de la santé humaine pour le NO_2 est dépassée ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$). Au regard de ligne directrice de l'OMS, de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ en moyenne annuelle, 91% de la population métropolitaine y est exposée en 2019 (soit 1 710 000 habitants).

Pour les particules fines PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$, même si les valeurs limites ne sont plus dépassées que localement, les populations sont tout de même exposées de façon chronique au dépassement des lignes directrices de l'OMS ²(LD OMS) pour ces polluants, avec respectivement 91% et 100% de la population métropolitaine exposée.

► Les polluants étudiés sont les oxydes d'azote (NO_x), les particules fines (PM_{10} et $\text{PM}_{2.5}$) ainsi que le CO_2 fossile

Dans la prise en compte de la qualité de l'air sur la Métropole Aix-Marseille-Provence, **l'enjeu pollution et l'enjeu climat doivent être traités en synergie. De ce fait, cette étude vise à quantifier l'impact des actions menées en termes d'émissions de NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ et CO_2 fossile** (principal gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère).

¹ 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.

² Ces lignes directrices visent à ce que tous les pays atteignent les seuils de référence en matière de qualité de l'air. Consciente que ce sera difficile pour de nombreux pays et régions où les niveaux de pollution atmosphérique sont élevés, l'OMS a proposé des objectifs intermédiaires pour faciliter l'amélioration progressive de la qualité de l'air, mais significative, d'avantages en termes de santé de la population.

► Les actions d'abaissement des vitesses de circulation et la réduction des trafics constituent un levier pour améliorer la qualité de l'air autour des portions routières

Le trafic routier représente une source importante d'émissions d'oxydes d'azote et de particules fines. L'abaissement des vitesses de circulation et la réduction des trafics constituent un levier permettant la réduction des émissions polluantes. L'enjeu principal de ces actions est l'amélioration de la qualité de l'air autour des portions routières et ainsi de réduire au maximum le nombre d'habitants dans ces zones exposés aux valeurs de concentrations les plus importantes.

Deux scénarios de réduction de la vitesse de circulation sont mis à l'étude. Les différentes limitations de vitesse proposées seront appliquées séquentiellement sur l'ensemble des sections identifiées :

- **Scénario réduction de vitesse 1a** : vitesse maximale de circulation abaissée de -20 km/h dans une limite d'une vitesse de circulation de 90 km/h, excepté pour les sections limitées à 70 km/h
- **Scénario réduction de vitesse 1b** : vitesse maximale de circulation abaissée à 90 km/h sur l'ensemble du réseau identifié, excepté pour les sections limitées à 70 km/h

Deux scénarios de réduction des trafics sont également étudiés pour répondre aux objectifs du projet. Ces scénarios ont pour double effet de réduire la quantité de véhicules circulant sur les sections et d'améliorer la congestion de ces axes :

- **Scénario de réduction du trafic global 3a** : réduction du trafic tous véhicules confondus de -5%
- **Scénario de réduction du trafic poids lourds 4a** : réduction du trafic poids lourds de -5%

A noter qu'un scénario de régulation dynamique des vitesses a également été évalué et figure en annexe.

► Un diagnostic permettant l'identification de portions « prioritaires » sur le réseau structurant de la Métropole Aix-Marseille-Provence

Un travail de diagnostic a permis l'identification de 10 portions d'autoroutes ou de départementales jugées « prioritaires » au regard de critères objectifs caractérisant leur environnement tels que l'exposition des populations au dépassement des lignes directrices de l'OMS, les émissions de NOx, PM10, PM2.5 et CO₂ fossile associées au trafics routier ainsi que la présence d'établissements sensibles (écoles, établissements de santé, équipements sportifs). Les calculs d'émissions et de dispersions dans une bande de 300m autour des axes ont été réalisés en 2019 pour avoir une référence ainsi qu'en 2025 pour les différents scénarios. Cela a permis de déterminer les scénarios les plus efficaces au regard des enjeux autour de l'amélioration de la qualité de l'air pour chacune des portions routières ciblées.

► Le fil de l'eau à l'horizon 2025 permet une amélioration de la qualité de l'air autour des portions routières qui serait accentuée par l'abaissement des vitesses et la réduction des trafics

L'évolution naturelle du parc automobile permettrait en 2025 au fil de l'eau une réduction des émissions polluantes et se traduirait par une qualité de l'air meilleure. Ces gains seraient d'autant plus accentués par les actions d'abaissement des vitesses de circulation, notamment pour les émissions de NOx avec un impact allant de 15 à 35% supplémentaires selon les portions, si les vitesses de circulation étaient abaissées à 90 km/h sur les axes évalués.

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus serait plus efficace quant à la réduction des émissions de particules fines, d'environ 5% supplémentaires par rapport au fil de l'eau, et ainsi de l'exposition des populations à ces polluants. La diversité des sources d'émissions de particules fines issues du trafic routier explique cette tendance qui est étroitement liée à la quantité de trafic présent sur l'axe plutôt qu'aux vitesses de circulation.

► Avec la mise en œuvre des actions, les populations résidentes autour des portions routières seraient exposées à des niveaux de concentrations de polluants moins élevés

Bien que ces actions permettent d'accentuer l'amélioration de la qualité de l'air par rapport au fil de l'eau en 2025, les niveaux recommandés de l'OMS ne sont généralement pas atteints. Néanmoins, les populations résidentes seraient exposées à des niveaux de concentrations moins élevés par rapport au fil de l'eau et les valeurs limites seraient respectées.

PARTENAIRES

Mustapha MAKHLOUFI, Chef de l'unité Animation Politique Transports Déplacements, DREAL PACA

Arnaud VERQUERRE, Chargé de mission Transition Ecologique dans les Transports et Procédures Environnementales, DREAL PACA



**PRÉFET
DE LA RÉGION
PROVENCE-ALPES-
CÔTE D'AZUR**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

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

AUTEUR DU DOCUMENT

Julien POULIDOR, Ingénieur d'études et modélisation, AtmoSud



Contacts	Date de parution
Chargé d'action territoriale : Sébastien Mathiot – sebastien.mathiot@atmosud.org	15/12/2022
Pilote de projet : Julien Poulidor – julien.poulidor@atmosud.org	
Vérification technique : Benjamin Rocher – benjamin.rocher@atmosud.org	
Validation : Edwige Révelat – edwige.revelat@atmosud.org	
Références	
AFE-000048 / Convention 2021 entre la DREAL PACA et AtmoSud pour l'étude « Qualité de l'air en lien avec les vitesses réglementaires des axes routiers structurants du réseau métropolitain Aix-Marseille-Provence »	

SOMMAIRE

1. Contexte	6
2. Méthodologie	9
2.1 Identification des sections à enjeux - Diagnostic	10
2.2 Synthèse du diagnostic.....	20
2.3 Définition des scénarios mis à l'étude.....	21
2.4 Méthode d'évaluation de l'impact des scénarios sur la qualité de l'air	31
3. Résultats des émissions de polluants	35
3.1 Présentation des résultats d'émissions selon les différents scénarios par portion routière	35
3.2 Synthèse générale des résultats d'émissions	96
4. Résultats des modélisations.....	100
4.1 Bilan de la qualité de l'air sur l'ensemble de la zone étudiée en 2019	100
4.2 Analyse de résultats des modélisations par portion routière	103
4.3 Synthèse générale des résultats des modélisations.....	132
5. Conclusion	133
Liste des figures	136
Liste des tableaux	139
GLOSSAIRE.....	141
ANNEXES	142

1. Contexte

► Contexte institutionnel

AtmoSud, observatoire de surveillance de la qualité de l'air en Provence-Alpes-Côte d'Azur agréé par le ministère de l'Environnement, a pour mission de déterminer les enjeux en termes de qualité de l'air des territoires en lien avec le climat et l'énergie, d'évaluer les populations exposées à la pollution, de sensibiliser et d'informer la population et les acteurs des territoires sur thématique intégrée air/climat/énergie.

Dans ce contexte, AtmoSud a développé pour ses adhérents des outils d'aide à la décision pour leur permettre d'intégrer l'air, le climat et question énergétique dans leurs projets d'aménagements.

Un inventaire régional des émissions de polluants atmosphériques, des gaz à effet de serre (GES) ainsi que des consommations et productions d'énergie a été réalisé par AtmoSud selon une méthodologie nationale. Il est mis à jour chaque année. Cet inventaire est l'outil de base incontournable pour cartographier la pollution, établir un diagnostic, évaluer l'impact sur la qualité de l'air, le climat et l'énergie des plans d'actions déployés sur les territoires et mettre en place des indicateurs de suivi.

Dans un souci d'harmonisation régionale des méthodologies, AtmoSud propose d'accompagner les acteurs et notamment ses adhérents, dont la DREAL PACA, pour une évaluation et une homogénéité de tous les plans et programmes ainsi que les études qui pourraient être engagés, sur la base de cet inventaire régional. C'est une mission d'intérêt général que porte AtmoSud permettant de prendre au mieux en considération toutes les informations au niveau régional, de les évaluer de façon homogène et de les suivre dans le temps avec une méthodologie continue et cela en cohérence avec le SRADDET, les PDU, les PCAEM et les PPA qui se basent sur les mêmes outils.

Ce travail permet aussi à AtmoSud d'alimenter et de mettre à jour de façon plus précise son inventaire sur la base des informations qui pourraient être récoltées auprès des différents acteurs.

Dans ce cadre, AtmoSud a étudié l'impact de la variation des vitesses réglementaires, ainsi que la réduction des trafics des axes routiers structurants du réseau AMP sur la qualité de l'air et sur l'exposition des populations riveraines.

► Contexte de l'étude

La France fait actuellement l'objet de plusieurs procédures contentieuses liées à une mauvaise qualité de l'air ambiant sur son territoire :

Au niveau Européen, la France a été condamnée, par la Cour de Justice de l'Union Européenne, le 24 octobre 2019, pour avoir dépassé de manière systématique et persistant :

- **La valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote** ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$), depuis le 1er janvier 2010, dans douze agglomérations et zones de qualité de l'air françaises ;
- **La valeur limite horaire pour le dioxyde d'azote** ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{heure}$), depuis le 1er janvier 2010, dans deux agglomérations et zones de qualité de l'air.

De plus, la commission européenne a saisi, le 30 octobre 2020, la Cour de Justice de l'Union Européenne d'une procédure en manquement, après une mise en demeure adressée à la France en février 2013, pour non-respect des niveaux de particules fines PM10 à Paris et en Martinique.

Au niveau national, le Conseil d'État a, dans une décision du 10 juillet 2020, également condamné la France. Il juge que l'action de l'État pour améliorer la qualité de l'air est insuffisante et lui ordonne de mettre immédiatement en place les mesures nécessaires dans les zones où les valeurs limites de NO_2 sont toujours en dépassement. Le Conseil d'État a sommé l'État de prendre sans tarder les mesures nécessaires sous peine d'une astreinte de 10 millions d'euros par semestre de retard.

Si des mesures ont été prises, le Conseil d'État estime aujourd'hui qu'elles ne permettront pas d'améliorer la situation dans le délai le plus court possible, car la mise en œuvre de certaines d'entre elles reste incertaine et leurs effets n'ont pas été évalués. C'est pourquoi il condamne l'État à payer l'astreinte de 10 millions d'euros pour le premier semestre de l'année 2021 à l'association Les Amis de la Terre qui l'avait initialement saisi, ainsi qu'à plusieurs organismes et associations engagés dans la lutte contre la pollution de l'air. Le Conseil d'État évaluera les actions du Gouvernement pour le second semestre de l'année 2021 au début de l'année 2022 et décidera si l'État devra verser une nouvelle astreinte.

La Métropole Aix-Marseille-Provence est un territoire concerné par le contentieux européen relatif au non-respect des normes sur la qualité de l'air. L'enjeu de l'amélioration de la qualité de l'air sur la Métropole AMP est donc fort en raison du nombre trop élevé de populations exposées à la pollution de l'air par le dioxyde d'azote et les particules fines.

A titre informatif, en 2019, près de 30 000 habitants de la Métropole AMP vivent dans des lieux où la valeur limite³ annuelle pour la protection de la santé humaine pour le NO₂ est dépassée (40 µg/m³/an). Pour les particules (PM10 et PM2.5), même si les valeurs limites ne sont plus dépassées que localement, les populations sont tout de même exposées de façon chronique au dépassement des lignes directrices de l'OMS⁴ (LD OMS) pour ces polluants.

La quasi-totalité de la population métropolitaine est exposée au dépassement de ces lignes directrices pour les PM10 (15 µg/m³) avec 91% de la population (soit 1 697 000 habitants) et les PM2.5 (5 µg/m³) avec 100% de la population (soit 1 874 000 habitants). Le bilan est le même pour le NO₂, dont la ligne directrice de l'OMS est à hauteur de 10 µg/m³/an en moyenne annuelle, avec 91% de la population exposée au dépassement de cette valeur en 2019 (soit 1 710 000 habitants). Ces lignes directrices pourraient devenir prochainement le nouveau standard de la valeur limite, d'où l'intérêt de tenir compte de ces seuils en termes de caractérisation des expositions (annexe 1).

La Commission Européenne a d'ores et déjà diffusé sa proposition de future directive révisant ces seuils : « Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast)⁵ ».

Parmi les différentes sources d'émissions de polluants atmosphériques, le transport routier est un secteur majeur de pollution de l'air, notamment sur les axes routiers structurants du réseau métropolitain (autoroutes, routes nationales et départementales à caractéristiques autoroutières) autour desquels les riverains sont fortement exposés.

Agir sur les émissions du trafic routier permet d'abaisser conjointement les émissions des trois polluants cibles NOx, PM10 et PM2.5.

Dans la prise en compte de la qualité de l'air sur la Métropole Aix-Marseille-Provence, **l'enjeu pollution et l'enjeu climat doivent être traités en synergie**, et cela est fondamental, de façon que les actions menées en faveur de l'un, n'aient pas un impact néfaste pour l'autre. Cette prise en compte coordonnée peut permettre d'envisager des baisses d'émissions durables.

En effet, les gaz à effet de serre, émis par différentes sources de pollution, notamment le secteur industriel, les transports, l'énergie, le résidentiel, les terrains agricoles et les ruminants, ont une **origine commune concernant pollution de l'air et changement climatique : les combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel et charbon). Ces derniers libèrent des GES en grande quantité ainsi que des particules fines et de nombreux autres polluants qui sont dont à la fois responsables du changement climatique et de la pollution de l'air.**

De ce fait, cette étude vise également à quantifier l'impact des actions menées en termes d'émissions de CO₂ fossile (principal gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère).

³ 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.

⁴ Ces lignes directrices visent à ce que tous les pays atteignent les seuils de référence en matière de qualité de l'air. Consciente que ce sera difficile pour de nombreux pays et régions où les niveaux de pollution atmosphérique sont élevés, l'OMS a proposé des objectifs intermédiaires pour faciliter l'amélioration progressive de la qualité de l'air, mais significative, d'avantages en termes de santé de la population.

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A542%3AFIN>

Sur la Métropole Aix-Marseille-Provence, 5 sections ont déjà fait l'objet d'un abaissement des vitesses réglementaires à 90 km/h (Figure 1) :

- En 2012, l'ensemble des entrées autoroutières de Marseille : A7 entre Marseille et Septèmes-les-Vallons, A51 entre Septèmes-les-Vallons et Aix-en-Provence, A50 entre Marseille et Aubagne et A55 entre Marseille et le tunnel des Treize Vents ;
- En 2019, sur l'A8 dans la traversée urbaine d'Aix-en-Provence

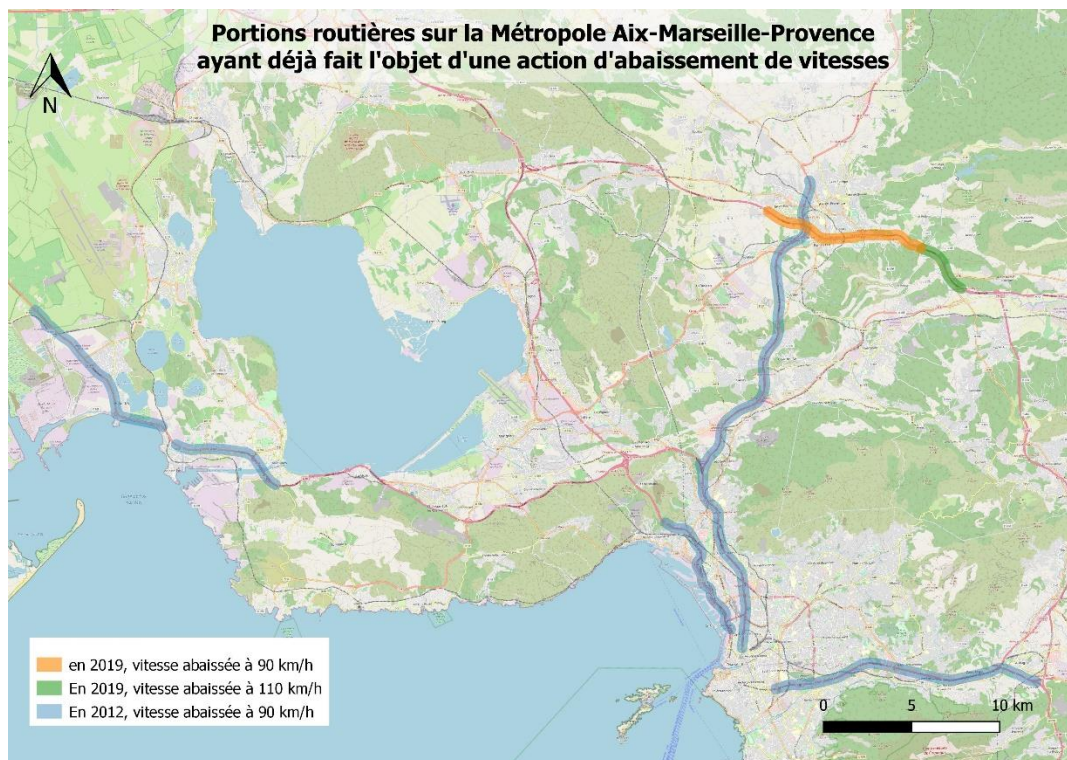


Figure 1 : Localisation des tronçons ayant déjà fait l'objet d'une action d'abaissement de vitesse réglementaire

AtmoSud apporte un diagnostic de la qualité de l'air au regard des flux routiers et des populations exposées avec des éléments de compréhension objectifs pour caractériser les sections à enjeux. Sur ces sections identifiées comme pertinentes pour un abaissement des vitesses, des scénarios ont été testés afin d'évaluer les gains de ces mesures en termes de qualité de l'air et viendront alimenter les connaissances de la DREAL PACA et de la DDTM13.

2. Méthodologie

La méthodologie mise en place vise prioritairement à apporter des connaissances ainsi que des analyses nouvelles et étayées sur la thématique de l'amélioration de la qualité de l'air, en lien avec **l'abaissement des vitesses réglementaires et la réduction des trafics** sur le réseau routier structurant.

Pour apporter des connaissances supplémentaires à la DREAL PACA sur les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'air à proximité du réseau routier structurant, d'autres mesures seront étudiées au même titre que l'abaissement des vitesses réglementaires, permettant de définir, pour chaque section retenue, la mesure la plus adaptée pour l'amélioration de la qualité de l'air.

L'étude se découpe ainsi en 4 actions principales pour répondre à ces objectifs :

Etape 1 :

Poser le diagnostic le plus juste afin d'identifier les sections routières du réseau structurant où il serait prioritaire d'apporter des actions

Etape 2 :

Définir les différents scénarios qui seront étudiés ainsi que récupérer les données nécessaires à leurs études et le cas échéant, à formuler les hypothèses les plus justes

Etape 3 :

Mettre en œuvre les méthodes d'évaluation de l'impact des scénarios sur la qualité de l'air.

Etape 4 :

Analyser et synthétiser les différents résultats afin d'identifier la mesure la plus adaptée à chacune des sections pour améliorer la qualité de l'air

Figure 2 : Déroulement de l'étude

2.1 Identification des sections à enjeux - Diagnostic

2.1.1 Définitions

On appelle « sections à enjeux » :

- Les tronçons routiers dont la vitesse est réglée à 130 km/h et 110 km/h.
- Les tronçons dont la vitesse est limitée à 90 km/h en 2x2 voies avec un terre-plein central et dont le linéaire fait l'objet d'un dépassement de la valeur limite des concentrations dans l'air ambiant de NO₂ (40 µg/m³).

Ce diagnostic a été réalisé sur un total de 27 portions routières à l'échelle de la Métropole Aix-Marseille-Provence, dont la localisation est proposée sur la figure ci-dessous :

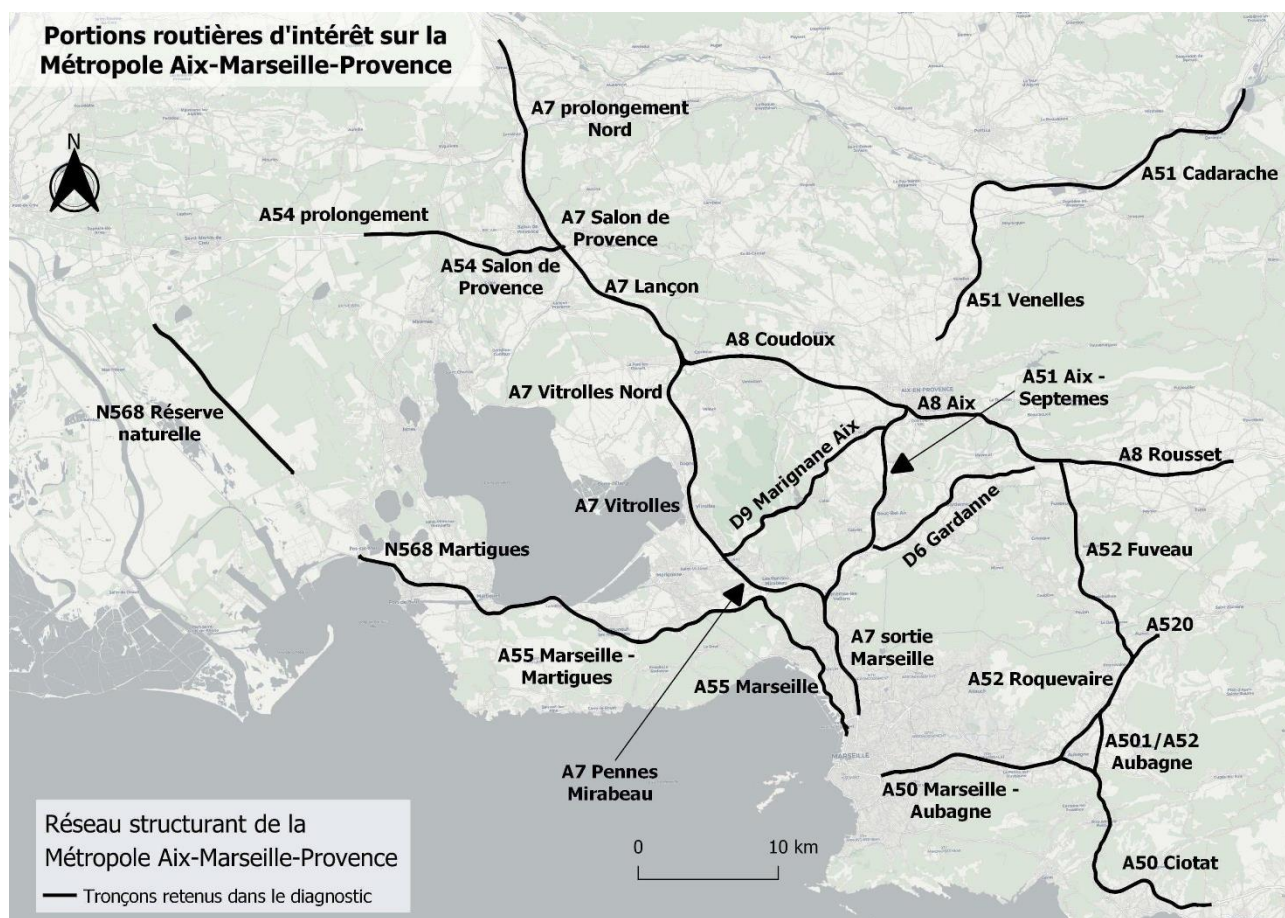


Figure 3 : Réseau identifié comme structurant sur la Métropole Aix-Marseille-Provence, retenu pour le diagnostic

2.1.2 Critères de sélection

2.1.2.1 Méthodologie

Chaque portion a été étudiée sur la base de critères objectifs caractérisant :

- L'environnement du tronçon : La population totale résidente, le nombre d'élèves au sein des établissements scolaires, le nombre d'équipements sportifs, le nombre d'établissements de santé
- L'exposition des populations : le nombre de personnes exposées à des dépassements des lignes directrices de l'OMS valeurs cibles
- Les émissions polluantes issues du secteur des transports routiers calculées à partir des données de comptages fournies par les maitres d'ouvrage sur 2019.

Tableau 1 : Critères sélectionnés et sources des données

	Critère	Source des données
Caractérisation de l'environnement	Population totale résidente	LCSQA (Bâti Population)
	Nombre d'élèves au sein des établissements scolaires	<i>data.education.gouv.fr</i>
	Nombre d'équipements sportifs	<i>Data.gouv.fr</i> – Recensement des équipements sportifs, espaces et sites de pratiques
	Nombre d'établissements de santé	Fichier national des établissements sanitaires et sociaux
Caractérisation de l'exposition des population	Nombre d'habitants exposés à un dépassement des lignes directrices OMS	Données AtmoSud
Caractérisation des émissions	Emissions de polluants en kg/km/an	Données AtmoSud Maitres d'ouvrage

Cet ensemble de critères a été calculé dans la bande de 300 mètres et des 100 mètres de part et d'autre de l'infrastructure routière (Figure 4).

Ces bandes de 300m et 100m ont été choisies car selon une étude du Centres d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA), le retour aux concentrations de fond se situe aux alentours de 50 m à 150 m maximum à partir de l'axe pour les particules et de 100 m à 300 m maximum pour le dioxyde d'azote⁶.

⁶ CEREMA, 2018, Evaluation des impacts des projets de gestion du trafic sur la qualité de l'air : https://www.cerema.fr/system/files/documents/2021/01/cerema_2018_fascicule_outil_air.pdf

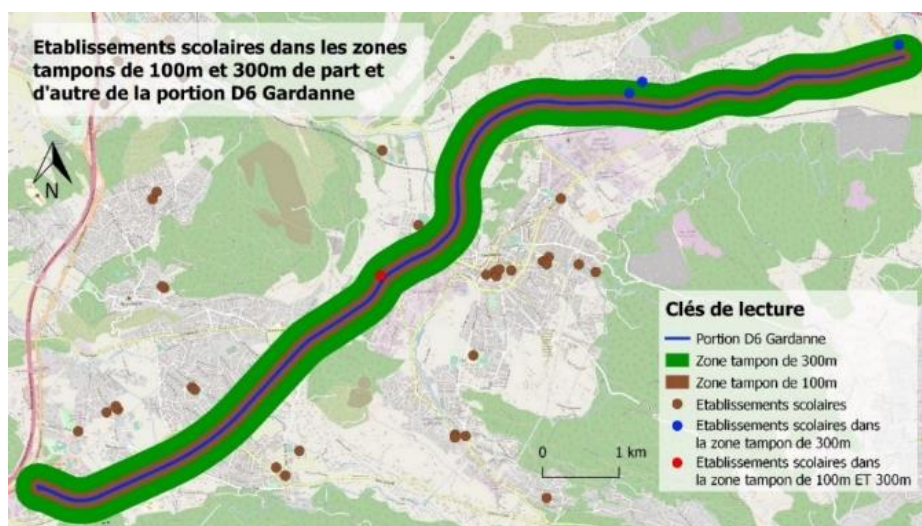


Figure 4 : Illustration de la sélection des paramètres dans les zones tampons de 100m et 300m

Une méthode de normalisation a été utilisée pour chacune des zones tampons (100 et 300 mètres) de manière indépendante afin de standardiser l'ensemble des données pour chacun des critères, permettant d'obtenir une valeur normalisée comme suit :

$$Valeur\ normalisée = \frac{Valeur - Minimum}{Maximum - Minimum}$$

L'indicateur final du critère, spécifique à chaque tronçon, est quant à lui calculé en affectant un « poids » à chaque valeur normalisée des bandes d'étude afin de mieux prendre en compte les zones où les populations sont les plus proches des axes routiers.

$$Indicateur = Valeur\ normalisée(100m) * 0.7 + Valeur\ normalisée(300m) * 0.3$$

Enfin, pour le calcul de l'indicateur global tenant compte de l'ensemble des indicateurs spécifiques, aucun « poids » spécifique n'a été défini pour ces derniers. De fait, le critère « exposition des populations » a la même importance que le nombre d'équipements sportifs.

Ainsi, le ratio global permet de classier l'ensemble des 27 portions prises en compte pour ce diagnostic selon les enjeux présents sur la zone. C'est ce qui permet ensuite la sélection ou l'exclusion de certaines portions pour cette étude.

Cependant, parmi ces 27 portions, 5 ont été présélectionnées par la DREAL PACA souhaitant leur intégration dans l'étude (A7 Salon de Provence, A7 Vitrolles, A54 Salon de Provence, RD9 et RD6). Ainsi, elles seront intégrées dans le diagnostic afin de savoir où elles se situent par rapport à l'ensemble du réseau structurant de la Métropole, et seront sélectionnées quel que soit leur indicateur final.

2.1.2.2 Caractérisation de l'environnement

Ce premier groupement de critères permet la caractérisation de l'environnement traversé par le réseau structurant de la métropole Aix-Marseille-Provence. En gras se trouve les 5 tronçons souhaitant être conservés par la DREAL PACA.

► La population totale résidente

Tableau 2 : Population totale et indicateur

Nom portion	Nombre d'habitants Bande de 100m	Nombre d'habitants Bande de 300m	Indicateur
Portion A50 Marseille Aubagne	6 600	32 000	1.00
Portion A7 sortie Marseille	5 900	26 700	0.87
Portion N568 Martigues	4 400	14 700	0.61
Portion A8 Aix	4 000	17 700	0.59
Portion A55 Marseille Martigues	1 900	16 100	0.38
Portion A55 Marseille	2 700	10 600	0.35
Portion A51 Aix - Septèmes	1 600	5 800	0.23
Portion D6 Gardanne	1 400	8 500	0.22
Portion A501/A52 Aubagne	1 100	6 300	0.18
Portion A7 Vitrolles	1 100	4 500	0.17
Portion A52 Fuveau	900	7 800	0.16
Portion D9 Marignane - Aix	1 000	4 500	0.15
Portion A50 Ciotat	900	3 900	0.13
Portion A54 Salon de Provence	800	3 600	0.12
Portion A51 Venelles	600	2 700	0.09
Portion A52 Roquevaire	500	1 800	0.07
Portion A7 Salon de Provence	300	1 800	0.05
Portion A7 prolongement nord	200	1 200	0.04
Portion A7 Pennes Mirabeau	200	1 300	0.04
Portion A520	200	1 300	0.03
Portion A8 Coudoux	100	1 500	0.03
Portion A8 Rousset	100	600	0.02
Portion A7 Nord Vitrolles	100	500	0.02
Portion A51 Cadarache	< 100	400	0.01
Portion A7 Lançon	< 100	200	< 0.01
Portion A54 prolongement	< 100	< 100	< 0.01
Portion N568 Réserve naturelle	< 100	< 100	< 0.01

Données utilisées : Données LCSQA (Bati Population)

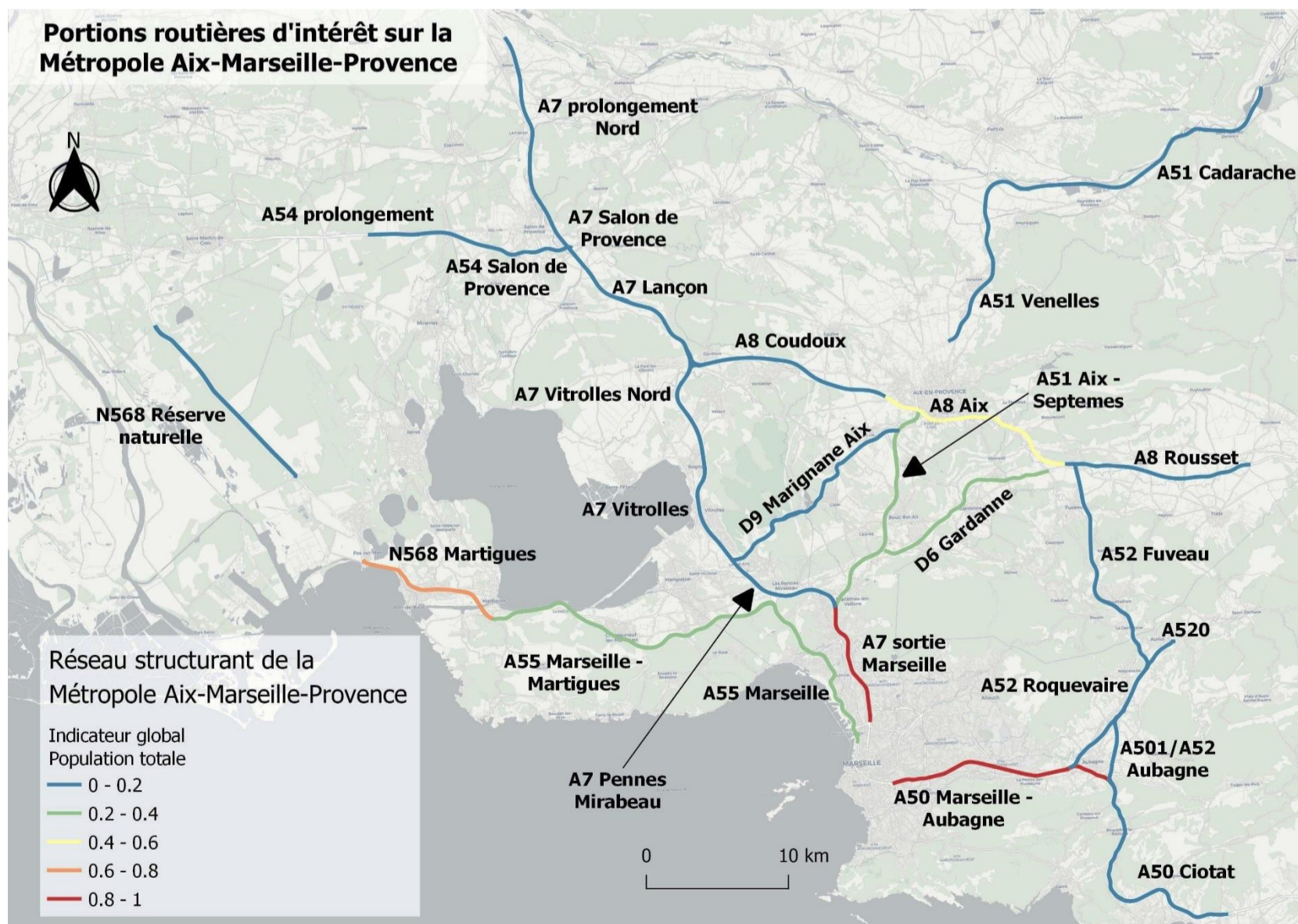


Figure 5 : Représentation de l'indicateur de la population totale par tronçon

Tableau 3 : Nombre d'élèves au sein des établissements scolaires et indicateur

Nom portion	Nombre d'élèves Bande de 100m	Nombre d'élèves Bande de 300m	Indicateur
Portion A8 Aix	3 000	4 900	0.97
Portion N568 Martigues	1 700	2 700	0.53
Portion A50 Marseille Aubagne	900	5 500	0.52
Portion A7 sortie Marseille	500	4 700	0.37
Portion A55 Marseille	400	4 000	0.31
Portion A501/A52 Aubagne	300	4 100	0.28
Portion A54 Salon de Provence	600	1 700	0.23
Portion A51 Aix - Septèmes	0	2 900	0.15
Portion A7 Vitrolles	0	1 700	0.09
Portion D6 Gardanne	200	800	0.09
Portion A55 Marseille Martigues	0	1 400	0.07
Portion A7 Pennes Mirabeau	100	500	0.06
Portion D9 Marignane - Aix	100	500	0.06
Portion A50 Ciotat	0	500	0.03
Portion A52 Fuveau	0	400	0.02
Portion A520	0	200	0.01
Portion A52 Roquevaire	0	200	0.01
Portion A51 Cadarache	0	100	0.01
Portion A8 Coudoux	0	< 100	0.00
Portion A7 Salon de Provence	0	0	0.00
Portion A51 Venelles	0	0	0.00
Portion N568 Réserve naturelle	0	0	0.00
Portion A54 prolongement	0	0	0.00
Portion A7 prolongement nord	0	0	0.00
Portion A7 Lançon	0	0	0.00
Portion A7 Nord Vitrolles	0	0	0.00
Portion A8 Rousset	0	0	0.00

Données utilisées : <https://data.education.gouv.fr/pages/accueil/>



Figure 6 : Représentation de l'indicateur du nombre d'élèves au sein des établissements scolaires par tronçon

Tableau 4 : Nombre d'équipements sportifs et indicateur

Nom portion	Nombre de structures sportives Bande de 100m	Nombre de structures sportives Bande de 300m	Indicateur
Portion A50 Marseille Aubagne	17	37	1.00
Portion A7 sortie Marseille	7	17	0.43
Portion N568 Martigues	6	20	0.41
Portion A8 Aix	3	21	0.29
Portion D9 Marignane - Aix	4	15	0.29
Portion A51 Aix - Septèmes	2	15	0.20
Portion D6 Gardanne	3	8	0.19
Portion A50 Ciotat	3	7	0.18
Portion A55 Marseille	2	11	0.17
Portion A55 Marseille Martigues	2	11	0.17
Portion A501/A52 Aubagne	2	7	0.14
Portion A7 Vitrolles	2	5	0.12
Portion A51 Cadarache	1	7	0.10
Portion A54 Salon de Provence	1	6	0.09
Portion A8 Rousset	1	3	0.07
Portion A7 Lançon	0	8	0.06
Portion A8 Coudoux	0	4	0.03
Portion A7 Nord Vitrolles	0	3	0.02
Portion A520	0	2	0.02
Portion A52 Fuveau	0	2	0.02
Portion A7 prolongement nord	0	2	0.02
Portion A52 Roquevaire	0	1	0.01
Portion A51 Venelles	0	1	0.01
Portion A7 Pennes Mirabeau	0	1	0.01
Portion A7 Salon de Provence	0	0	0.00
Portion N568 Réserve naturelle	0	0	0.00
Portion A54 prolongement	0	0	0.00

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

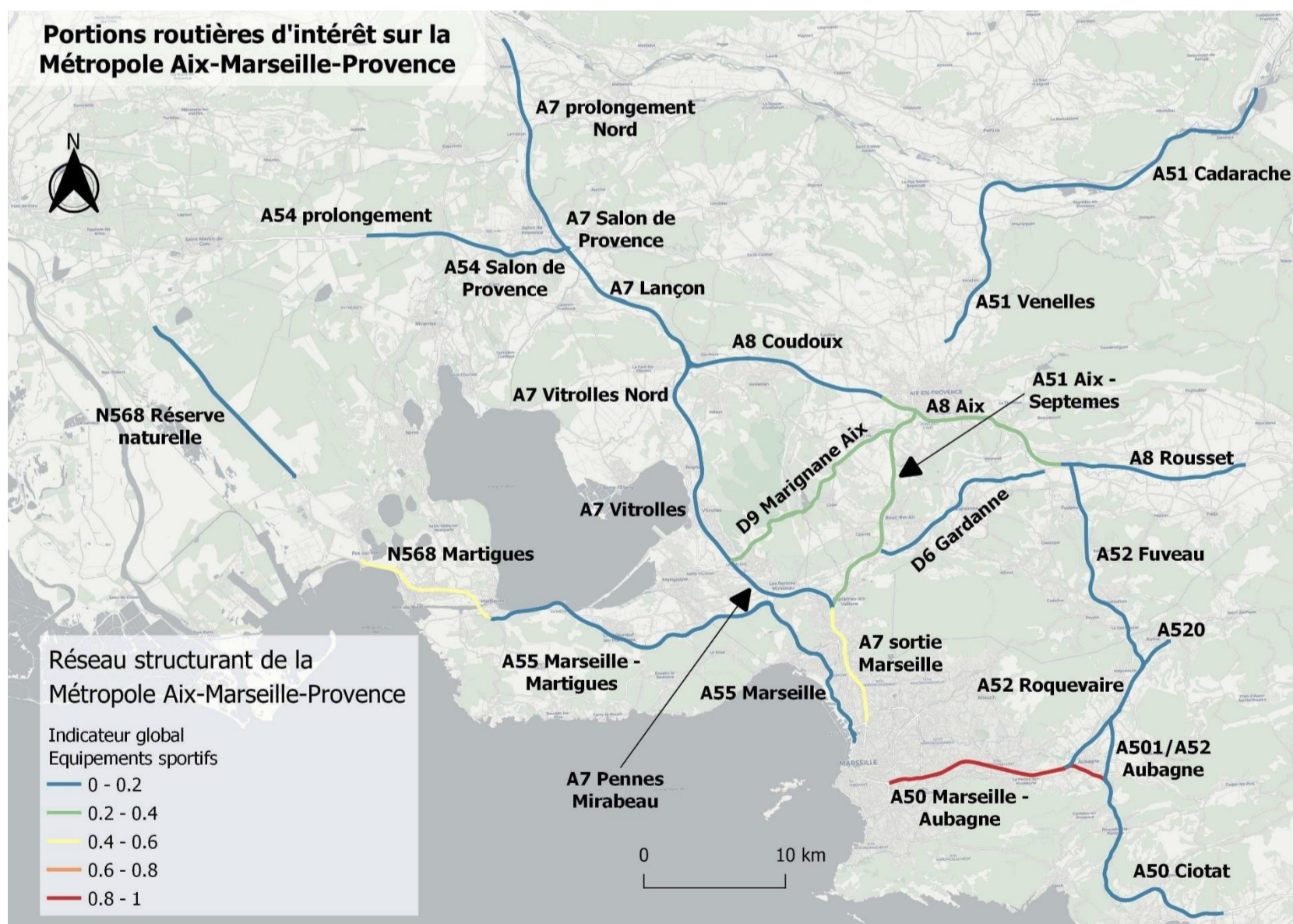


Figure 7 : Représentation de l'indicateur du nombre d'équipements sportifs par tronçon

Tableau 5 : Nombre d'établissements de santé et indicateur

Nom portion	Nombre d'établissements de santé Bande de 100m	Nombre d'établissements de santé Bande de 300m	Indicateur
Portion A501/A52 Aubagne	4	5	1.00
Portion A52 Roquevaire	4	4	0.94
Portion A7 sortie Marseille	0	5	0.30
Portion A50 Ciotat	1	2	0.30
Portion A51 Aix - Septèmes	1	2	0.30
Portion D9 Marignane - Aix	1	1	0.24
Portion A55 Marseille Martigues	1	1	0.24
Portion D6 Gardanne	0	3	0.18
Portion A50 Marseille Aubagne	0	3	0.18
Portion A7 Salon de Provence	0	2	0.12
Portion A7 Pennes Mirabeau	0	2	0.12
Portion A52 Fuveau	0	1	0.06
Portion A55 Marseille	0	1	0.06
Portion A8 Aix	0	1	0.06
Portion A54 Salon de Provence	0	0	0.00
Portion A7 Vitrolles	0	0	0.00
Portion A520	0	0	0.00
Portion A51 Venelles	0	0	0.00
Portion A51 Cadarache	0	0	0.00
Portion N568 Martigues	0	0	0.00
Portion N568 Réserve naturelle	0	0	0.00
Portion A54 prolongement	0	0	0.00
Portion A7 prolongement nord	0	0	0.00
Portion A7 Lançon	0	0	0.00
Portion A7 Nord Vitrolles	0	0	0.00
Portion A8 Coudoux	0	0	0.00
Portion A8 Rousset	0	0	0.00

Données utilisées : <http://finess.sante.gouv.fr/fininter/jsp/index.jsp>

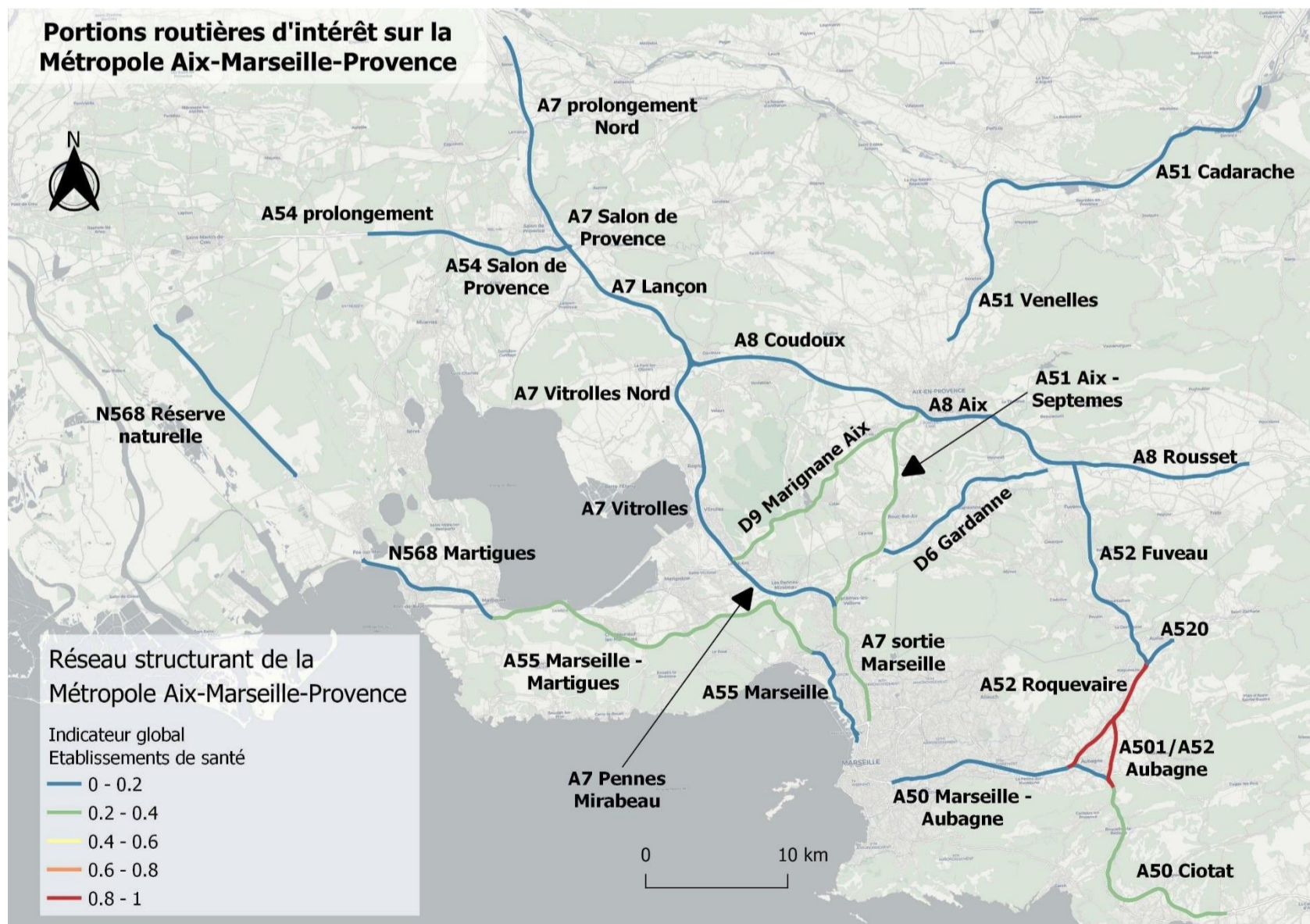


Figure 8 : Représentation de l'indicateur du nombre d'établissements de santé par tronçon

2.1.2.3 Caractérisation de l'exposition de la population

Ce second groupement de critères caractérise l'exposition des populations à des dépassements des lignes directrices OMS, mises à jour en 2021 (LD OMS 2021).

Les niveaux de pollution importants mis en évidence dans cette section permettront de définir les sections où il serait prioritaire de mener une action, sans pour autant signifier que l'infrastructure routière en est la seule responsable.

Cette caractérisation est réalisée sur la base des cartographies des concentrations annuelles dans l'air ambiant de dioxyde d'azote (NO₂), des particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres (PM10) ainsi que des particules fines dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres (PM2.5) pour l'année 2018.

Les valeurs réglementaires prises en considération pour caractériser l'exposition des populations sont les lignes directrices mondiales de l'OMS mises à jour en 2021 :

- NO₂ : 10 µg/m³/an
- PM10 : 15 µg/m³/an
- PM2.5 : 5 µg/m³/an

Tableau 6 : Exposition de la population au dépassement des lignes directrices OMS 2021 pour le NO₂, PM10 et PM2.5 et indicateur

Nom portion	Population exposée – Bande de 100m			Population exposée – Bande de 300m			Indicateur
	NO ₂ LD OMS 2021 : 10 µg/m ³ /an	PM10 LD OMS 2021 : 15 µg/m ³ /an	PM2.5 LD OMS 2021 : 5 µg/m ³ /an	NO ₂ LD OMS 2021 : 10 µg/m ³ /an	PM10 LD OMS 2021 : 15 µg/m ³ /an	PM2.5 LD OMS 2021 : 5 µg/m ³ /an	
Portion A50 Marseille Aubagne	6 600	6 600	6 600	32 000	32 000	32 000	1.00
Portion A7 sortie Marseille	5 900	5 900	5 900	26 700	26 700	26 700	0.87
Portion N568 Martigues	4 400	4 400	4 400	14 700	14 700	14 700	0.61
Portion A8 Aix	4 000	4 000	4 000	17 700	17 700	17 700	0.59
Portion A55 Marseille Martigues	2 700	2 700	2 700	10 600	10 600	10 600	0.38
Portion A55 Marseille	1 900	1 900	1 900	16 100	16 100	16 100	0.35
Portion A51 Aix - Septèmes	1 400	1 400	1 400	8 500	8 500	8 500	0.23
Portion D6 Gardanne	1 600	1 600	1 600	5 800	5 800	5 800	0.22
Portion A501/A52 Aubagne	1 100	1 100	1 100	6 300	6 300	6 300	0.18
Portion A7 Vitrolles	900	900	900	7 800	7 800	7 800	0.17
Portion A52 Fuveau	1 100	1 100	1 100	4 400	3 500	4 500	0.16
Portion D9 Marignane - Aix	1 000	1 000	1 000	4 000	4 500	4 500	0.15
Portion A50 Ciotat	900	900	900	3 900	3 700	3 900	0.13
Portion A54 Salon de Provence	800	800	800	3 600	3 600	3 600	0.12
Portion A51 Venelles	600	400	600	2 600	1 000	2 700	0.09
Portion A52 Roquevaire	500	500	500	1 800	1 700	1 800	0.07
Portion A7 Salon de Provence	300	300	300	1 800	1 800	1 800	0.05
Portion A7 prolongement nord	200	200	200	1 200	1 200	1 200	0.04
Portion A7 Pennes Mirabeau	200	200	200	1 300	1 300	1 300	0.04
Portion A520	200	100	200	1 100	600	1 300	0.03
Portion A8 Coudoux	100	100	100	1 500	1 500	1 500	0.03
Portion A8 Rousset	100	100	100	600	400	600	0.02
Portion A7 Nord Vitrolles	100	100	100	500	500	500	0.02
Portion A7 Lançon	< 100	< 100	< 100	200	200	200	0.00
Portion A54 prolongement	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	0.00
Portion A51 Cadarache	< 100	< 100	< 100	400	< 100	400	0.00
Portion N568 Réserve naturelle	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	0.00

Données utilisées : Données AtmoSud

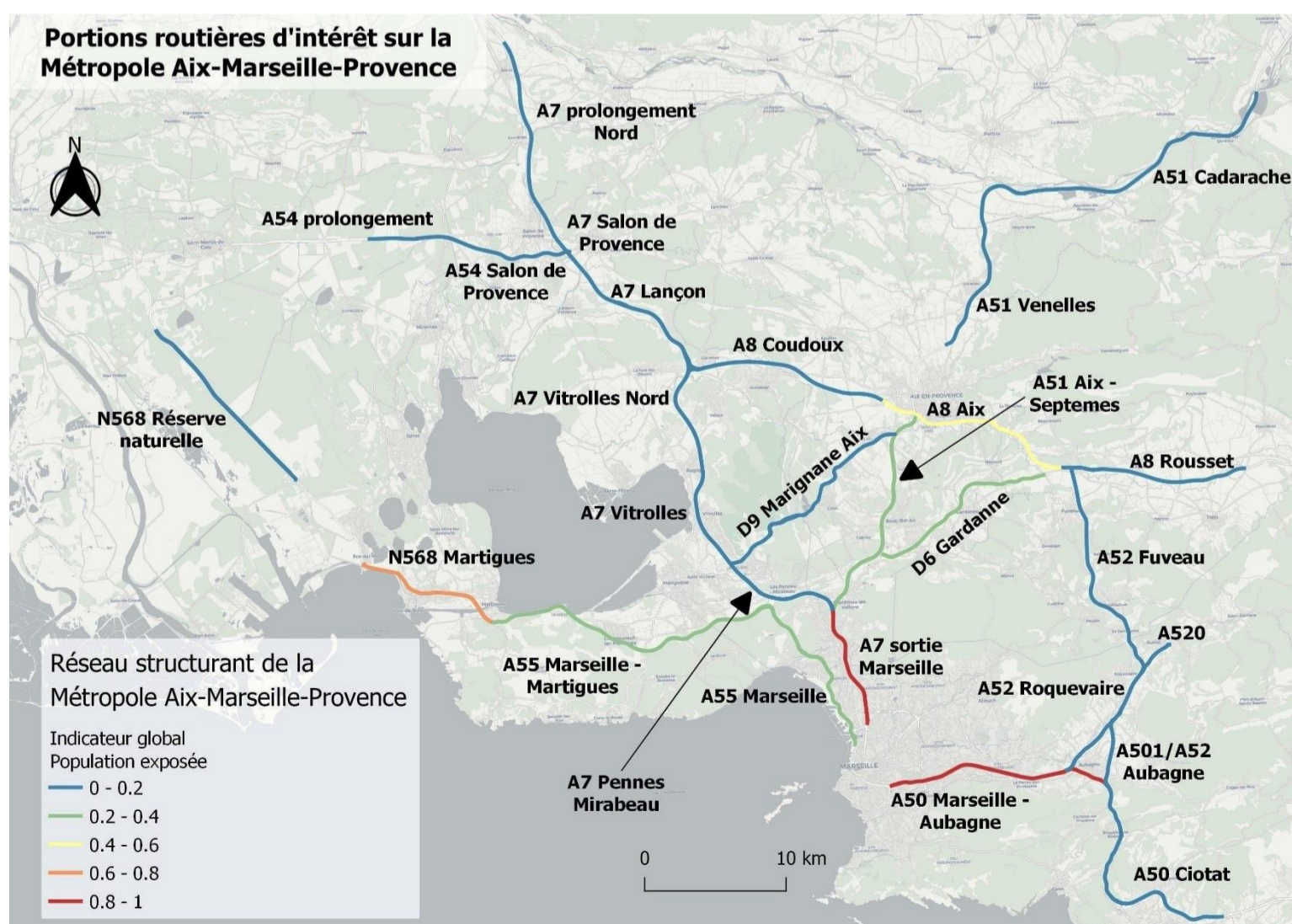


Figure 9 : Représentation de l'indicateur de l'exposition de la population par tronçon

2.1.2.4 Caractérisation des émissions

Le calcul des émissions de polluants dues au trafic routier sur chacune des sections routières permet de mettre en évidence les sections à enjeux du réseau structurant de la métropole Aix-Marseille-Provence. Les émissions sont calculées pour les NOx, les PM10 et le PM2.5 et sont données en kg/km/an, cela permettant de s'affranchir de la longueur de chacune des portions.

Tableau 7 : Emissions de NOx, PM10 et PM2.5 sur le linéaire et indicateur

Nom portion	Emissions de polluants (en kg/km/an)			Indicateur
	NOx	PM10	PM2.5	
Portion A7 sortie Marseille	14 013	1 778	1 128	0.92
Portion A7 Lançon	17 367	1 539	1 032	0.92
Portion A7 Salon de Provence	13 810	1 275	846	0.71
Portion A8 Aix	12 979	1 301	855	0.70
Portion A51 Aix - Septèmes	10 608	1 367	866	0.67
Portion A50 Marseille Aubagne	10 268	1 339	850	0.65
Portion N568 Martigues	10 849	1 259	798	0.63
Portion A7 Pennes Mirabeau	10 382	1 234	789	0.61
Portion A7 prolongement nord	12 713	1 086	728	0.61
Portion A8 Coudoux	11 229	990	663	0.53
Portion A50 Ciotat	10 929	938	640	0.51
Portion A55 Marseille Martigues	8 558	977	633	0.46
Portion A7 Vitrolles	8 319	953	616	0.44
Portion D6 Gardanne	8 148	956	623	0.44
Portion D9 Marignane - Aix	7 087	992	639	0.43
Portion A8 Rousset	7 758	795	521	0.36
Portion A52 Roquevaire	7 928	762	513	0.36
Portion A54 Salon de Provence	6 773	724	471	0.31
Portion A55 Marseille	5 950	766	487	0.30
Portion A52 Fuveau	7 198	677	454	0.30
Portion A7 Nord Vitrolles	7 249	635	423	0.28
Portion A54 prolongement	5 344	578	376	0.21
Portion N568 Réserve naturelle	4 649	543	355	0.18
Portion A51 Venelles	4 874	426	290	0.14
Portion A51 Cadarache	4 327	349	240	0.09
Portion A501/A52 Aubagne	3 214	390	252	0.08
Portion A520	2 490	239	162	0.00

Données utilisées : Données AtmoSud

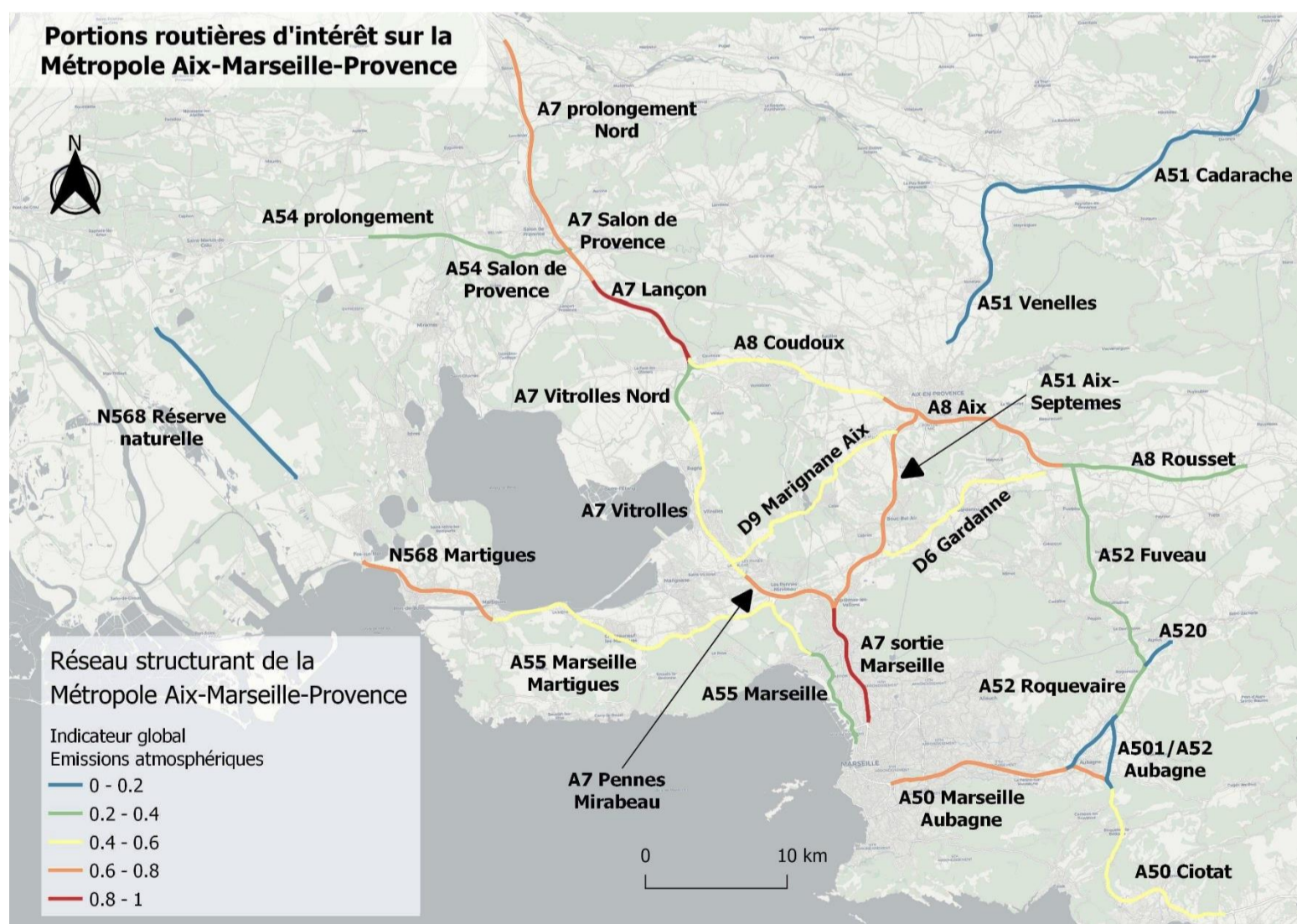


Figure 10 : Représentation de l'indicateur des émissions de polluants par tronçon

2.1.3 Indicateur global et portions retenues pour l'étude

Le diagnostic permet d'avoir une vision globale des enjeux sur chacune des portions routières du réseau structurant de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

Cinq portions ont été sélectionnées au préalable par la DREAL PACA et sont conservées pour l'étude des scénarios. Le diagnostic a permis la sélection de cinq portions supplémentaires :

- Portion A501/A52 Aubagne
- Portion A52 Roquevaire
- Portion A55 Marseille Martigues
- Portion A50 Ciotat
- Portion A51 Venelles (accès nord d'Aix en Provence)

En accord avec la DREAL PACA, il a été décidé de ne pas retenir dans la sélection des portions pour lesquelles une action d'abaissement des vitesses a déjà été mise en place. Comme le montre le tableau ci-dessous, ces portions (en italique) sont celles pour lesquelles l'indicateur global est généralement le plus haut (6 des 7 tronçons présentant l'indicateur global le plus haut).

Ainsi, la définition de l'indicateur global basé sur les différents critères de sélection (environnementaux, exposition des populations et émissions) a permis de sélectionner les 10 tronçons pour lesquels la suite de l'étude sera menée (définition des scénarios, estimation des émissions, ...)

Tableau 8 : Indicateur global tenant compte de l'ensemble des critères sélectionnés

Nom portion	Indicateur global
Portion A50 Marseille Aubagne	0.72
Portion A7 sortie Marseille	0.68
Portion A8 Aix	0.51
Portion N568 Martigues	0.48
Portion A501/A52 Aubagne	0.29
Portion A55 Marseille	0.28
Portion A51 Aix - Septèmes	0.27
Portion A55 Marseille Martigues	0.26
Portion A52 Roquevaire	0.23
Portion D6 Gardanne	0.21
Portion D9 Marignane - Aix	0.20
Portion A50 Ciotat	0.19
Portion A7 Vitrolles	0.16
Portion A7 Salon de Provence	0.14
Portion A54 Salon de Provence	0.14
Portion A7 Lançon	0.14
Portion A7 Pennes Mirabeau	0.13
Portion A52 Fuveau	0.12
Portion A7 prolongement nord	0.10
Portion A8 Coudoux	0.09
Portion A8 Rousset	0.07
Portion A51 Venelles	0.06
Portion A7 Nord Vitrolles	0.05
Portion A54 prolongement	0.03
Portion A520	0.03
Portion A51 Cadarache	0.03
Portion N568 Réserve naturelle	0.03

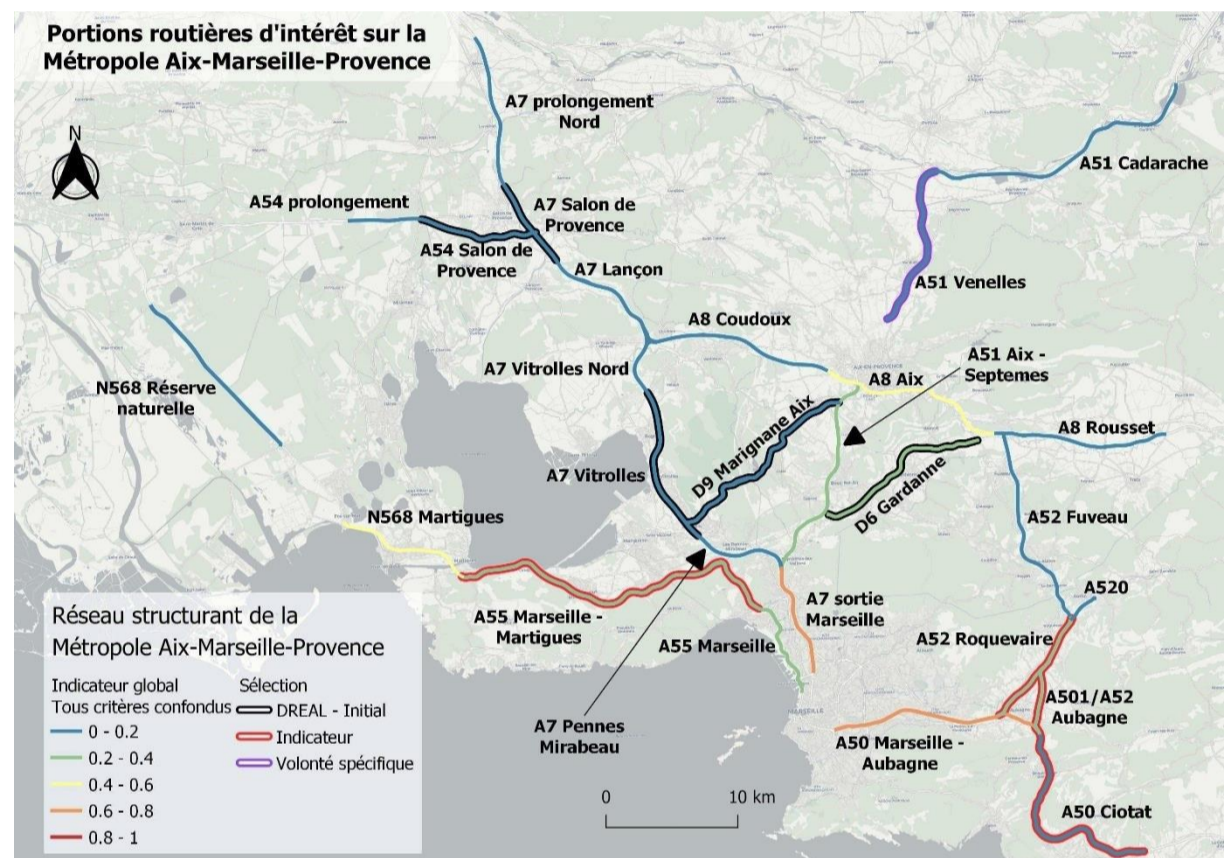


Figure 11 : Représentation de l'indicateur global tous critères confondus par tronçon

2.2 Synthèse du diagnostic

En se basant sur des critères objectifs, le diagnostic de l'ensemble des portions routières du réseau structurant de la Métropole Aix-Marseille-Provence permet une visualisation globale des enjeux présents sur ce territoire en termes d'infrastructures routières.

Ainsi, cette première étape d'identification des sections à enjeux met en évidence des sections ayant des problématiques importantes sur la quasi-totalité des critères objectifs pris en compte. C'est le cas de l'A50 Marseille-Aubagne, l'A7 à la sortie de Marseille, l'A8 traversant Aix, la N568 à Martigues ainsi que l'A55 à Marseille. Ces 5 portions se partagent le haut du classement sur quasiment tous les critères. Or, celles-ci ayant déjà fait l'objet de mesures d'abaissement des vitesses de circulation, elles ne sont pas retenues pour la présente étude.

Cette étude se concentre sur les sections qui n'ont à ce jour jamais connu de mesures de réduction de leur vitesse de circulation. Les portions initialement mises à l'étude par la DREAL PACA sont conservées à la suite de ce diagnostic. Elles se situent en milieu de tableau avec des enjeux différents selon les portions. La portions présentant l'indicateur global le plus important parmi celles retenues par la DREAL est la D6 Gardanne.

De la même manière, ce diagnostic a mis en évidence des enjeux sur d'autres portions. C'est le cas de la portion A501/A52 au niveau d'Aubagne, l'A52 à Roquevaire, l'A55 allant de Marseille à Martigues ainsi que l'A50 allant à la Ciotat. Ces sections présentent elles-aussi des enjeux différents. La portion A51 au niveau de Venelles est intégrée à l'étude bien que l'indicateur global soit faible, à la suite d'une demande spécifique liée à une problématique locale.

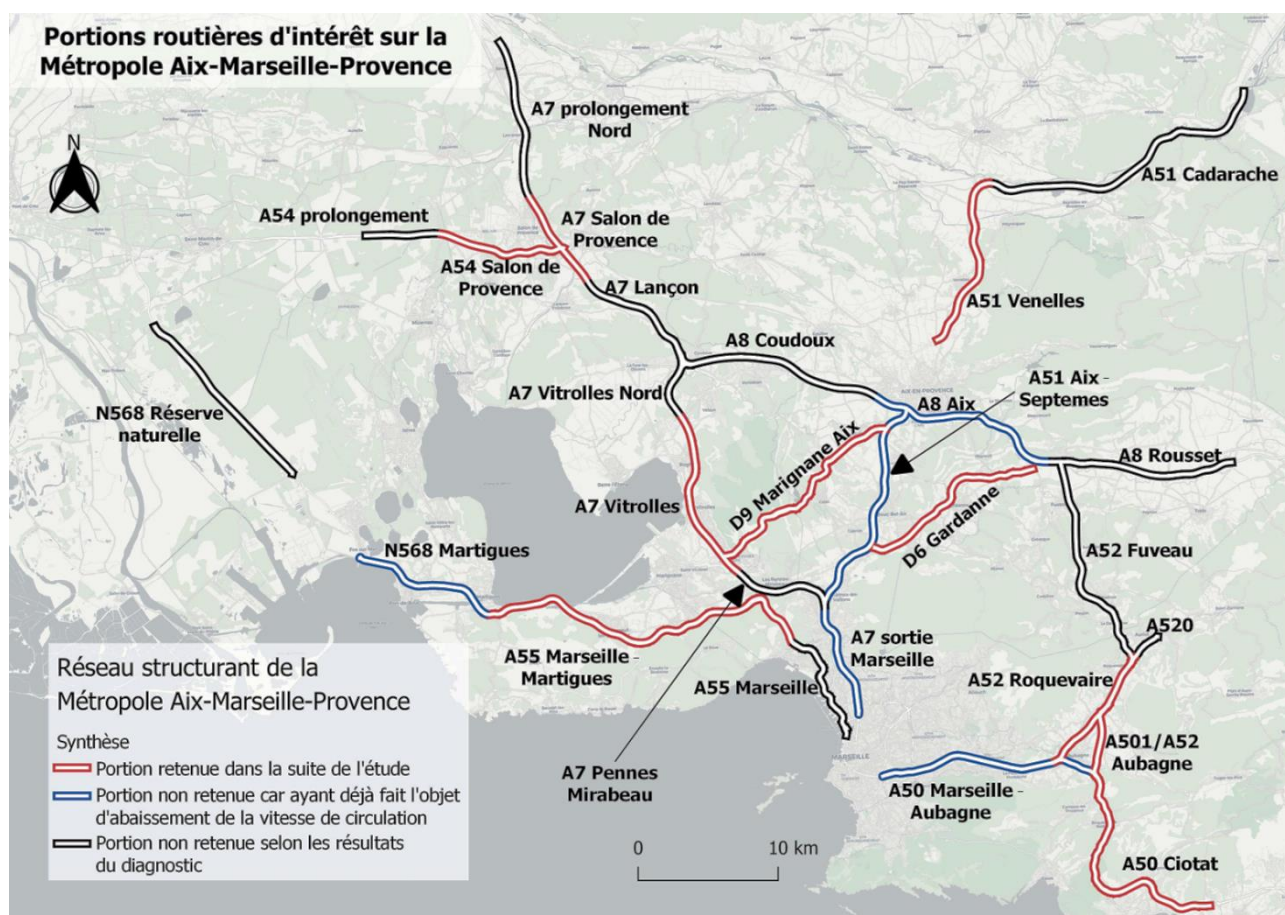


Figure 12 : Bilan des portions routières retenues après le diagnostic

2.3 Définition des scénarios mis à l'étude

Grâce à son expertise et son expérience sur le sujet des actions d'amélioration de la qualité de l'air autour des infrastructures routières, AtmoSud a la capacité de proposer une liste de scénarios à étudier dans le cadre de cette proposition. L'objectif de l'ensemble des scénarios est de porter à la connaissance de la DREAL PACA l'impact quantitatif de différents types d'actions qu'il serait possible de réaliser sur le réseau structurant de la Métropole Aix-Marseille-Provence. Ainsi, les scénarios évalués sont les suivants et sont détaillés ultérieurement :

- **Scénario 1a : réduction de vitesse.** Vitesse maximale de circulation abaissée de 20 km/h, dans une limite d'une vitesse de circulation de 90 km/h
- **Scénario 1b : réduction de vitesse.** Vitesse maximale de circulation abaissée à 90 km/h sur l'ensemble du réseau étudié
- **Scénario 3a : réduction du trafic global.** Réduction du trafic tous véhicules confondus de 5%
- **Scénario 4a : réduction du trafic poids-lourds.** Réduction du trafic uniquement poids-lourds de 5%
- **Un scénario « test » portant sur la régulation dynamique des vitesses de circulation** a également été mis à l'étude. À la suite des échanges avec les équipes du CEREMA et l'analyse de plusieurs études bibliographiques sur la régulation dynamique de vitesse, il s'avère que les données disponibles ne permettent pas une évaluation de cette action sur l'ensemble des portions de cette étude. Une annexe spécifique met en avant les données nécessaires pour l'évaluation d'une telle action avec un test réalisé sur une portion routière.

Afin de scénariser et quantifier le plus justement possible l'impact sur la qualité de l'air des différentes actions, il est nécessaire de travailler au préalable sur l'état de référence. Ce travail permettra d'augmenter la qualité des résultats de l'étude et de réduire l'incertitude due à des approximations ou hypothèses de calculs. L'année de référence prise en compte pour cette étude est 2019 avec une projection tendancielle au fil de l'eau à l'horizon 2025.

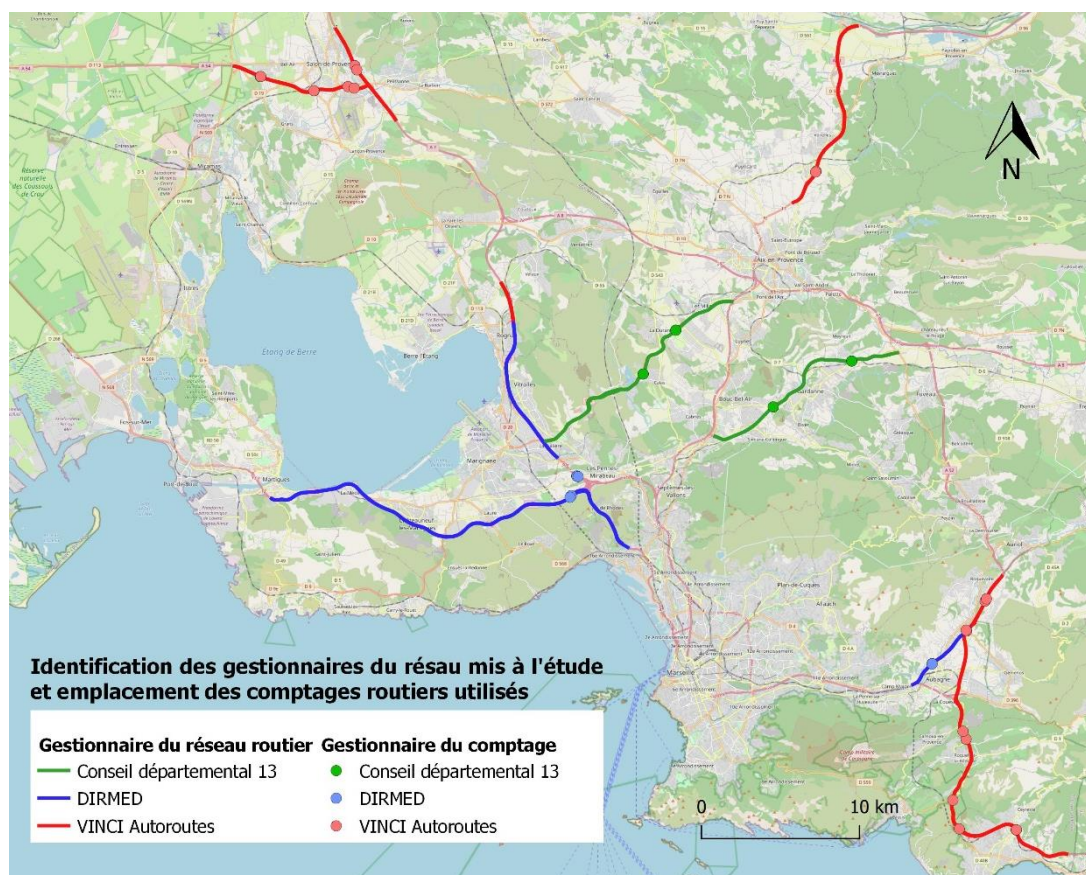


Figure 13 : Identification des gestionnaires du réseau mis à l'étude et emplacement des comptages routiers utilisés

2.3.1 Etat des lieux 2019

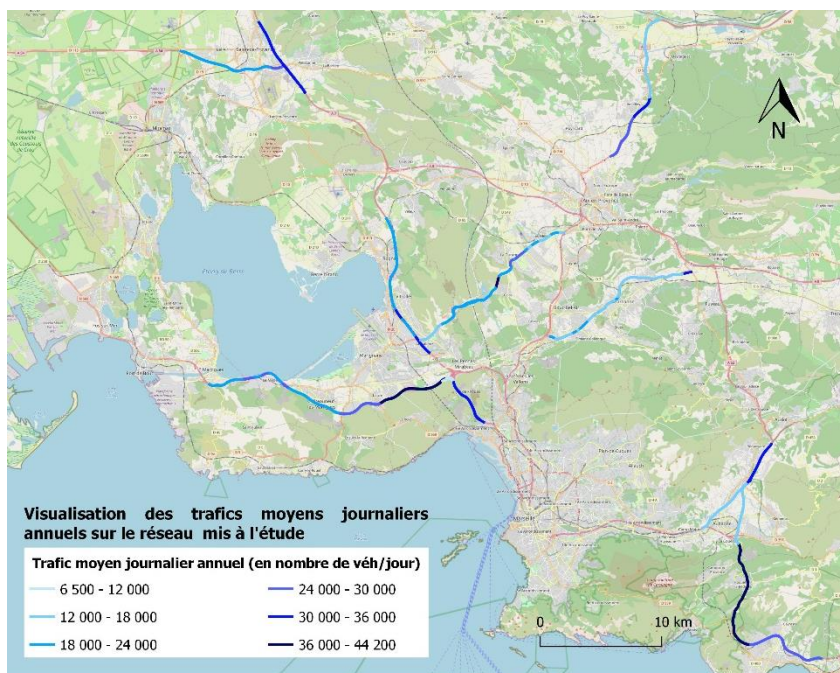


Figure 14 : Visualisation des trafics moyens journaliers annuels sur le réseau mis à l'étude

► Données de comptage

Les données de comptages collectées ont permis d'établir un état des lieux sur le réseau routier mis à l'étude pour l'année 2019 (Figure 14).

Les profils horaires de trafics sont détaillés par portion selon les comptages disponible dans l'annexe 2.



Figure 15 : Visualisation des vitesses réglementaires de circulation sur le réseau mis à l'étude pour les scénarios de référence, 3a et 4a

► Vitesse de circulation par axe

Les vitesses de circulation est un paramètre primordial afin de quantifier le plus justement possible les consommations énergétiques et émissions polluantes associées au trafic routier par portion routière (Figure 15).

A noter : Ces limitations de vitesses sont valables pour le scénario de référence et le fil de l'eau ainsi que pour les scénarios 3a et 4a où seules des actions de réduction des trafics sont évaluées

► Composition du parc roulant 2019

Les données de parcs automobiles utilisées pour l'étude proviennent d'une part du Service des Données et Etudes Statistiques (SDES), fournissant des données de parcs statiques à l'échelle communale, c'est-à-dire un nombre de véhicules, avec un détail par catégorie et par carburant. D'autre part, le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) établit des parcs roulants à l'échelle nationale en estimant pour chaque véhicule une distance annuelle moyenne parcourue avec une répartition par type de réseau (urbain, périurbain, autoroutier). Ainsi, le parc roulant autoroutier pour les Véhicules Particuliers (VP) et les Véhicules Utilitaires Légers (VUL) sont issus de la combinaison du nombre de véhicules recensés sur les Bouches du Rhône provenant du SDES avec les distances annuelles moyennes parcourues par véhicule provenant du parc roulant national autoroutier provenant du CITEPA.

Les parcs roulants des cars et deux-roues motorisés sont issus des registres du CITEPA, sans reboilage avec les données de parcs statiques du SDES par manque de données sur le territoire.

Les parcs roulants par norme Euro⁷ et par carburant sur l'année 2019 sont présentés ci-dessous pour les VP, VUL et Poids-Lourds (PL), le reste est dans l'annexe 4.

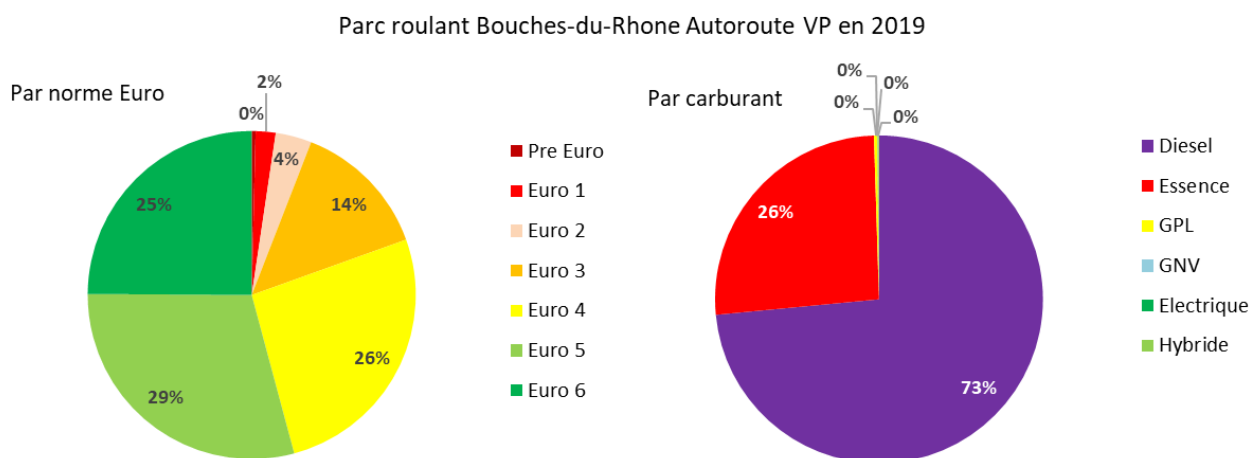


Figure 16 : Parc roulant autoroutier des Bouches du Rhône en 2019 pour les Voitures Particulières

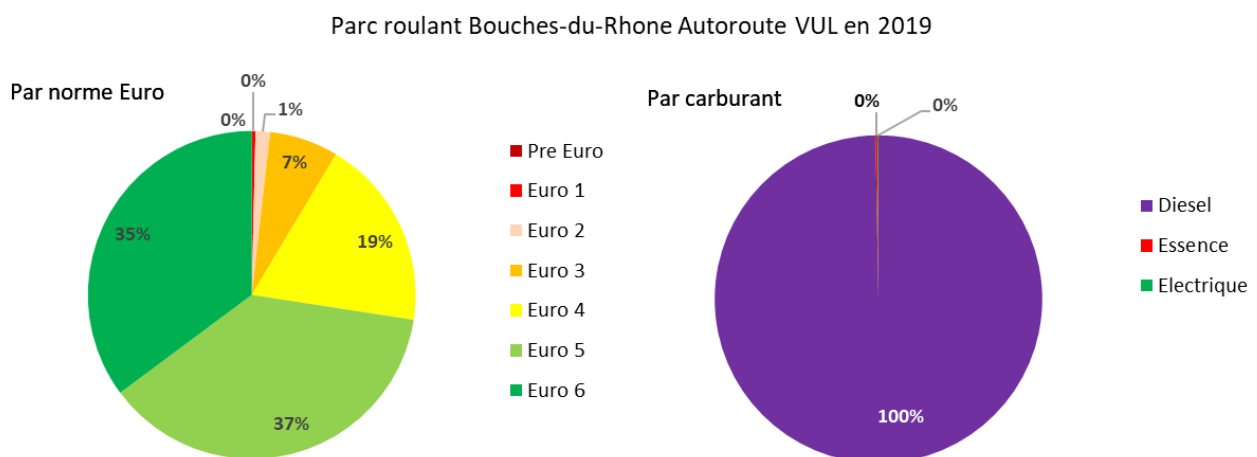


Figure 17 : Parc roulant autoroutier des Bouches du Rhône en 2019 pour les Véhicules Utilitaires Légers

⁷ Une norme européenne d'émissions, dite « norme Euro », est un règlement de l'Union Européenne fixant les limites maximales de rejets de polluants pour les véhicules roulants neufs. Il en existe plusieurs selon le type de véhicule (voir annexe 3). Les normes évoluent au cours du temps et deviennent progressivement plus strictes.

Parc roulant national CITEPA Autoroute PL en 2019

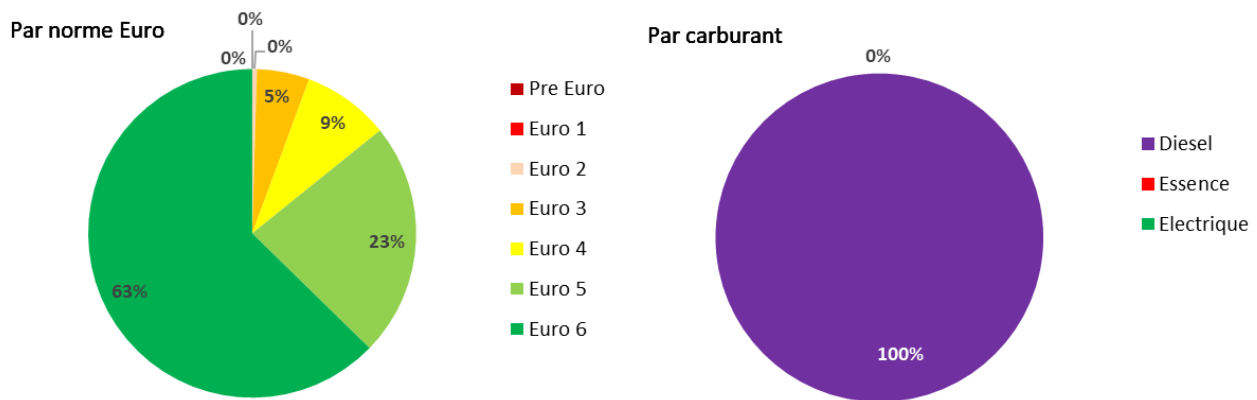


Figure 18 : Parc roulant autoroutier national CITEPA en 2019 pour les Poids-Lourds

2.3.2 Scénario fil de l'eau 2025

Le scénario fil de l'eau à l'horizon 2025, c'est-à-dire sans qu'aucune action ne soit menée, permet de réaliser une projection tendancielle à 2025 **en prenant en considération uniquement l'évolution naturelle du parc routier ainsi que l'évolution des distances parcourues** par portion routière considérée. Ainsi, les émissions de polluants associées à ces évolutions au fil de l'eau sont quantifiées entre 2019 et 2025. **C'est par rapport à ce scénario fil de l'eau que l'on pourra déterminer l'impact seul d'une action, soit d'abaissement des vitesses en encore de réduction des trafics.**

► Evolution des trafics routiers

L'évolution des trafics routiers a été réalisée à fine échelle. En effet, pour chacune des portions mises à l'étude, les données de comptages représentatives de chacune des portions ont été analysées. Les projections tendancielles tenant compte de l'historique du comptage utilisé sont détaillées dans le Tableau 9 et les différentes hypothèses figurent en annexe 5.

Pour les portions A52 Roquevaire et A501/A52 Aubagne, l'hypothèse retenue est à trafic constant, dans la mesure où les données n'ont pu être consolidées.

Tableau 9 : Evolution des trafics par portion routière entre 2019 et 2025

Portion	Hypothèse retenue	Commentaire
Portion A7 Salon de Provence	+7.9% entre 2019 et 2025 Soit +1.3% /an	Tendance des données du comptage 2015-2019
Portion A7 Vitrolles	+6.3% entre 2019 et 2025 Soit +1.1% /an	Tendance des données du comptage 2015-2019 (Non prise en compte de l'année 2018 dans la tendance car valeur atypique)
Portion A50 Ciotat	+5.9% entre 2019 et 2025 Soit +1% /an	Tendance des données du comptage 2015-2019 (Non prise en compte de l'année 2018 dans la tendance car valeur atypique)
Portion A51 Venelles	+9.5% entre 2019 et 2025 Soit +1.6% /an	Tendance des données du comptage 2015-2019
Portion A52 Roquevaire	Trafic constant entre 2019 et 2025	Non prise en compte des données du comptage car décrochage en 2018 qui se poursuit en 2019 donc incertitude
Portion A54 Salon de Provence	+12.5% entre 2019 et 2025 Soit +2.1% /an	Tendance des données du comptage 2015-2019
Portion A55 Marseille-Martigues	+2.3% entre 2019 et 2025 Soit +0.4% /an	Tendance des données du comptage 2016-2019 (Pas de données antérieures)
Portion A501/A52 Aubagne	Trafic constant entre 2019 et 2025	Non prise en compte des données du comptage car profil en dent de scie
Portion D6 Gardanne	+3.4% entre 2019 et 2025 Soit +0.6% /an	Tendance des données du comptage 2016-2019
Portion D9 Marignane-Aix	+10.1% entre 2019 et 2025 Soit +1.7% /an	Tendance des données du comptage 2014-2019

► Vitesses réglementaires de circulation par axe

Les vitesses réglementaires de circulation dans le cadre du fil de l'eau restent inchangées par rapport à 2019 (cf. Figure 15).

► Evolution du parc routier en 2025

Les graphiques ci-dessous illustrent le renouvellement naturel du parc avec les évolutions technologiques via l'introduction de véhicules toujours plus « vertueux » dans le parc automobile au fil des années. A titre d'exemple, les VP Euro 6 représentent 25% des distances parcourues sur le réseau autoroutier en 2019. En 2025, ces véhicules devraient compter pour 60% (figures 19 à 21).

Les parcs roulants autoroutiers montrent que la grande majorité des distances parcourues est réalisée par les VP Diesel à hauteur de 73% en 2019. Cela n'est pas amené à évoluer de manière significative à l'horizon 2025.

Quant aux VUL et aux PL, la totalité des distances sur l'autoroute sont parcourues par des véhicules Diesel (figures 22 à 24).

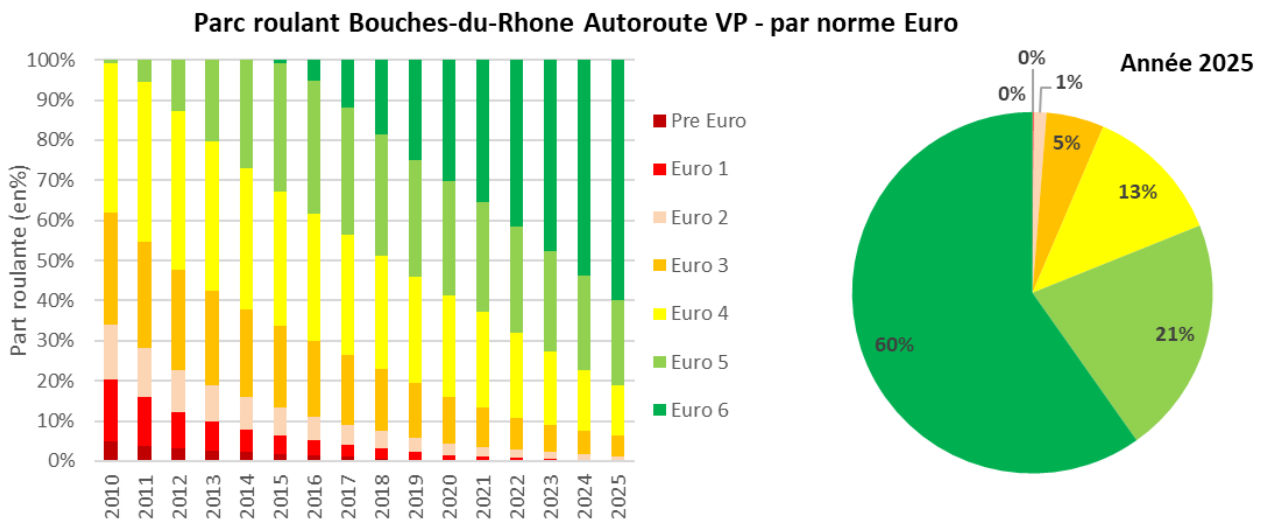


Figure 19 : Parc roulant autoroutier des Voitures Particulières par norme Euro dans les Bouches-du-Rhône

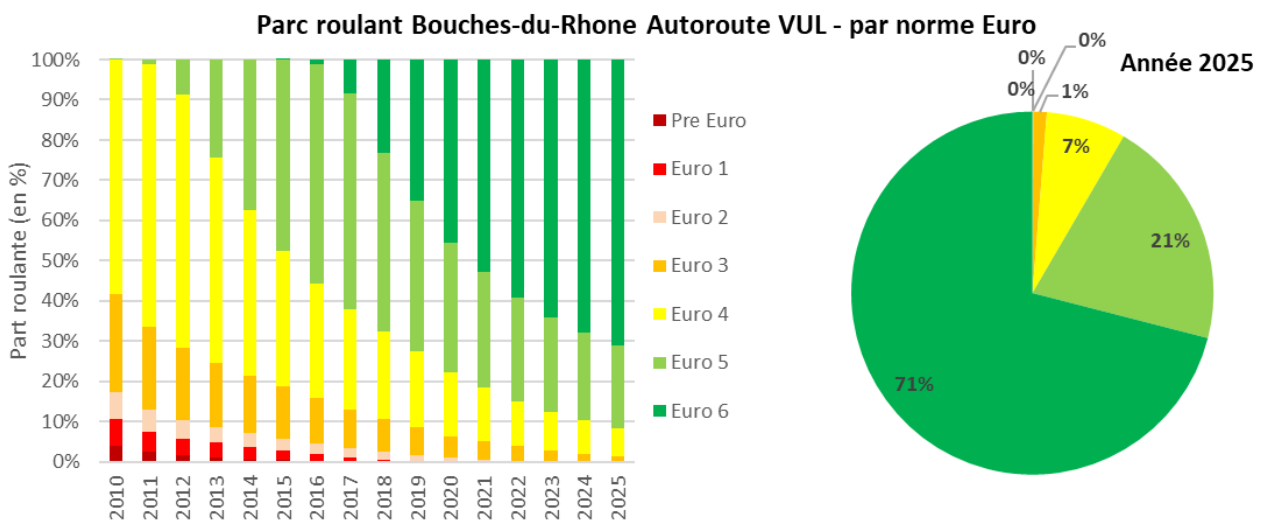


Figure 20 : Parc roulant autoroutier des Véhicules Utilitaires Légers par norme Euro dans les Bouches-du-Rhône

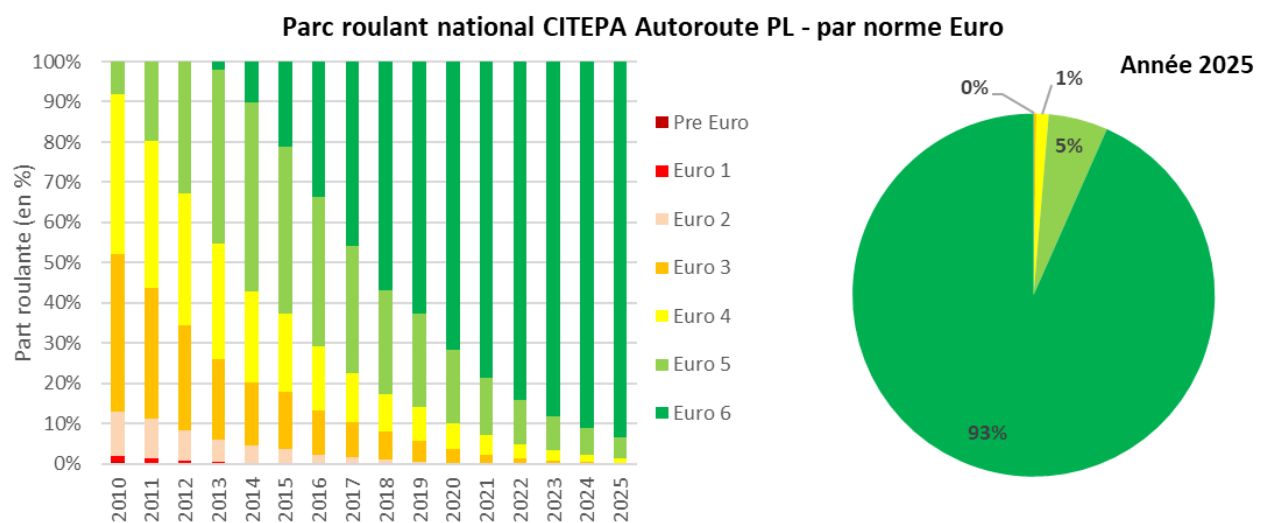


Figure 21 : Parc roulant autoroutier des Poids-Lourds par norme Euro à l'échelle nationale

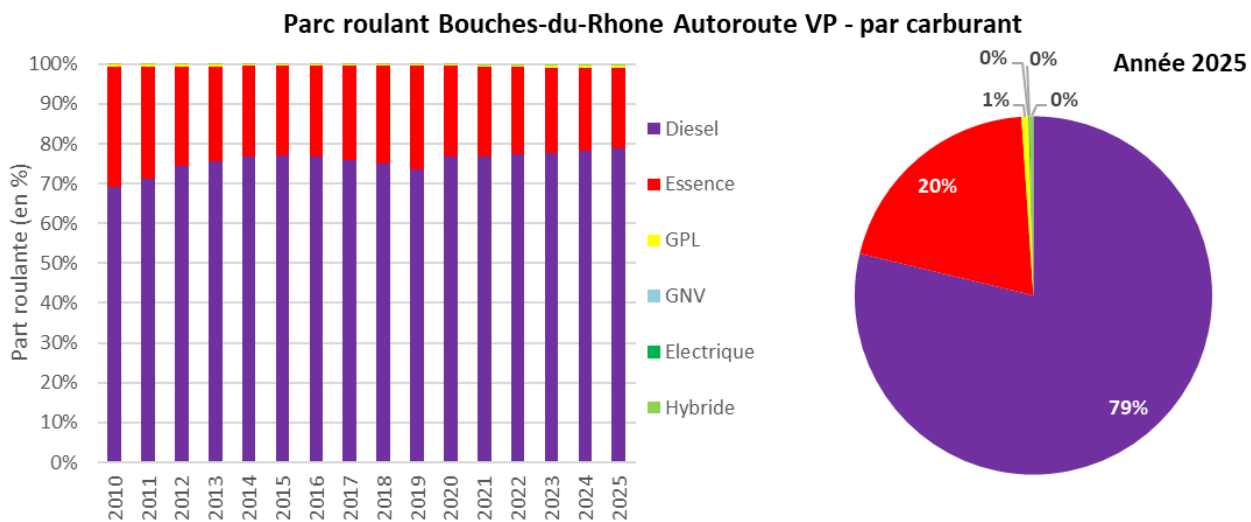


Figure 22 : Parc roulant autoroutier des Voitures Particulières par carburant dans les Bouches-du-Rhône

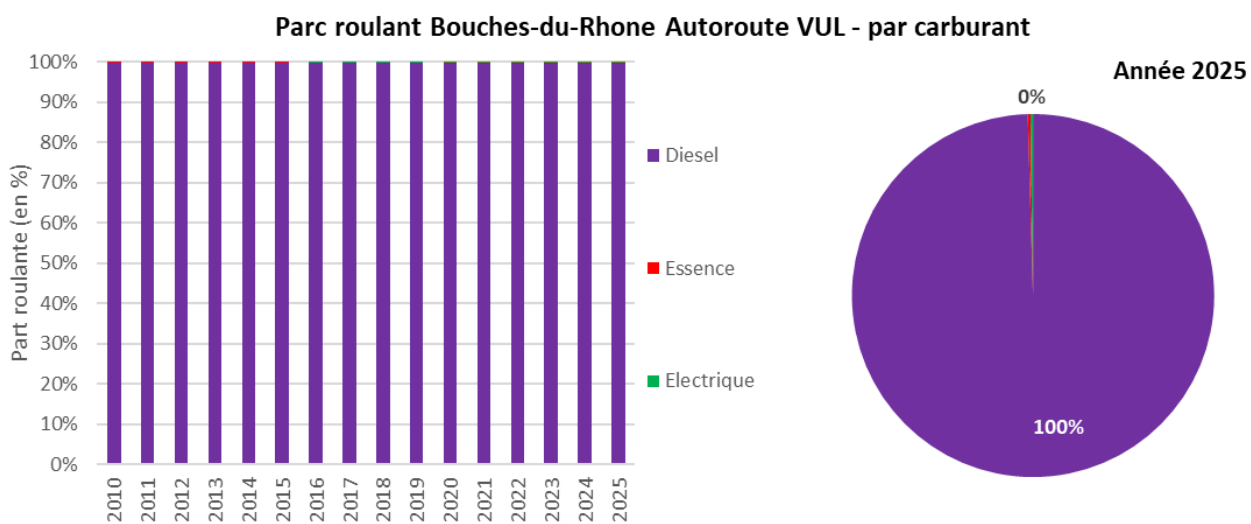


Figure 23 : Parc roulant autoroutier des Véhicules Utilitaires Légers par carburant dans les Bouches-du-Rhône

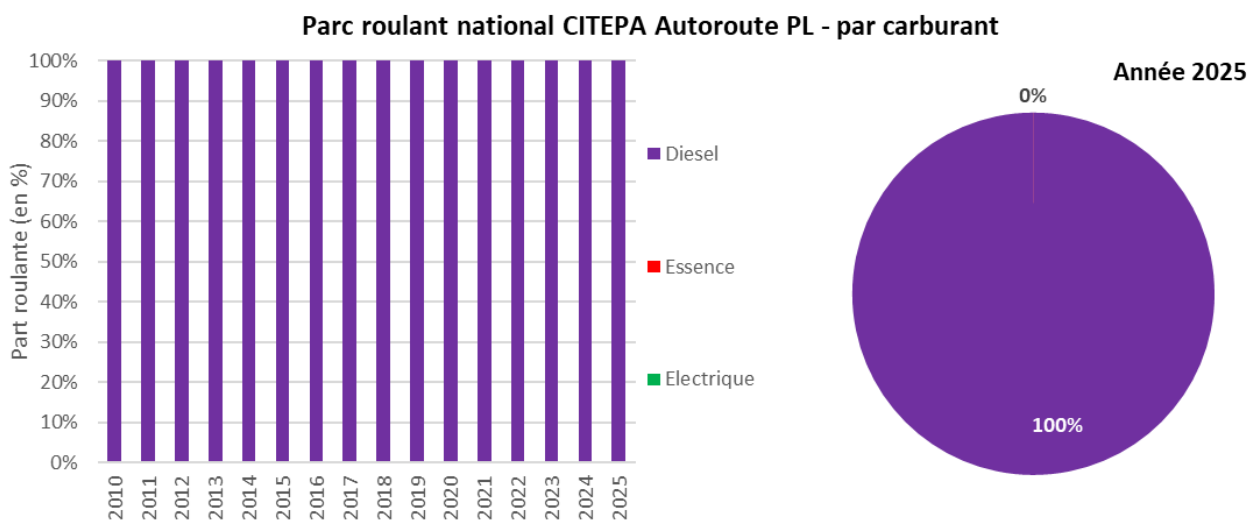


Figure 24 : Parc roulant autoroutier des Poids-Lourds par carburant à l'échelle nationale

2.3.3 Scénarios d'amélioration de la qualité de l'air

Pour améliorer la qualité de l'air, deux axes peuvent être avancés

- Abaisser la vitesse de circulation
- Réduire le trafic

2.3.3.1 Abaissement des vitesses de circulation en 2025

Pour répondre aux objectifs du projet, deux scénarios de réduction de la vitesse de circulation sont mis à l'étude. Les différentes limitations de vitesse proposées seront appliquées séquentiellement sur l'ensemble des sections identifiées :

- **Scénario réduction de vitesse 1a** : vitesse maximale de circulation abaissée de -20 km/h dans une limite d'une vitesse de circulation de 90 km/h, excepté pour les sections limitées à 70 km/h (Figure 25)
- **Scénario réduction de vitesse 1b** : vitesse maximale de circulation abaissée à 90 km/h sur l'ensemble du réseau identifié, excepté pour les sections limitées à 70 km/h (Figure 26).



Figure 25 : Visualisation des vitesses de circulation sur le réseau mis à l'étude pour le scénario 1a



Figure 26 : Visualisation des vitesses de circulation sur le réseau mis à l'étude pour le scénario 1b

2.3.3.2 Scénarios de réduction des trafics

Enfin, deux scénarios de réduction des trafics sont étudiés pour répondre aux objectifs du projet. Ces scénarios ont pour double effet de réduire la quantité de véhicules circulant sur les sections et d'améliorer la congestion de ces axes :

- **Scénario de réduction du trafic global 3a** : réduction du trafic tous véhicules confondus de -5%
- **Scénario de réduction du trafic poids lourds 4a** : réduction du trafic poids lourds de -5%

2.3.3.3 Scénario de régulation dynamique des vitesses

La régulation dynamique des vitesses est un cas plus complexe à évaluer. À la suite des échanges avec les équipes du CEREMA et l'analyse de plusieurs études bibliographiques sur la régulation dynamique de vitesse, il s'avère que les données disponibles **ne permettent pas une évaluation de cette action sur l'ensemble des portions de cette étude**. Une annexe spécifique met en avant les données nécessaires pour l'évaluation d'une telle action avec un test réalisé sur une portion routière.

2.4 Méthode d'évaluation de l'impact des scénarios sur la qualité de l'air

2.4.1 Outil de calculs des émissions

Le calcul des émissions de polluant du secteur des transports routiers est réalisé au moyen de l'outil PRISME (Figure 27), codéveloppé par le groupe d'intérêt économique des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), SynAirGIE. Cet outil s'appuie sur l'expérience des AASQA dans ce domaine et les différents outils développés par le passé (MOCAT, HEAVEN, Circul'Air). Les méthodologies de calculs de cet outil sont conformes au guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques du Pôle de Coordination national sur les Inventaires Territoriaux (PCIT2).

Le calcul réalisé dans le cadre de cette étude s'appuie sur la version 1.5 de l'outil PRISME.

Les calculs se décomposent en 8 modules de calculs différents permettant d'évaluer :

- Emissions du moteur à chaud
- Surémissions du moteur à froid
- Evaporation
- Usures des routes, pneus, freins
- Remise en suspension des particules
- Surconsommation et émission liées à la climatisation
- Emissions liées à l'huile
- Module dit surfacique permettant d'estimer les émissions des zones urbaines avec peu de réseau routier

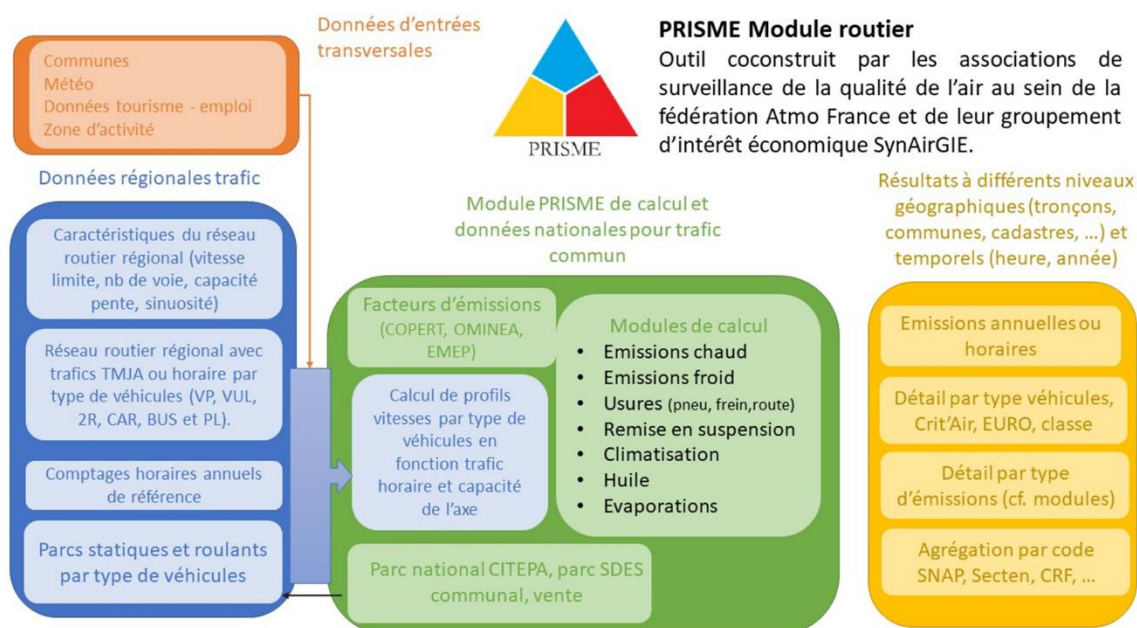


Figure 27 : Schéma simplifié des calculs avec l'outil PRISME

Cet outil permet de calculer pour chaque catégorie ou type de véhicules les émissions de 136 polluants. Le calcul peut se faire sur une année complète ou sur des données horaires de trafic.

Dans le cadre de cette étude, les émissions seront calculées pour les polluants suivants :

- Oxydes d'azote (NO_x)
- Particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 µm (PM10)
- Particules fines dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM2.5)
- Dioxyde de carbone (CO₂)

2.4.2 Méthode de calculs de l'exposition des populations

2.4.2.1 Calcul des champs des concentrations de la situation de référence

Pour calculer les concentrations de la situation de référence 2019, un calcul de dispersion complet a été mis en œuvre. Le modèle de dispersion retenu est ADMS-Urban (v3.1) [Atmospheric Dispersion Modelling System] développé par le CERC [Cambridge Environmental Research Consultant]. Il permet de reproduire le transport des polluants émis dans l'atmosphère par différents types de sources (industrielles, routières, résidentielles, ...) en fonction des conditions météorologiques. La formulation du modèle permet d'intégrer ces sources de pollution suivant différentes configurations afin de reproduire au mieux leurs impacts sur les concentrations de polluants : sources ponctuelles, linéaires, surfaciques ou volumiques. La dispersion des panaches dans le modèle est contrainte par les champs météorologiques provenant soit d'observation sur site, soit de modèle numérique. Les variables nécessaires permettent de caractériser l'état de l'atmosphère et de reproduire les mouvements de l'air dans les trois dimensions ainsi que de reproduire les phénomènes d'élimination des polluants tels que le dépôt humide par les précipitations. Le modèle permet également de considérer les différents paramètres environnementaux du domaine d'étude pouvant induire une modification de l'écoulement tels que la topographie, l'occupation du sol, la rugosité...

Sa formulation de type gaussienne est adaptée aux études réalisées à des résolutions spatiales fines en permettant une grande liberté dans le positionnement des points de calculs. Il est possible de répartir ces points à des distances plus ou moins proches des sources d'émissions pour reproduire le plus finement possible les variations des concentrations dans les zones d'intérêts (Figure 28). Pour la situation de référence, la résolution finale de restitution des champs des concentrations est de 25 mètres sur l'ensemble du domaine d'étude.



Figure 28 : Exemple de positionnement des points de calculs pour le traitement des sources linéaires (gauche) et des sources ponctuelles (droite)

L'intégralité des sources d'émissions, calculée par AtmoSud dans le cadre de la réalisation annuelle de l'inventaire régional des émissions sur la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est intégrée dans le calcul de dispersion⁸. Cela comprend l'intégralité des émissions dues aux activités industrielles et à la production d'énergie, la gestion des déchets, les transports routiers et non routiers tels que le transport aérien et maritime, les activités du secteur tertiaire ainsi que celles du résidentiel, les activités du secteur agricole et toutes les sources naturelles d'émissions.

Dans le cadre de cette étude, les émissions du secteur routier sont calculées sur la base des trafics 2019 de référence fournis par les différents gestionnaires concernés. Les autres secteurs sont issus du cadastre des émissions 2017 d'AtmoSud.

Pour les études couvrant un territoire de grandes dimensions (plusieurs kilomètres), le domaine d'étude est découpé en multiples sous-domaines permettant d'intégrer des conditions météorologiques adaptées à chaque sous-domaine et pouvoir tenir compte de propriétés physiques différentes telles que la rugosité, l'albedo, etc... Les sous-domaines utilisés pour le calcul de référence de cette étude sont de 6km x 6km (Figure 29).

⁸ AtmoSud, Les inventaires territoriaux Air-Climat-Energie, 2019 -

https://www.atmosud.org/sites/paca/files/atoms/files/190724_plaquette_inventaires_territoriaux_0.pdf

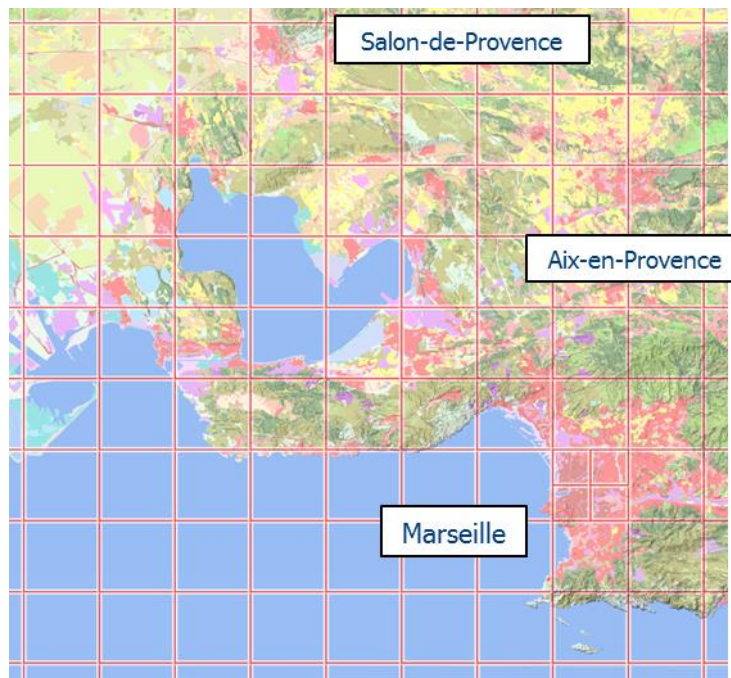


Figure 29 : Exemple de l'emprise des sous-domaines

Les données d'observation des stations fixes du réseau d'observation de la qualité de l'air déployées par AtmoSud ainsi que l'ensemble des campagnes de mesures mobiles et temporaires sont assimilées aux résultats de modélisations dits « bruts ». Cette étape de correction des simulations permet de garantir la meilleure représentation des champs des concentrations en s'assurant que les résultats fournis sont conformes aux observations à l'emplacement des sites de mesures.

Une agrégation temporelle des résultats obtenus est effectuée pour chacune des mailles du domaine d'étude afin de calculer les statistiques réglementaires associées aux polluants pris en compte. Pour cette étude, les statistiques réglementaires reportées sont :

- La moyenne annuelle en dioxyde d'azote (NO₂) dont la ligne directrice de l'OMS est fixée à 10 µg/m³/an,
- La moyenne annuelle en PM10 dont la ligne directrice de l'OMS est fixée à 15 µg/m³/an,
- La moyenne annuelle en PM2.5 dont la ligne directrice de l'OMS est fixée à 5 µg/m³/an

Cette chaîne de calculs est développée depuis plusieurs années par les équipes d'AtmoSud. Elle est utilisée dans différentes études et également pour la réalisation des cartographies annuelles. Ces sorties permettent d'estimer les surfaces et populations exposées aux dépassements des valeurs limites en dioxyde d'azote (NO₂) ainsi qu'en particules fines (PM10 et PM2.5) pour alimenter les rapports annuels au niveau européen.

2.4.2.2 Calcul des champs des concentrations pour les scénarios

► Méthode d'estimation pour les variations d'émissions routières spatialisées

Dans le cadre de cette étude, une méthode spécifique d'estimation de l'évolution des champs des concentrations a été mise en œuvre. Cette méthode vise à simplifier les calculs d'impact sur les concentrations, de réduire les temps de calculs associés et de permettre de multiplier les scénarios testés. Cette méthode simplifiée s'appuie sur l'hypothèse d'une relation linéaire directe au niveau de la source de rejet entre les émissions de polluants et leurs contributions à la concentration. La dispersion de cette contribution autour des axes routiers est ensuite représentée par une décroissance gaussienne en fonction de la distance à l'axe.

Les données d'entrées nécessaires à la réalisation de ces calculs sont :

- La cartographie fine échelle des concentrations pour la situation de référence
- Les émissions de polluants sur chaque portion d'axe pour les différents scénarios

La réalisation de plusieurs tests paramétriques a permis de définir l'ajustement des paramètres des gaussiennes (écart-type) en fonction de la distance à l'axe, du trafic associé et du polluant étudié.

► Application de la méthodologie aux concentrations en dioxyde d'azote

L'application de cette méthodologie aux concentrations en NO₂ est directe, c'est-à-dire qu'il est considéré que seules les émissions routières ont une contribution sur les concentrations de ce polluant au niveau des axes routiers avec pour limite la concentration de fond environnante.

► Application de la méthodologie aux concentrations en particules

Pour appliquer cette méthode d'estimation aux concentrations en particules, il est nécessaire au préalable d'estimer la contribution du secteur routier sur leurs concentrations dans le périmètre de l'étude. Il est nécessaire d'estimer la contribution du trafic routier aux concentrations de fond et aux concentrations en proximité du trafic routier.

Pour cela, AtmoSud s'est appuyé sur les études de composition et d'analyse des sources de particules fines disponibles et sur les mesures des stations trafic et de fond du territoire.

Le Tableau 10 présente les résultats de la contribution du transport routier en situation de fond à Marseille sur les concentrations en PM10, issus de l'« Etude de la composition chimique des PM10 à Marseille, Nice et Port-de-Bouc »⁹.

Tableau 10 : Estimation de la contribution du transport routier sur les concentrations en PM10 au niveau du site de fond urbain de Marseille / Longchamp à partir des données de l'étude « 3 villes »

Estimation de la part du trafic routier sur le site de fond.	2014-2016 Etudes 3 Villes
Période froide	16%
Période chaude	15%
Moyenne	15 %

Les résultats issus de cette étude permettent d'évaluer la contribution du transport routier sur les concentrations en PM10 de fond urbain dans la métropole d'Aix-Marseille-Provence à 15 %.

La contribution du secteur routier sur les concentrations de particules fines en proximité du trafic est issue de l'analyse des écarts entre les sites urbains de fond du territoire et les sites de typologie trafic routier les plus proches. Ces différents résultats ont permis d'évaluer la sur-contribution du transport routier sur les concentrations des sites à proximité du trafic routier à 20% des particules fines PM10.

2.4.2.3 Calcul de l'exposition des populations

Les calculs d'exposition des populations sont réalisés par un croisement spatial entre les concentrations modélisées et les bâtiments d'habitation auxquels un nombre d'habitant est associé.

La source des données de population par bâtiment est issue **des fichiers MAJIC** qui référencent toutes les parcelles cadastrales et les locaux associés. Ils contiennent de nombreuses informations sur le bâti (usage des locaux, surfaces, type d'habitat...). La méthodologie MAJIC consiste à spatialiser la population INSEE sur les bâtiments de la BD Topo à partir d'informations des fichiers MAJIC. **Cette base de données géoréférencées donne une estimation du nombre d'habitants par bâtiment sur la totalité du territoire.** Il faut préciser qu'il s'agit d'une redistribution mathématique de la population. Des erreurs ou imprécisions peuvent être présentes ponctuellement. La population INSEE prise en compte dans ce calcul fait référence à l'année 2016.

La méthodologie complète est décrite ici : https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/lcsqa2015-n_miseajour_population_drc-16-152371-03513a_vf.pdf

Sur la base de la zone d'étude, la couche des bâtiments a été intersectée avec l'ensemble des cartes des concentrations afin de calculer pour chacun des scénarios les niveaux d'exposition des populations de la zone d'étude.

⁹ Etude « 3 villes » : <https://www.atmosud.org/publications/etude-de-la-composition-chimique-des-pm10-marseille-nice-et-port-de-bouc>

3. Résultats des émissions de polluants

3.1 Présentation des résultats d'émissions selon les différents scénarios par portion routière

Les résultats des calculs d'émissions font d'abord état d'un bilan des distances totales annuelles parcourues sur la portion routière puis des émissions de NOx par type de véhicule selon les différents scénarios considérés.

Les émissions des particules fines sont quant à elles détaillées par type d'émissions car cela est plus pertinent au regard de ces polluants dont les sources sont diverses. En 2019, on estime que les émissions de PM10 et PM2.5 à l'échappement représentent respectivement environ 22 et 35 % des émissions totales issues du trafic routier. Le reste provient des phénomènes d'usures tels que l'abrasion des pneus, des freins ou encore des routes ainsi qu'à la remise en suspension des particules. Les phénomènes d'abrasion émettent des particules plutôt « grossières », cela expliquant ainsi la différence de la part des émissions liée à l'échappement.

De plus, des facteurs d'émissions donnés par l'EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) donnent un facteur correctif selon la vitesse de circulation (annexe 6). Selon l'EMEP, l'usure des freins est négligeable à grande vitesse sur autoroute lorsqu'il y a un freinage limité. Mais le facteur correctif augmente lorsque la vitesse de circulation diminue, entraînant alors une augmentation globale des émissions de PM10 dues à l'abrasion des freins. De ce fait, bien que les actions aient un impact positif sur les émissions de particules à l'échappement, les émissions liées aux phases d'usures pourraient contrebalancer et augmenter les émissions. Le calcul sur les phases d'usures nécessiterait la prise en compte de modèle de trafic à fine échelle, tenant compte des phases d'accélération et de décélération pour confirmer ces résultats. A noter que les émissions liées aux phénomènes d'usures sont également directement liées au volume de trafic. Ainsi, un trafic plus important aura tendance à faire augmenter ces types d'émissions.

Enfin, les émissions de CO₂ non issues de la biomasse dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient évoluer au même titre que les distances parcourues et des consommations énergétiques associées.

Les facteurs d'émissions moyens pour les VP et PL en fonction de la vitesse de circulation pour les NOx et les PM10 sont présentés en annexe 7. Ils apportent des éléments factuels sur le lien existant entre vitesse et émissions de polluants.

3.1.1 Portion A7 Salon de Provence

3.1.1.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A7 Salon de Provence en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par VINCI Autoroutes, les distances parcourues sur la portion étudiée « A7 Salon de Provence » s'élèvent à **160 millions de véhicules kilomètres**, dont 77 % sont parcourues par des voitures particulières et 12 % pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+1,3 % par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2015 et 2019. Une **augmentation de trafic de +7.9 % est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 173 millions de véhicules kilomètres.



Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 164 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5 % concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,6%, avec 172 millions de véhicules kilomètres (Figure 30).

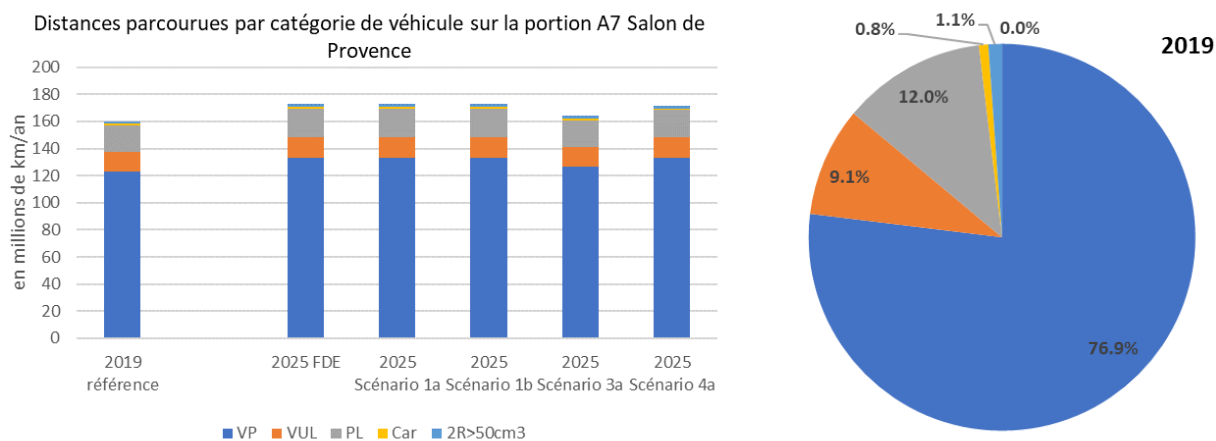


Figure 30 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A7 Salon de Provence

3.1.1.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de 19 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 11). Cela représente environ 1 100 kg/km/an en moins.

Tableau 11 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A7 Salon de Provence

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A7 Salon de Provence	Scénario 1a	-16 %
	Scénario 1b	-19 %
	Scénario 3a	-3 %
	Scénario 4a	0 %

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de 40 % par rapport à 2019** (Figure 31).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, une baisse globale de près de 52 % en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

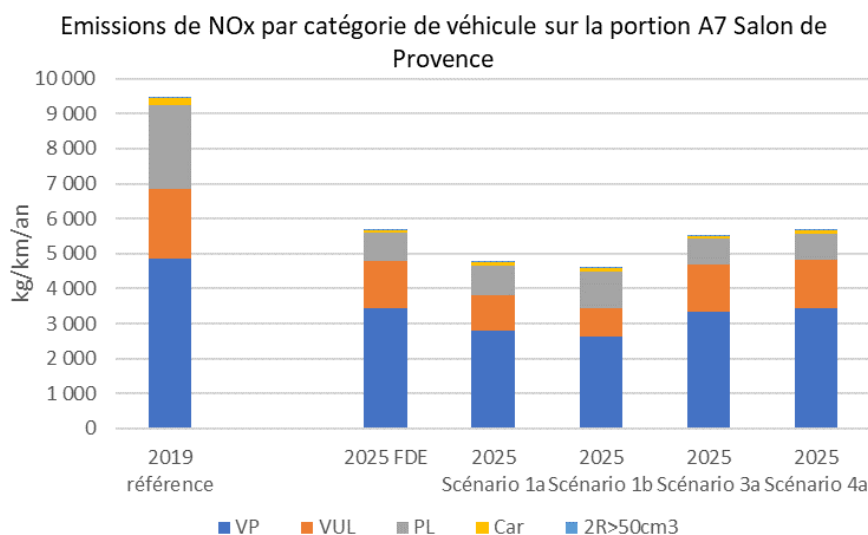


Figure 31 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A7 Salon de Provence

3.1.1.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -6 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 12). Cela représente environ 50 kg/km/an en moins.

Tableau 12 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A7 Salon de Provence

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A7 Salon de Provence	Scénario 1a	0 %
	Scénario 1b	+4 %
	Scénario 3a	-6 %
	Scénario 4a	-2 %

En 2019, seulement 21% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 5% par rapport à 2019 (Figure 32).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de 60% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 21 % des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 9 % et 7 % en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de -10 % en 2025 des émissions de PM10 serait attendue.

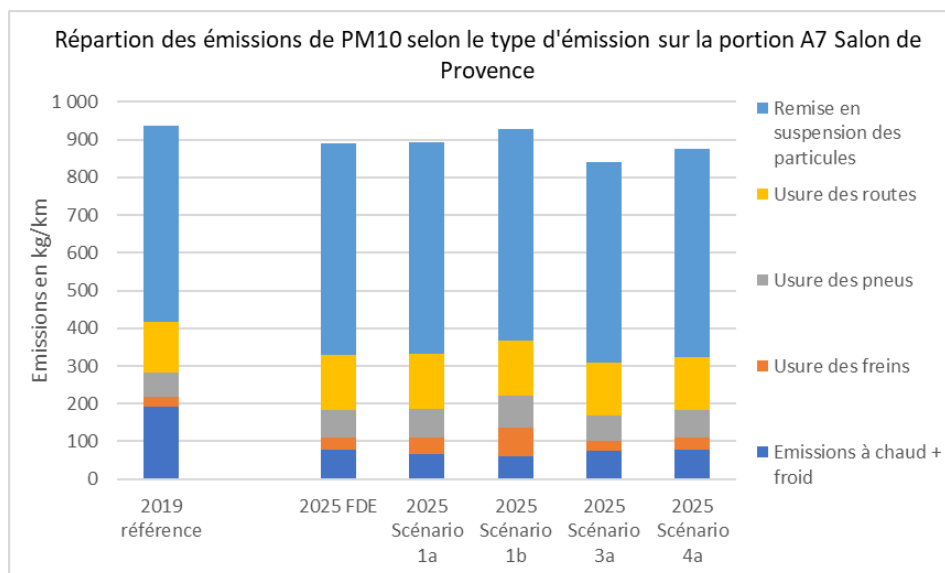


Figure 32 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A7 Salon de Provence

3.1.1.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2.5 de -5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 13). Cela représente environ 30 kg/km/an en moins.

Tableau 13 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A7 Salon de Provence

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A7 Salon de Provence	Scénario 1a	-1 %
	Scénario 1b	+1 %
	Scénario 3a	-5 %
	Scénario 4a	-1 %

En 2019, seulement 32% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -13 % par rapport à 2019** (Figure 33).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de 60% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 32% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 15 % et 13% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de -18 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

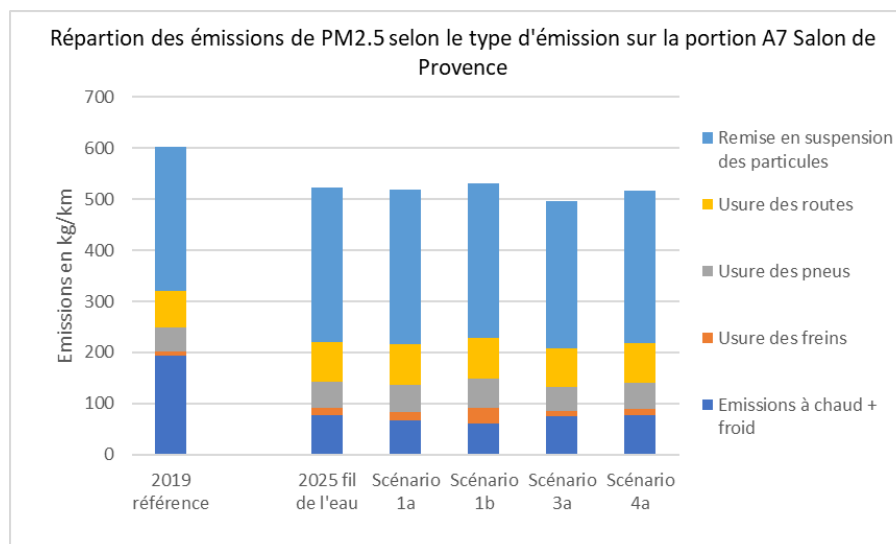


Figure 33 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A7 Salon de Provence

3.1.1.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient augmenter de 7% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, l'augmentation des émissions de CO₂ fossile serait limitée à 2%.

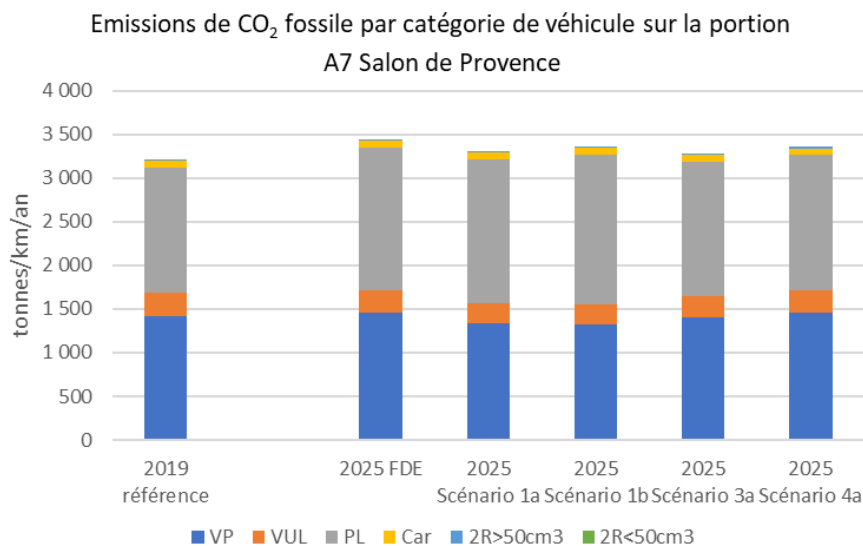


Figure 34 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A7 Salon de Provence

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A7 Salon de Provence

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -5% pour les PM10 à -40 % pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -52 % entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient de 7% au fil de l'eau. Cette hausse serait due à l'augmentation des trafics sur cet axe. Le scénario 3a permettrait de limiter cette augmentation à hauteur de 2%

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A7 Salon de Provence	NOx	-40 %	-50 %	-52 %	-42 %	-40 %
	PM10	-5 %	-5 %	-1 %	-10 %	-6 %
	PM2.5	-13 %	-14 %	-12 %	-18 %	-14 %
	CO ₂ fossile	+7 %	+3 %	+5 %	+2 %	+5 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -19 % en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 6 % supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses de circulation pourrait entraîner une légère augmentation des émissions de PM10 dues à l'abrasion des freins. Cependant, cela est à prendre avec précaution.
- La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 5% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A7 Salon de Provence	NOx	-16 %	-19 %	-3 %	0 %
	PM10	0 %	+4 %	-6 %	-2 %
	PM2.5	-1 %	+1 %	-5 %	-1 %
	CO ₂ fossile	-4 %	-2 %	-5 %	-2 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1a où la vitesse de circulation serait abaissée de 20 km/h par rapport à la limitation actuelle, c'est-à-dire de 110 km/h au lieu de 130 km/h.

3.1.2 Portion A7 Vitrolles

3.1.2.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A7 Vitrolles en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par la DIRMED, les distances parcourues sur la portion étudiée « A7 Vitrolles » s'élèvent à **228 millions de véhicules kilomètres**, dont 82% sont parcourues par des voitures particulières et 6,4% pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+1,1% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2015 et 2019. Une augmentation de trafic de **+6.3% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 243 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 231 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,3%, avec 242 millions de véhicules kilomètres (Figure 35).

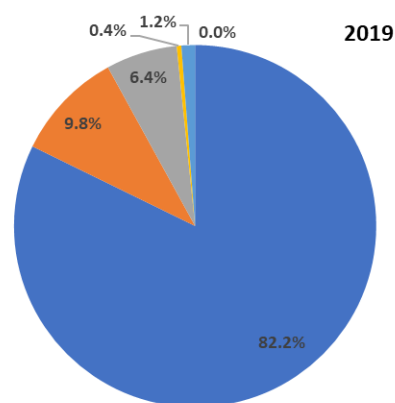
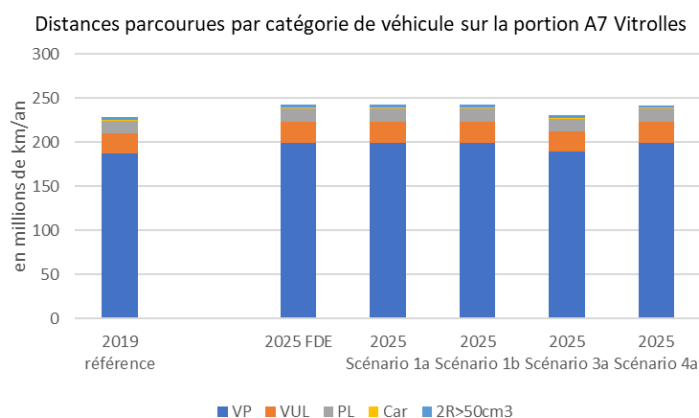
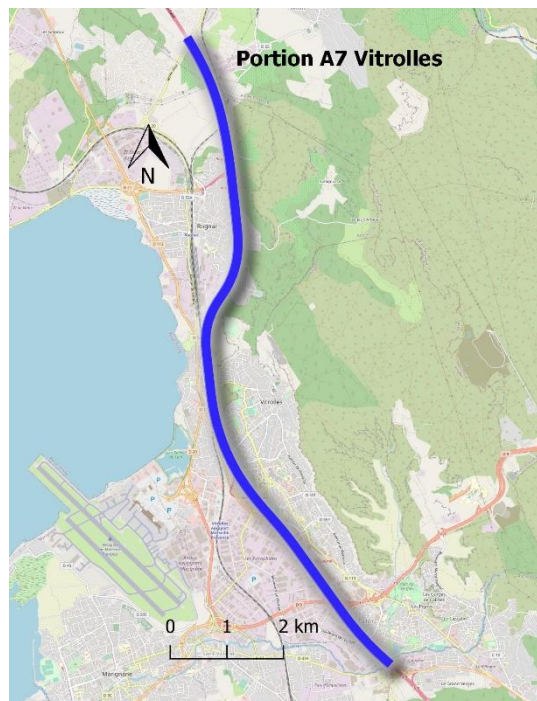


Figure 35 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A7 Vitrolles

3.1.2.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 22 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 14).

Tableau 14 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A7 Vitrolles

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A7 Vitrolles	Scénario 1a	-17 %
	Scénario 1b	-22 %
	Scénario 3a	-4,0 %
	Scénario 4a	0 %

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 35 % par rapport à 2019** (Figure 36). Cela représente environ 900 kg/km/an en moins.

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, une baisse globale de près de 50 % en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

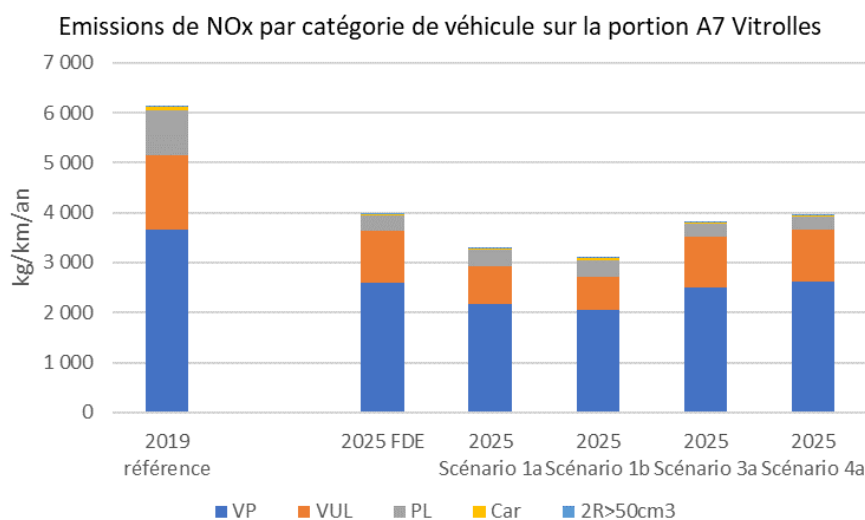


Figure 36 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A7 Vitrolles

3.1.2.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -5 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 15). Cela représente environ 30 kg/km/an en moins.

Tableau 15 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A7 Vitrolles

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A7 Vitrolles	Scénario 1a	+1 %
	Scénario 1b	+2 %
	Scénario 3a	-5 %
	Scénario 4a	-1 %

En 2019, seulement 22% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 7 % par rapport à 2019 (Figure 37).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 22 % des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 10 % et 8 % en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 12 % en 2025 des émissions de PM10 serait attendue.

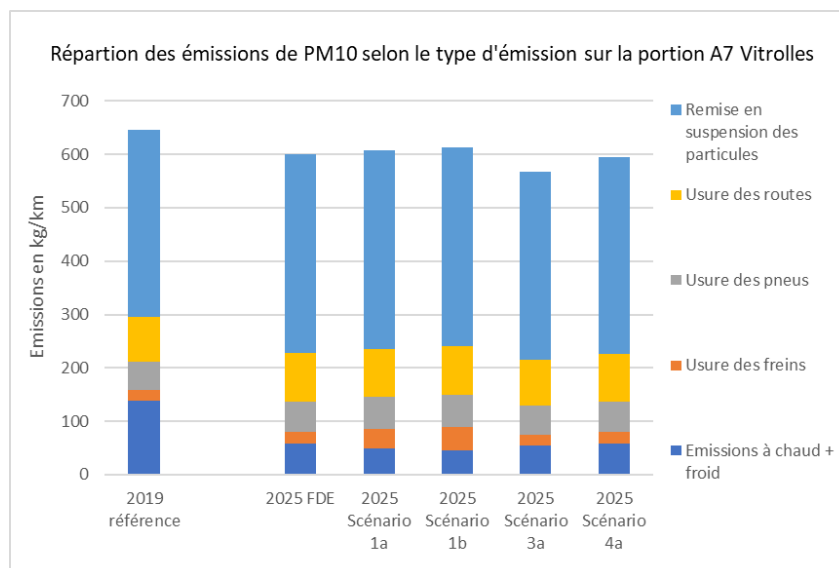


Figure 37 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A7 Vitrolles

3.1.2.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 16). Cela représente environ 20 kg/km/an en moins.

Tableau 16 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A7 Vitrolles

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A7 Vitrolles	Scénario 1a	0 %
	Scénario 1b	0 %
	Scénario 3a	-5 %
	Scénario 4a	-1 %

En 2019, seulement 33% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -15% par rapport à 2019** (Figure 38).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 33 % des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 16% et 14% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 19 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

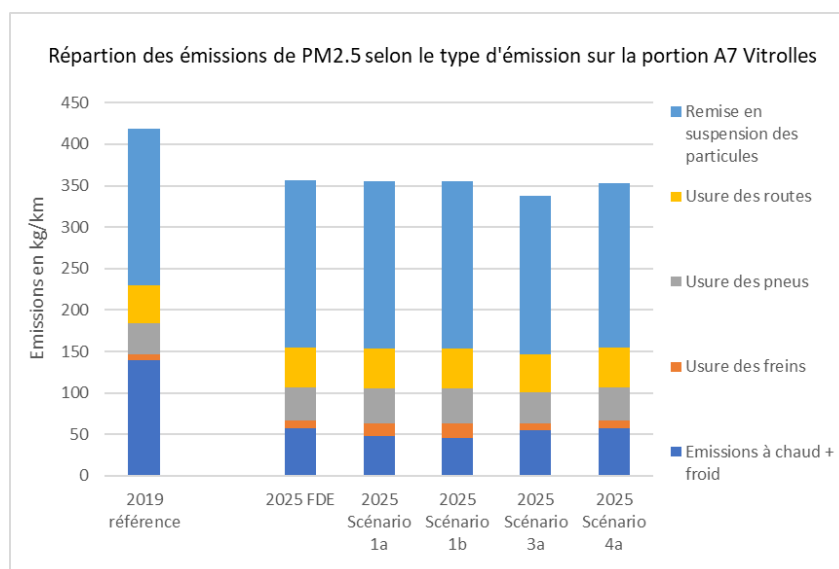


Figure 38 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A7 Vitrolles

3.1.2.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient augmenter de 4% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

Par rapport à 2019, en considérant les scénarios les plus efficaces, c'est-à-dire les scénarios 1b et 3a, les émissions de CO₂ fossile diminueraient légèrement, à hauteur de -1%

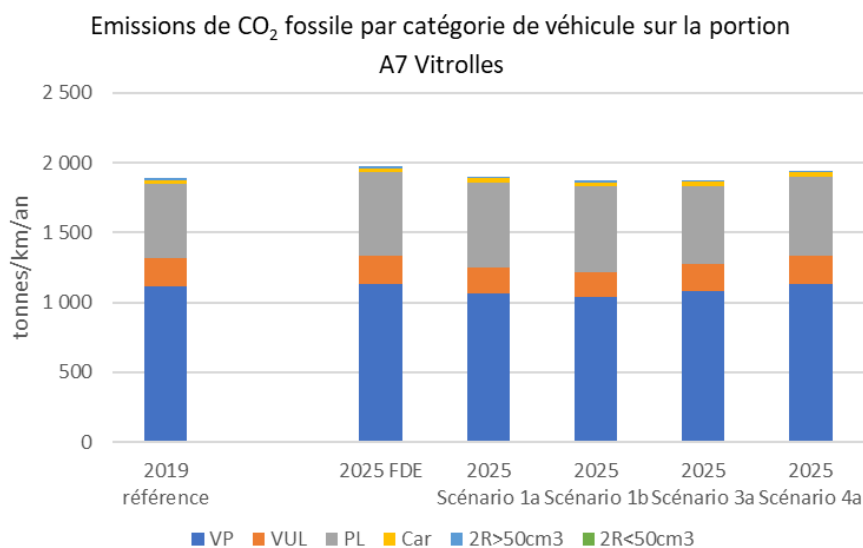


Figure 39 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A7 Vitrolles

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A7 Vitrolles

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -7 % pour les PM10 à -35 % pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -50 % entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient de 4% au fil de l'eau. Les scénarios 1b et 3a permettraient de réduire les émissions de CO₂ fossile de 1% en 2025.

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A7 Vitrolles	NOx	-35 %	-46 %	-50 %	-38 %	-36 %
	PM10	-7 %	-6 %	-5 %	-12 %	-8 %
	PM2.5	-15 %	-15 %	-15 %	-19 %	-16 %
	CO ₂ fossile	+4 %	+1 %	-1 %	-1 %	+3 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -22 % en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5 % supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses de circulation pourrait entraîner une légère augmentation des émissions de PM10 dues à l'abrasion des freins. Cependant, cela est à prendre avec précaution.
- L'abaissement des vitesses à 90 km/h ou la réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus permettraient de réduire les émissions de CO₂ fossile de 5% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A7 Vitrolles	NOx	-17 %	-22 %	-4 %	0 %
	PM10	+1 %	+2 %	-5 %	-1 %
	PM2.5	0 %	0 %	-5 %	-1 %
	CO ₂ fossile	-4 %	-5 %	-5 %	-2 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h, au lieu d'une limitation actuelle de 130 km/h dans la partie sud de la portion et de 110 km/h dans la partie la plus au nord.

3.1.3 Portion A50 Ciotat

3.1.3.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A50 Ciotat en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par VINCI Autoroutes, les distances parcourues sur la portion étudiée « A50 Ciotat » s'élèvent à **406 millions de véhicules kilomètres**, dont 85% sont parcourues par des voitures particulières et 3,4% pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+1% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2015 et 2019. Une augmentation de trafic de **+5.9% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 430 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 408 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,2%, avec 429 millions de véhicules kilomètres (Figure 40).

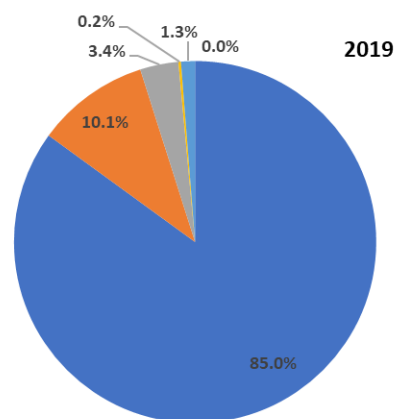
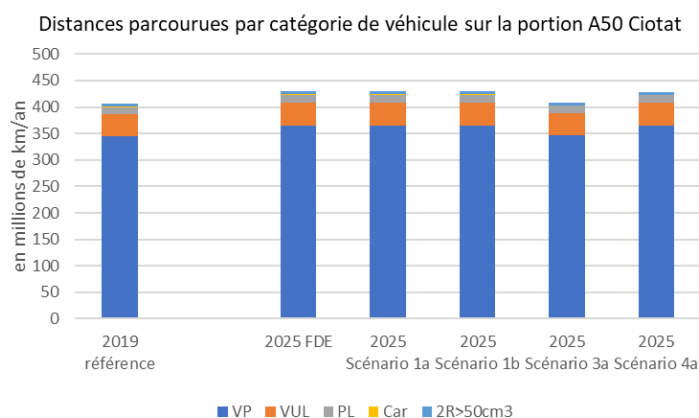
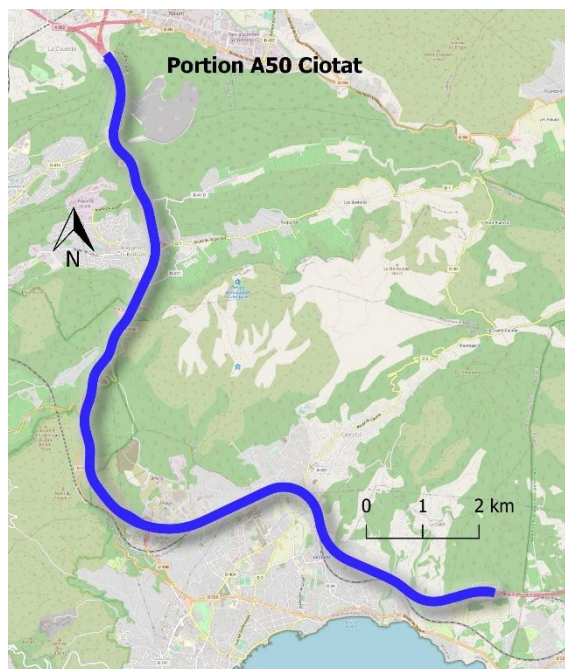


Figure 40 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A50 Ciotat

3.1.3.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de près de 21 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 17). Cela représente environ 1 300 kg/km/an en moins.

Tableau 17 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A50 Ciotat

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A50 Ciotat	Scénario 1a	-17 %
	Scénario 1b	-21 %
	Scénario 3a	-4 %
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de 33% par rapport à 2019** (Figure 41).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, une baisse globale de 47% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

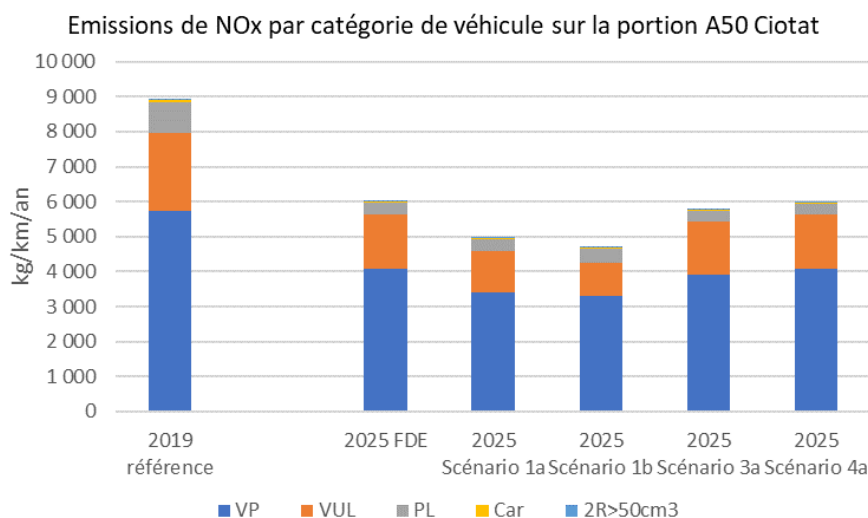


Figure 41 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A50 Ciotat

3.1.3.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -6 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 18). Cela représente environ 50 kg/km/an en moins.

Tableau 18 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A50 Ciotat

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A50 Ciotat	Scénario 1a	0 %
	Scénario 1b	+4 %
	Scénario 3a	-6 %
	Scénario 4a	0 %

En 2019, seulement 22% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 8 % par rapport à 2019 (Figure 42).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 58% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 22% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 10% et 9% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 13 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

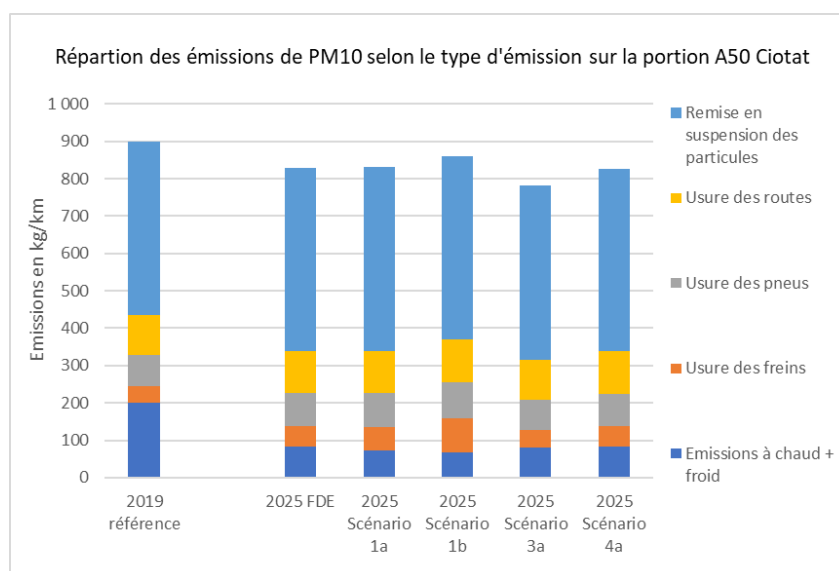


Figure 42 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A50 Ciotat

3.1.3.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5 % en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 19). Cela représente environ 30 kg/km/an en moins.

Tableau 19 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A50 Ciotat

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A50 Ciotat	Scénario 1a	-1 %
	Scénario 1b	+1 %
	Scénario 3a	-5 %
	Scénario 4a	0 %

En 2019, seulement 35% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -16% par rapport à 2019** (Figure 43).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 58% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 35% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 17% et 15% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 20 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

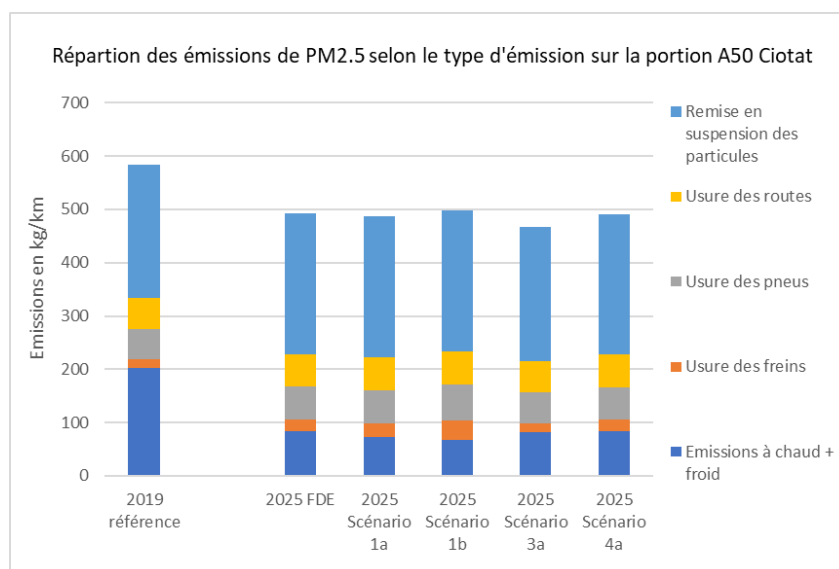


Figure 43 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A50 Ciotat

3.1.3.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient augmenter de 4% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1a, les émissions de CO₂ fossile diminueraient légèrement, à hauteur de 2%.

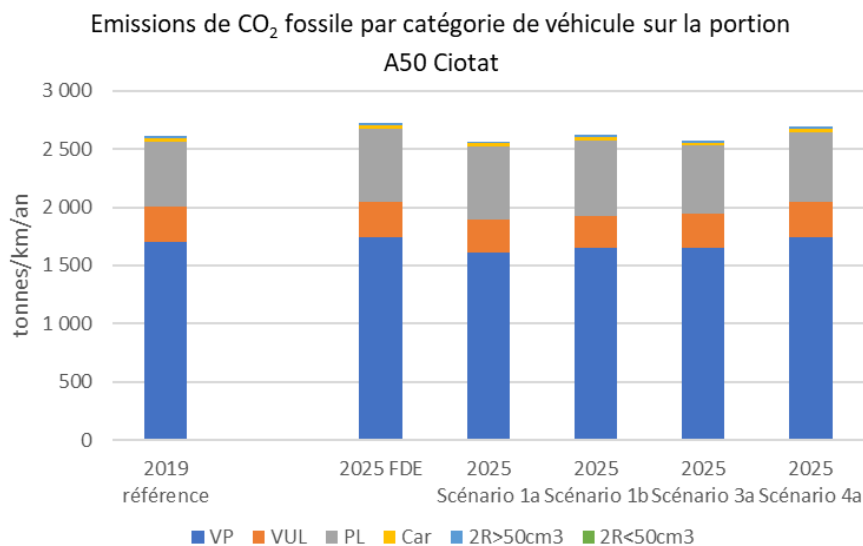


Figure 44 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A50 Ciotat

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A50 Ciotat

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -8% pour les PM10 à -33 % pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -47 % entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient de 4% au fil de l'eau. Cette hausse serait due à l'augmentation des trafics sur cet axe. Le scénario 1a permettrait de réduire ces émissions de 2%.

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A50 Ciotat	NOx	-33 %	-45 %	-47 %	-35 %	-33 %
	PM10	-8 %	-7 %	-4 %	-13 %	-8 %
	PM2.5	-16 %	-17 %	-15 %	-20 %	-16 %
	CO ₂ fossile	+4 %	-2 %	+1 %	-1 %	+3 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -21% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 6% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses de circulation pourrait entraîner une légère augmentation des émissions de PM10 dues à l'abrasion des freins. Cependant, cela est à prendre avec précaution.
- L'abaissement des vitesses de circulation de 20 km/h en dessous de la limitation actuelle permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 6% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A50 Ciotat	NOx	-17 %	-21 %	-4 %	0 %
	PM10	0 %	+4 %	-6 %	0 %
	PM2.5	-1 %	+1 %	-5 %	0 %
	CO ₂ fossile	-6 %	-4 %	-5 %	-1 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1a où la vitesse de circulation serait abaissée de 20 km/h par rapport à la limitation actuelle, c'est-à-dire de 110 km/h au lieu de 130 km/h.

3.1.4 Portion A51 Venelles

3.1.4.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A51 Venelles en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par VINCI Autoroutes, les distances parcourues sur la portion étudiée « A51 Venelles » s'élèvent à **202 millions de véhicules kilomètres**, dont 85% sont parcourues par des voitures particulières et 3,4% pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+1,6% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2015 et 2019. Une **augmentation de trafic de +9,5% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 221 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 210 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,2%, avec 220 millions de véhicules kilomètres (Figure 45).

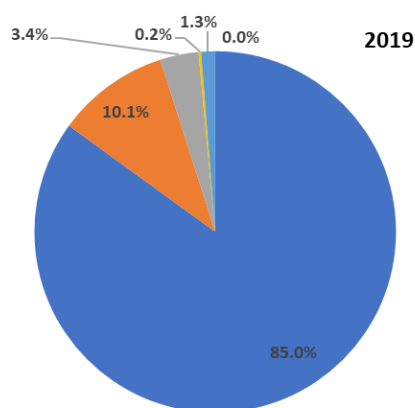
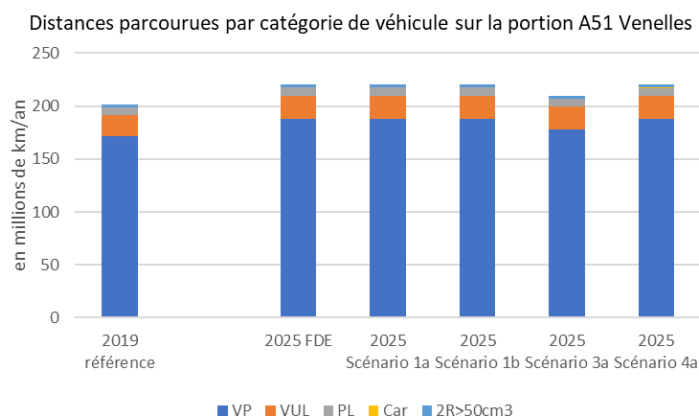
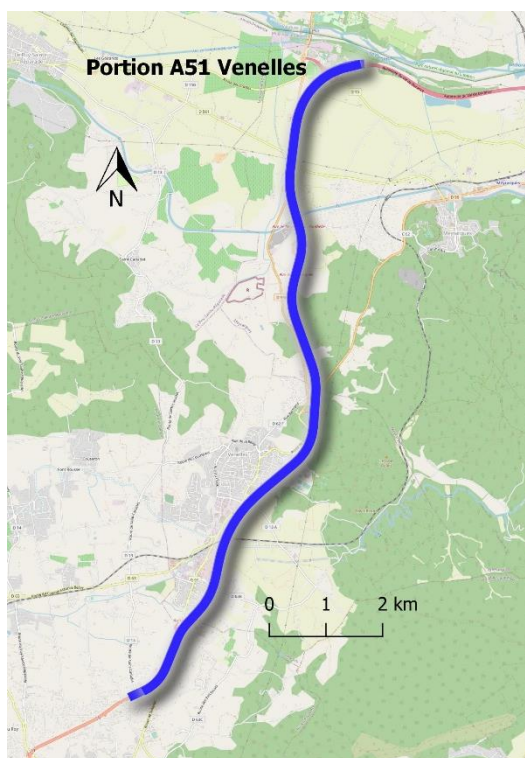


Figure 45 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A51 Venelles

3.1.4.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 36% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 20). Cela représente environ 1 400 kg/km/an en moins.

Tableau 20 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A51 Venelles

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A51 Venelles	Scénario 1a	-24%
	Scénario 1b	-36%
	Scénario 3a	-4%
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 29% par rapport à 2019** (Figure 46).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, une baisse globale de 55% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

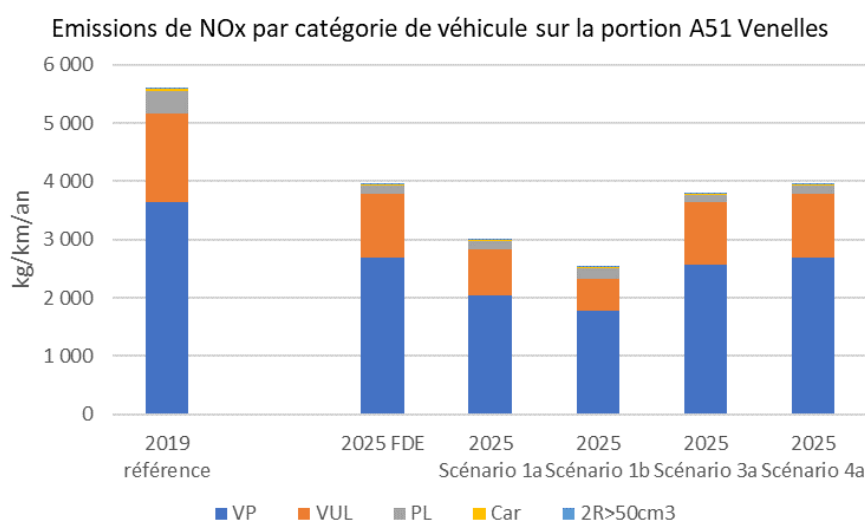


Figure 46 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A51 Venelles

3.1.4.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 21). Cela représente environ 25 kg/km/an en moins.

Tableau 21 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A51 Venelles

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A51 Venelles	Scénario 1a	-2%
	Scénario 1b	0%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 25% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 7% par rapport à 2019 (Figure 47).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 57% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 25% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 12% et 10% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 12% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

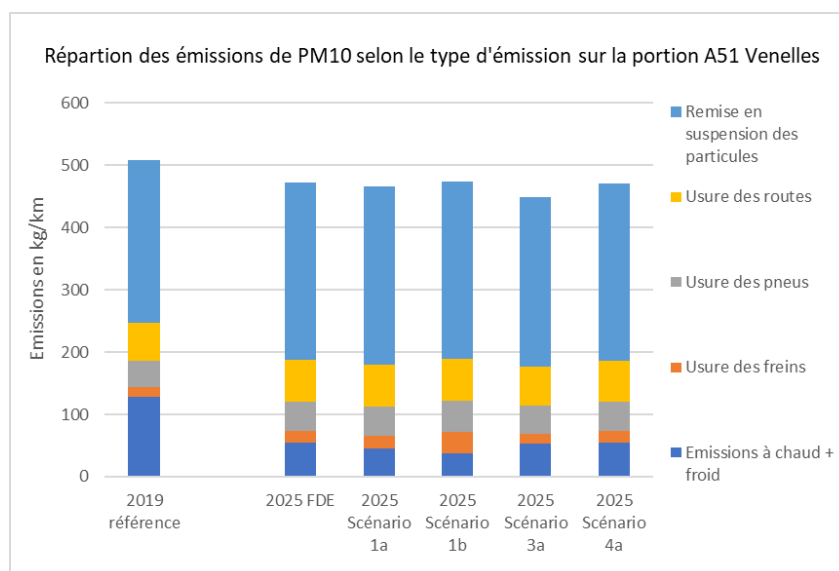


Figure 47 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A51 Venelles

3.1.4.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 22). Cela représente environ 15 kg/km/an en moins.

Tableau 22 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A51 Venelles

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A51 Venelles	Scénario 1a	-3%
	Scénario 1b	-3%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 38% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -15,6% par rapport à 2019** (Figure 48).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 57% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 38% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 19% et 16% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 20 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

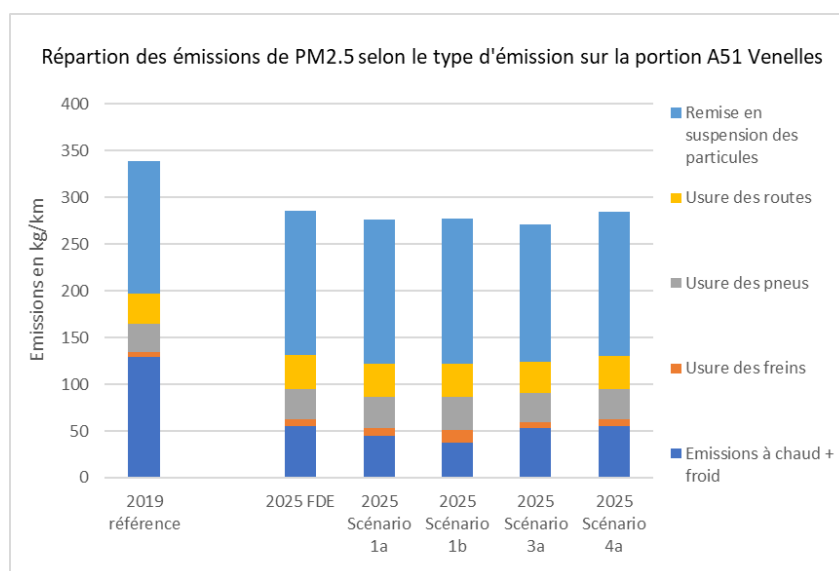


Figure 48 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A51 Venelles

3.1.4.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient augmenter de 7% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 7%.

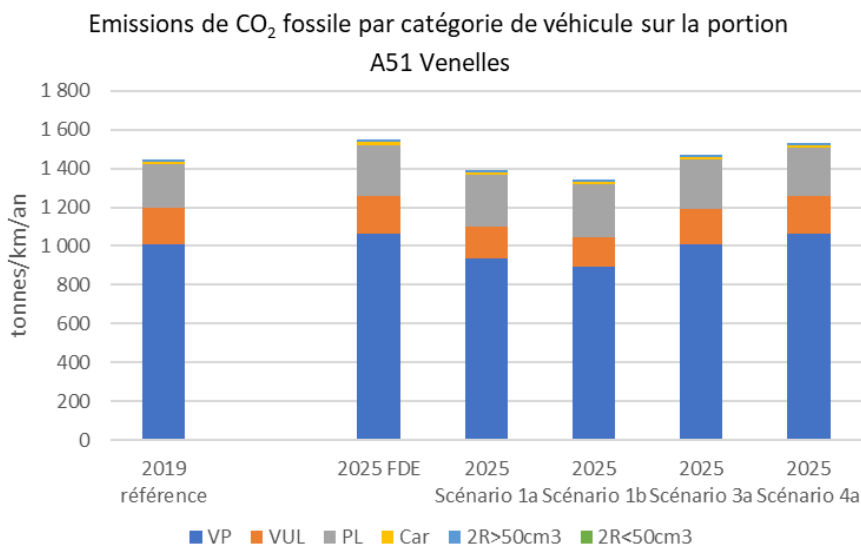


Figure 49 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A51 Venelles

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A51 Venelles

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -7% pour les PM10 à -29% pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -55% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient de 7% au fil de l'eau. Cette hausse serait due à l'augmentation des trafics sur cet axe. Le scénario 1b permettrait de réduire ces émissions de 7%.

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A51 Venelles	NOx	-29 %	-46 %	-55 %	-32 %	-29 %
	PM10	-7%	-8 %	-7 %	-12 %	-7 %
	PM2.5	-16 %	-18 %	-18 %	-20 %	-16 %
	CO ₂ fossile	+7 %	-4 %	-7 %	+1 %	+6 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -36% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses à 90 km/h où la réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus permettraient de réduire les émissions de CO₂ fossile de 13% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A51 Venelles	NOx	-24 %	-36 %	-4 %	0 %
	PM10	+2 %	0 %	-5 %	0 %
	PM2.5	-3 %	-3 %	-5 %	0 %
	CO ₂ fossile	-10 %	-13 %	-5 %	-1 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h au lieu d'une limitation actuelle de 130 km/h.

3.1.5 Portion A52 Roquevaire

3.1.5.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A52 Roquevaire en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par VINCI Autoroutes, les distances parcourues sur la portion étudiée « A52 Roquevaire » s'élèvent à **92 millions de véhicules kilomètres**, dont 84,6% sont parcourues par des voitures particulières et 3,9% pour les poids-lourds.

L'historique des données de comptage utilisées sur cette portion étant jugé inexploitable en l'état, l'hypothèse d'évolution retenue est de travailler à trafic constant entre 2019 et 2025. En 2025, les distances parcourues sont donc identiques à 2019, c'est-à-dire 92 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 88 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,2%, avec 92 millions de véhicules kilomètres (Figure 50).

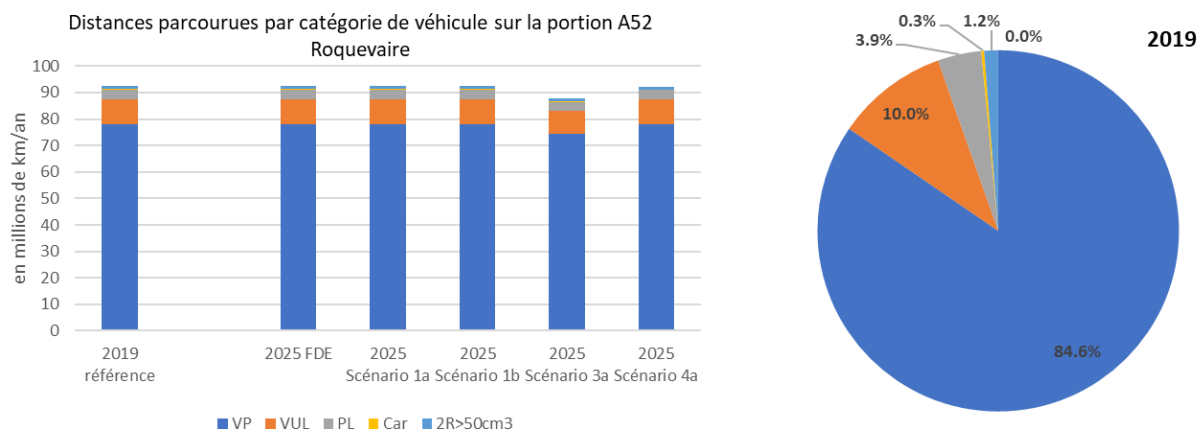
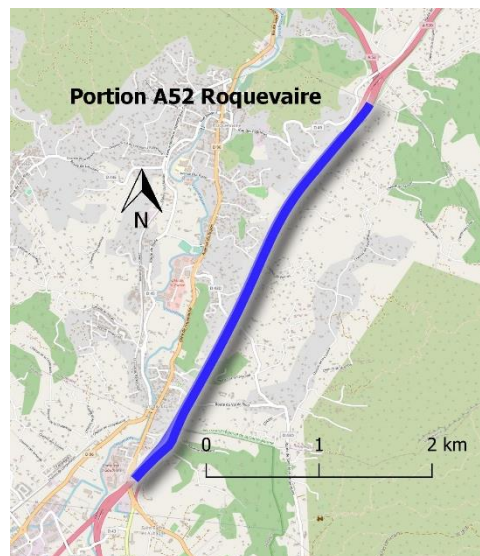


Figure 50 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A52 Roquevaire

3.1.5.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 36% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 23). Cela représente environ 2 000 kg/km/an en moins.

Tableau 23 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A52 Roquevaire

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A52 Roquevaire	Scénario 1a	-25%
	Scénario 1b	-36%
	Scénario 3a	-3%
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 35% par rapport à 2019** (Figure 51).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, une baisse globale de 59% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

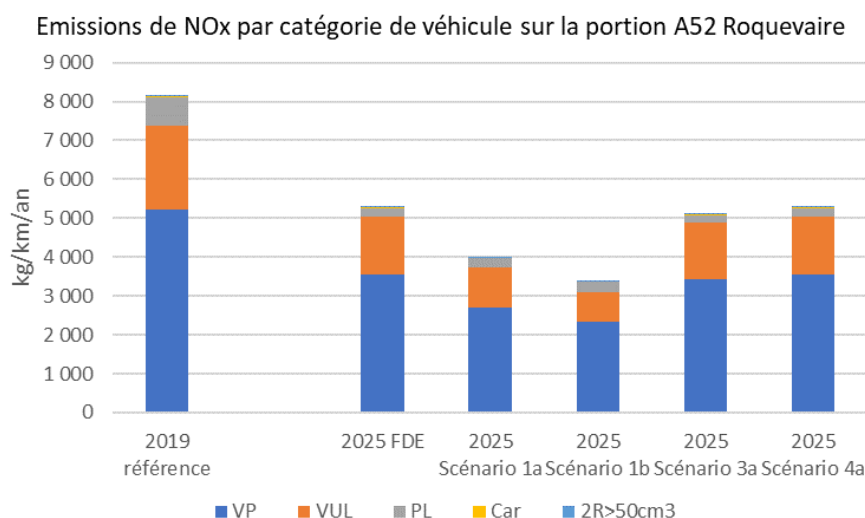


Figure 51 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A52 Roquevaire

3.1.5.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 24). Cela représente environ 35 kg/km/an en moins.

Tableau 24 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A52 Roquevaire

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A52 Roquevaire	Scénario 1a	-1%
	Scénario 1b	+1%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	-1%

En 2019, seulement 25% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 15% par rapport à 2019 (Figure 52).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 60% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 25% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 11% et 9% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 19 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

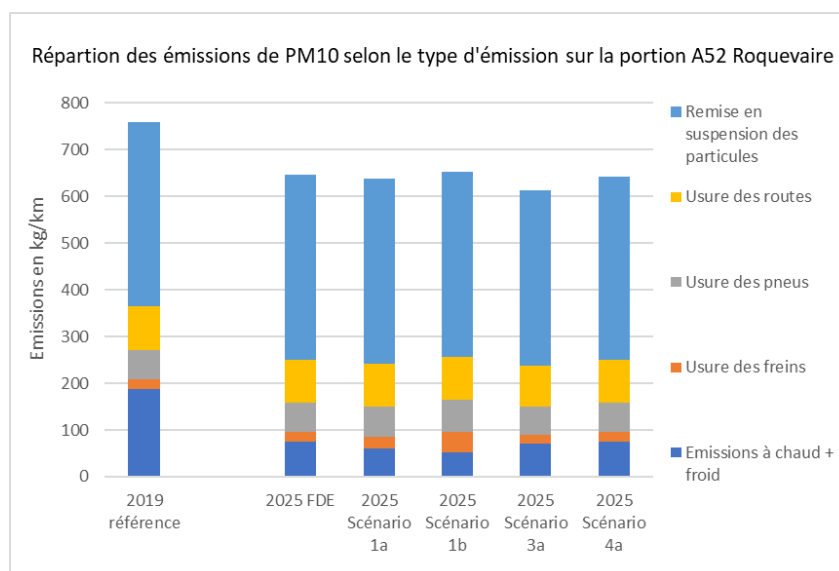


Figure 52 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A52 Roquevaire

3.1.5.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, **ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau** (Tableau 25). Cela représente environ 20 kg/km/an en moins.

Tableau 25 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A52 Roquevaire

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A52 Roquevaire	Scénario 1a	-3%
	Scénario 1b	-3%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 37% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -22% par rapport à 2019** (Figure 53).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 60% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 37% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 19% et 16% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 26 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

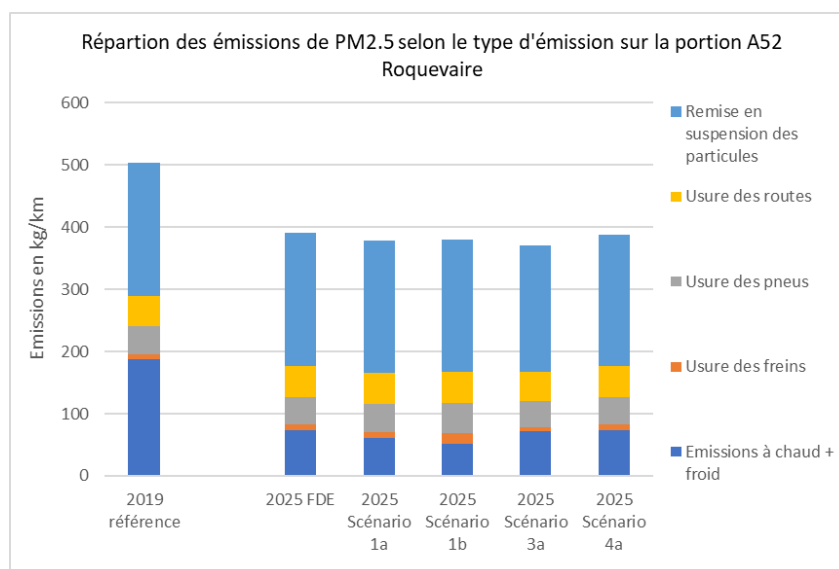


Figure 53 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A52 Roquevaire

3.1.5.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. Pour rappel, l'évaluation sur cette portion est réalisée à trafic constant entre 2019 et 2025 fil de l'eau. De ce fait, **les émissions devraient diminuer de 2% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.**

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 15%.

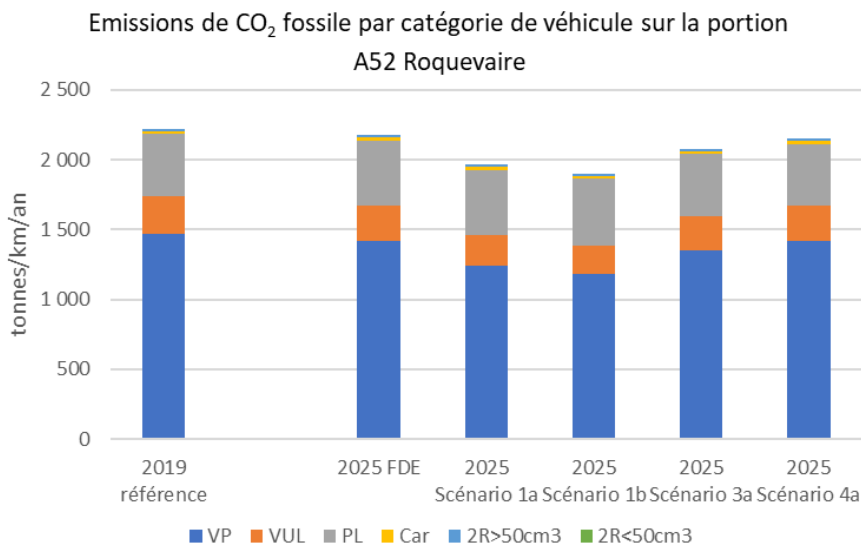


Figure 54 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A52 Roquevaire

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A52 Roquevaire

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -15% pour les PM10 à -35% pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -59% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 2%. Cela est dû à l'évaluation réalisée à trafic constant sur cette portion. Le scénario 1b permettrait de réduire ces émissions jusqu'à 15%

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A52 Roquevaire	NOx	-35 %	-51 %	-59 %	-37 %	-35 %
	PM10	-15 %	-16 %	-14 %	-19 %	-15 %
	PM2.5	-22 %	-25 %	-24 %	-26 %	-23 %
	CO ₂ fossile	-2 %	-12 %	-15 %	-6 %	-3 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -36% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses à 90 km/h permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 13% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A52 Roquevaire	NOx	-25 %	-36 %	-3 %	0 %
	PM10	-1 %	+1 %	-5 %	-1 %
	PM2.5	-3 %	-3 %	-5 %	0 %
	CO ₂ fossile	-10 %	-13 %	-4 %	-1 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h au lieu d'une limitation actuelle de 130 km/h.

A noter que cette portion a fait l'objet d'une évaluation à trafic constant entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

3.1.6 Portion A54 Salon de Provence

3.1.6.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A54 Salon de Provence en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.



Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par VINCI Autoroutes, les distances parcourues sur la portion étudiée « A54 Salon de Provence » s'élèvent à **135 millions de véhicules kilomètres**, dont 72,3% sont parcourues par des voitures particulières et 17% pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+2,1% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2015 et 2019. Une augmentation de trafic de **+12,5% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 152 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 144 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,9%, avec 151 millions de véhicules kilomètres (Figure 55).

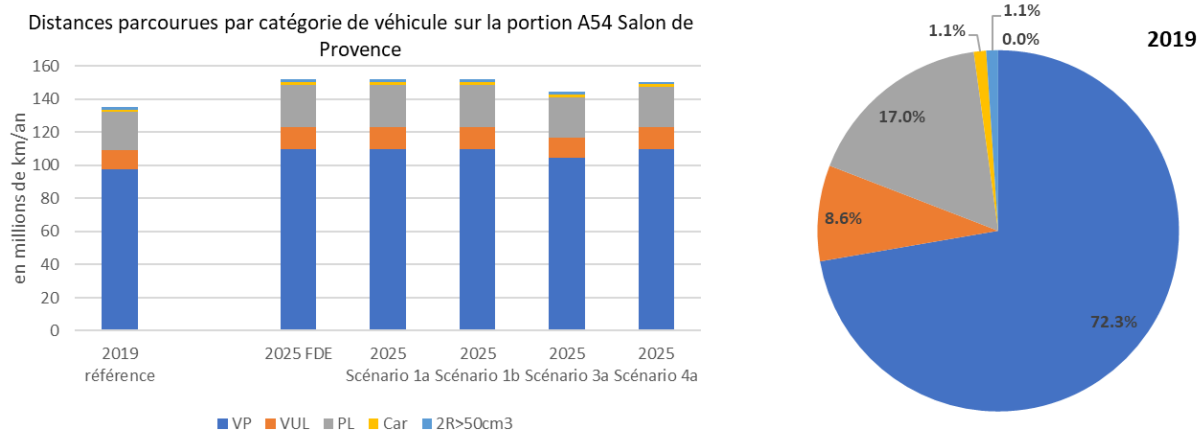


Figure 55 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A54 Salon de Provence

3.1.6.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 33% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 26). Cela représente environ 1 500 kg/km/an en moins.

Tableau 26 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A54 Salon de Provence

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A54 Salon de Provence	Scénario 1a	-23%
	Scénario 1b	-33%
	Scénario 3a	-3%
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 37% par rapport à 2019** (Figure 56).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, une baisse globale de 58% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

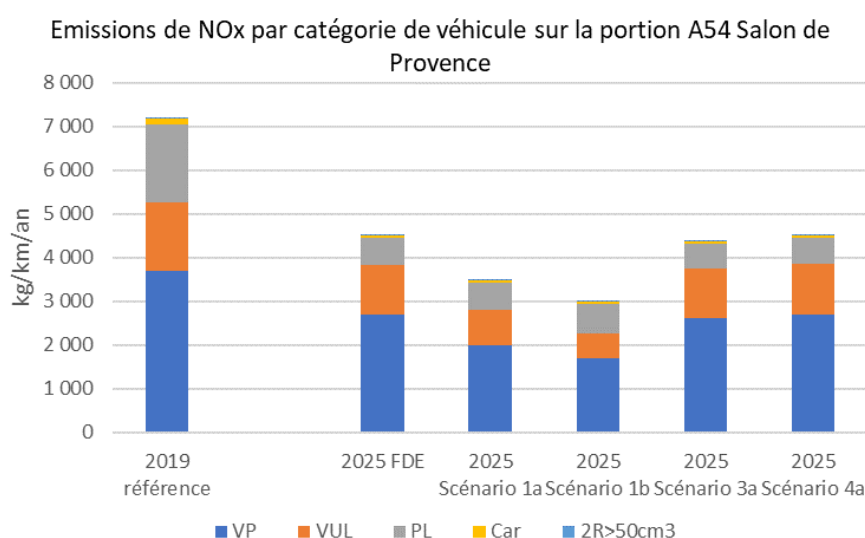


Figure 56 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A54 Salon de Provence

3.1.6.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 27). Cela représente environ 35 kg/km/an en moins.

Tableau 27 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A54 Salon de Provence

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A54 Salon de Provence	Scénario 1a	-1%
	Scénario 1b	+1%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	-2%

En 2019, seulement 21% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 3% par rapport à 2019 (Figure 57).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 21% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 9% et 8% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 7 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

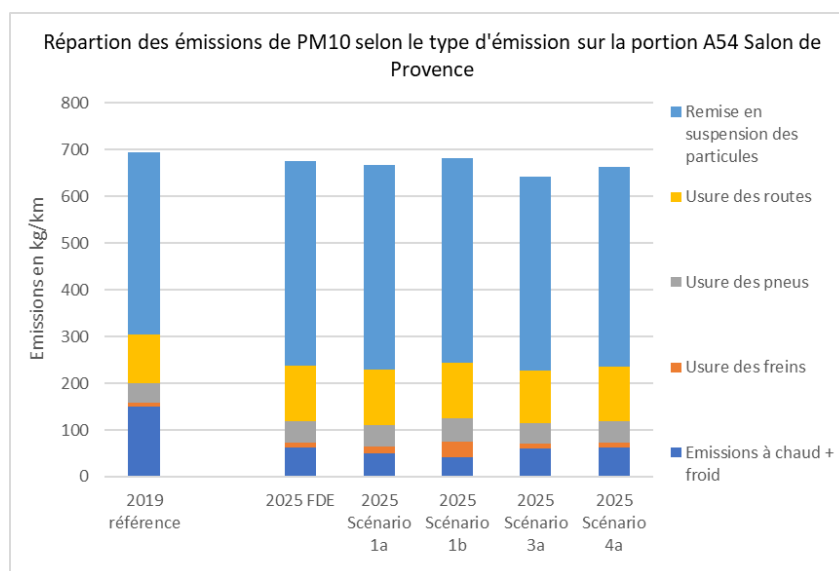


Figure 57 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A54 Salon de Provence

3.1.6.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 28). Cela représente environ 20 kg/km/an en moins.

Tableau 28 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A54 Salon de Provence

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A54 Salon de Provence	Scénario 1a	-2%
	Scénario 1b	-2%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	-2%

En 2019, seulement 33% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -11% par rapport à 2019 (Figure 58).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 33% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 15% et 13% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 15 % en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

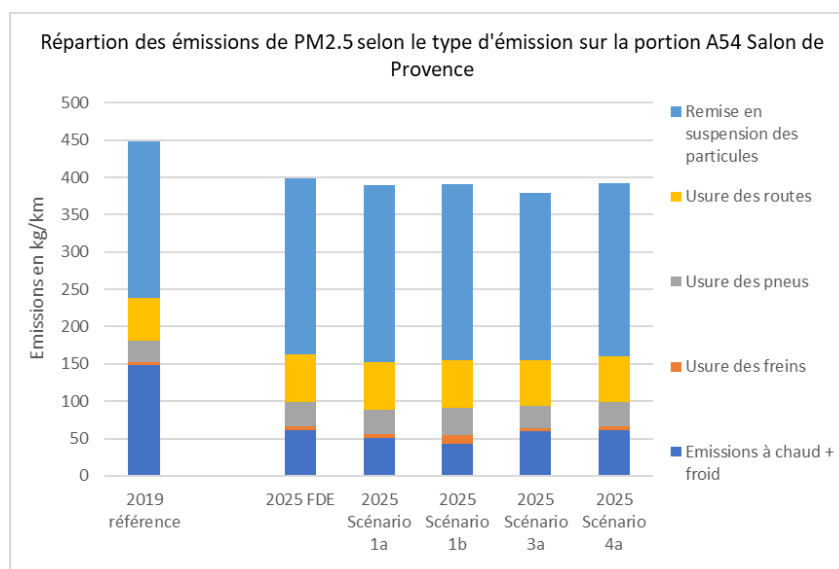


Figure 58 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A54 Salon de Provence

3.1.6.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient augmenter de 10% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, l'augmentation des émissions de CO₂ fossile serait limitée à 1%.

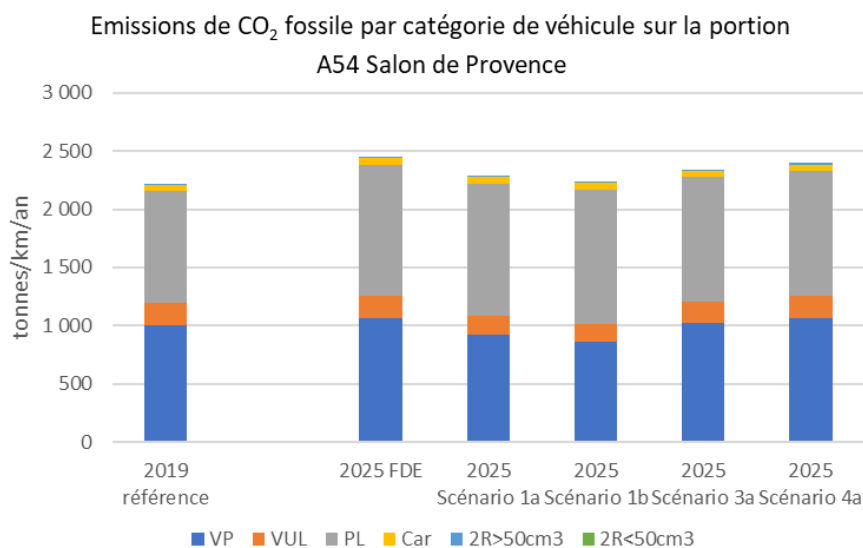


Figure 59 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A54 Salon de Provence

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A54 Salon de Provence

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -3% pour les PM10 à -37% pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -58% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient de 10% au fil de l'eau. Cette hausse serait due à l'augmentation des trafics sur cet axe. Le scénario 1a permettrait de limiter cette augmentation à hauteur de 1%

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A54 Salon de Provence	NOx	-37 %	-52 %	-58 %	-39 %	-37 %
	PM10	-3 %	-4 %	-2 %	-7 %	-4 %
	PM2.5	-11 %	-13 %	-13 %	-15 %	-13 %
	CO ₂ fossile	+10 %	+3 %	+1 %	+5 %	+8 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -33% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses à 90 km/h permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 9% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A54 Salon de Provence	NOx	-23 %	-33 %	-3 %	0 %
	PM10	-1 %	+1 %	-5 %	-2 %
	PM2.5	-2 %	-2 %	-5 %	-2 %
	CO ₂ fossile	-7 %	-9 %	-4 %	-2 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h au lieu d'une limitation actuelle de 130 km/h.

3.1.7 Portion A55 Marseille-Martigues

3.1.7.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A55 Marseille-Martigues en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.



Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par la DIRMED, les distances parcourues sur la portion étudiée « A55 Marseille-Martigues » s'élèvent à **503 millions de véhicules kilomètres**, dont 83,7% sont parcourues par des voitures particulières et 4,8% pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+0,4% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2015 et 2019. Une augmentation de trafic de **+2,3% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 514 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 488 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,3%, avec 513 millions de véhicules kilomètres (Figure 60).

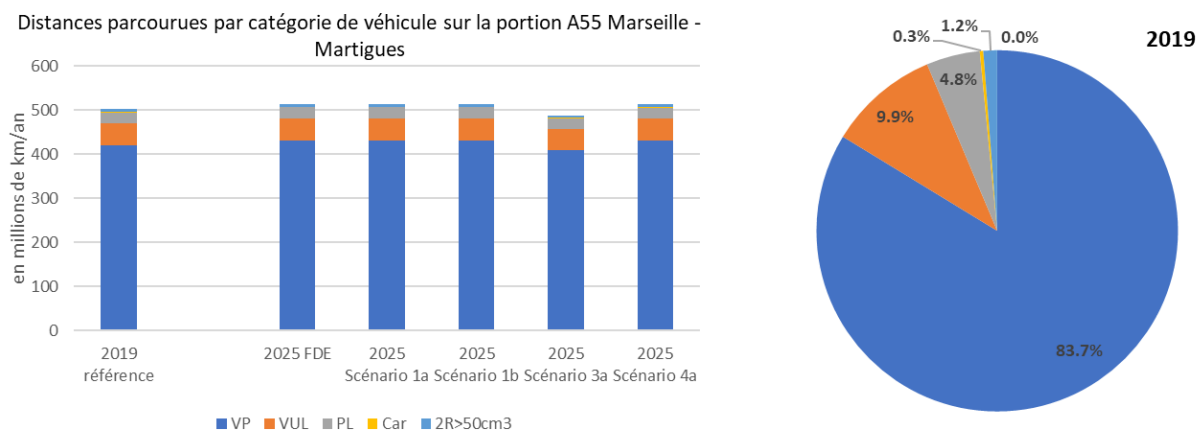


Figure 60 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A55 Marseille-Martigues

3.1.7.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Dans ce cas de figure, étant donné que la vitesse limite initiale est de 110km/h, les scénarios 1a et 1b sont identiques.

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1a où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 13% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 29). Cela représente environ 500 kg/km/an en moins.

Tableau 29 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A55 Marseille-Martigues

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A55 Marseille-Martigues	Scénario 1a	-13%
	Scénario 1b	-13%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 36% par rapport à 2019** (Figure 61).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1a, une baisse globale de 44% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

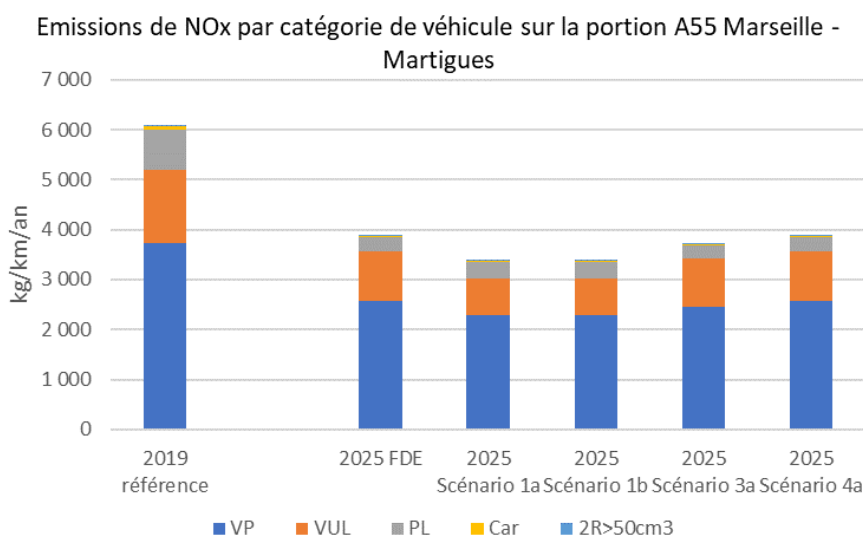


Figure 61 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A55 Marseille-Martigues

3.1.7.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -6% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 30). Cela représente environ 35 kg/km/an en moins.

Tableau 30 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A55 Marseille-Martigues

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A55 Marseille-Martigues	Scénario 1a	+3%
	Scénario 1b	+3%
	Scénario 3a	-6%
	Scénario 4a	-1%

En 2019, seulement 20% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 10% par rapport à 2019 (Figure 62).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 20% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 9% et 8% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 15% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

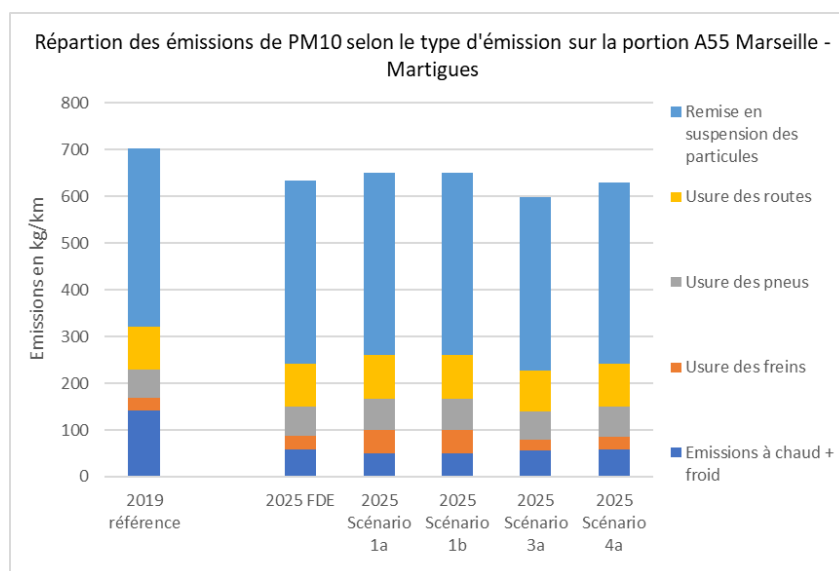


Figure 62 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A55 Marseille-Martigues

3.1.7.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, **ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau** (Tableau 31). Cela représente environ 20 kg/km/an en moins.

Tableau 31 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A55 Marseille-Martigues

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A55 Marseille-Martigues	Scénario 1a	+1%
	Scénario 1b	+1%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	-1%

En 2019, seulement 31% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -17% par rapport à 2019** (Figure 63).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 31% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 15% et 13% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 21% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2.5.

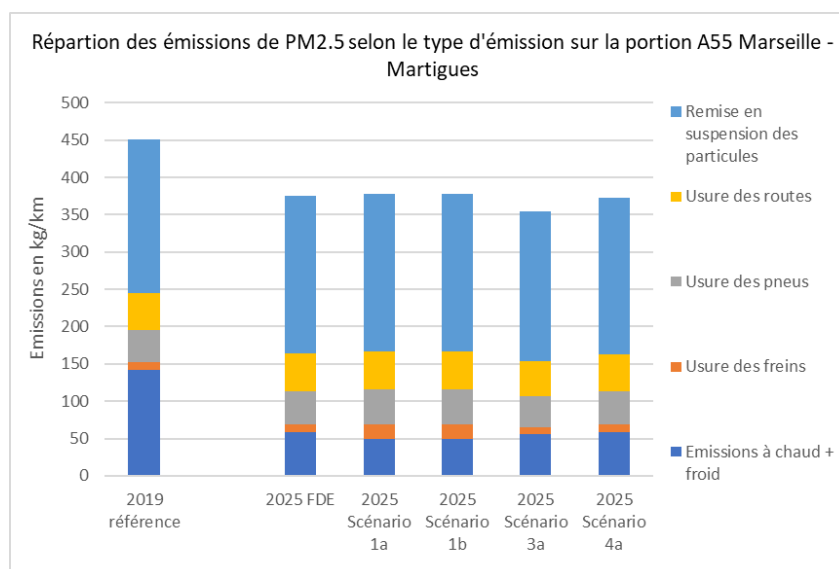


Figure 63 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A55 Marseille-Martigues

3.1.7.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. Entre 2019 et 2025 au fil de l'eau, l'évolution technologique du parc automobile permettrait de compenser l'évolution des trafics. **Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 5%.**

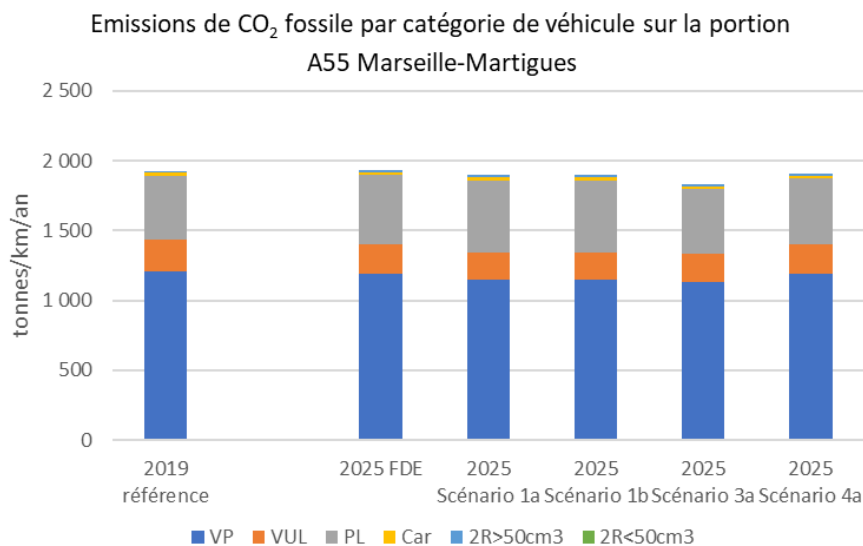


Figure 64 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A55 Marseille-Martigues

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A55 Marseille-Martigues

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -10% pour les PM10 à -36% pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -44% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Pour les émissions de CO₂ fossile, l'augmentation des distances parcourues serait compensée par l'évolution technologique du parc automobile au fil de l'eau. Le scénario 3a permettrait de réduire ces émissions de 5%.

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A55 Marseille - Martigues	NOx	-36 %	-44 %	-44 %	-39 %	-36 %
	PM10	-10 %	-7 %	-7 %	-15 %	-11 %
	PM2.5	-17 %	-16 %	-16 %	-21 %	-17 %
	CO ₂ fossile	0 %	-2 %	-2 %	-5 %	-1 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -13% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses de circulation pourrait entraîner une légère augmentation des émissions de PM10 dues à l'abrasion des freins. Cependant, cela est à prendre avec précaution.
- La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 5% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A55 Marseille - Martigues	NOx	-13 %	-13 %	-5 %	0 %
	PM10	+3 %	+3 %	-6 %	-1 %
	PM2.5	+1 %	+1 %	-5 %	-1 %
	CO ₂ fossile	-2 %	-2 %	-5 %	-1 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1a où la vitesse de circulation serait abaissée de 20 km/h par rapport à la limitation actuelle, c'est-à-dire de 90 km/h au lieu de 110 km/h.

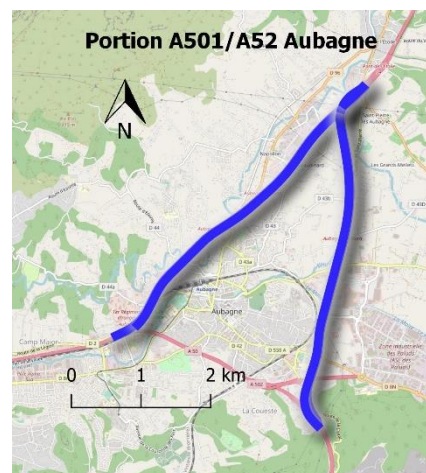
3.1.8 Portion A501/A52 Aubagne

3.1.8.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion A501/A52 Aubagne en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par la DIRMED, les distances parcourues sur la portion étudiée « A501/A52 Aubagne » s'élèvent à **132 millions de véhicules kilomètres**, dont 84,8% sont parcourues par des voitures particulières et 3,6% pour les poids-lourds.

L'historique des données de comptage utilisées sur cette portion étant jugé inexploitable en l'état, l'hypothèse d'évolution retenue est de travailler à trafic constant entre 2019 et 2025. En 2025, les distances parcourues sont donc identiques à 2019, c'est-à-dire 132 millions de véhicules kilomètres.



Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 126 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,2%, avec 132 millions de véhicules kilomètres (Figure 65).

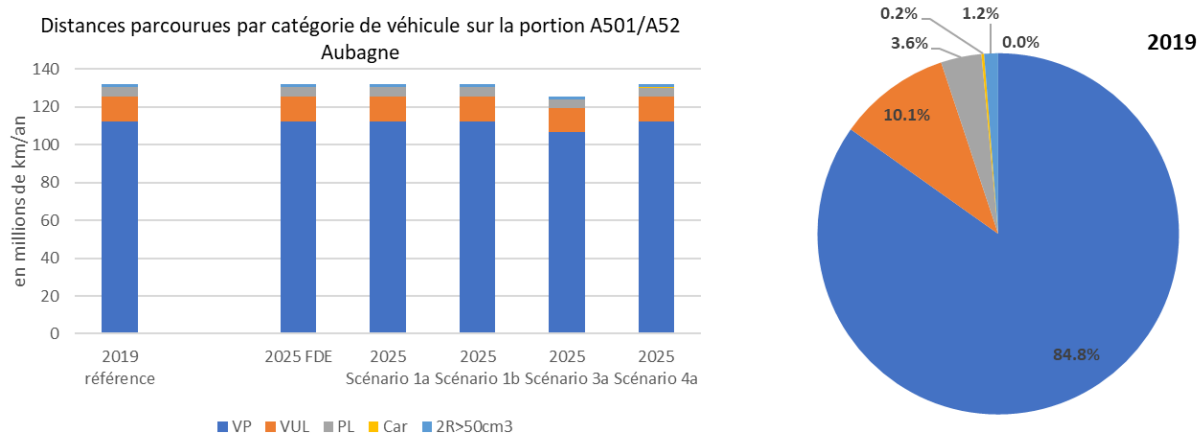


Figure 65 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A501/A52 Aubagne

3.1.8.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 21% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 32). Cela représente environ 500 kg/km/an en moins.

Tableau 32 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A501/A52 Aubagne

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A501/A52 Aubagne	Scénario 1a	-20%
	Scénario 1b	-21%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 36% par rapport à 2019** (Figure 66).

En analysant l'impact du scénario 1b par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1a, une baisse globale de 49% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

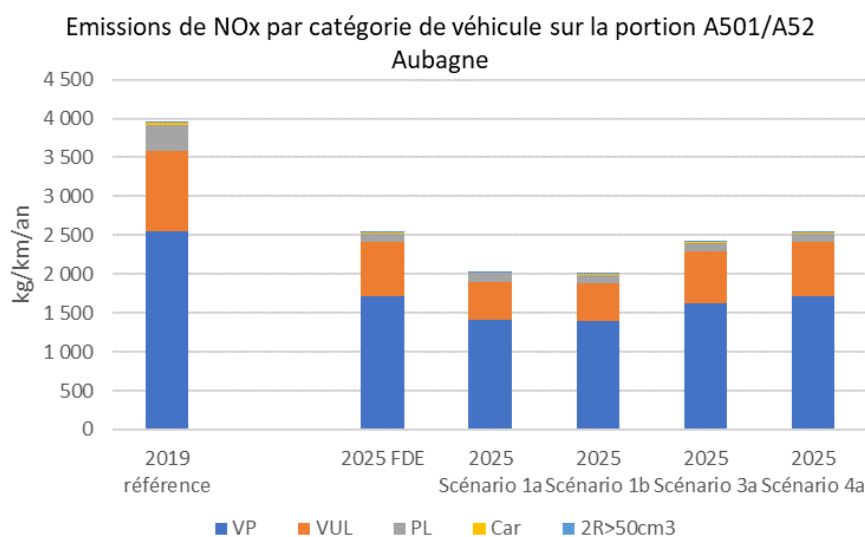


Figure 66 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A501/A52 Aubagne

3.1.8.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 33). Cela représente environ 20 kg/km/an en moins.

Tableau 33 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A501/A52 Aubagne

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A501/A52 Aubagne	Scénario 1a	0%
	Scénario 1b	0%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 22% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 13% par rapport à 2019** (Figure 67).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 60% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 22% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 10% et 8% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 18% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

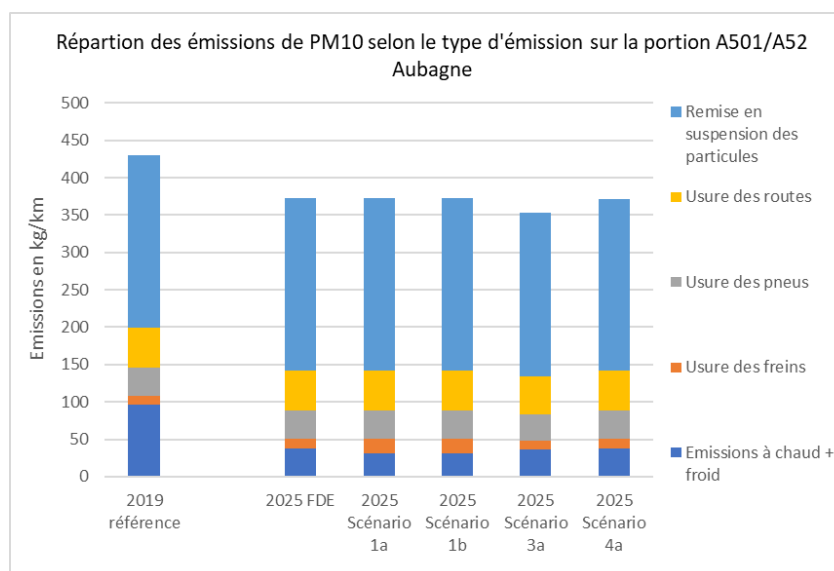


Figure 67 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A501/A52 Aubagne

3.1.8.4 Emissions de PM_{2,5} selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM_{2,5} de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 34). Cela représente environ 10 kg/km/an en moins.

Tableau 34 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM_{2,5} sur la portion A501/A52 Aubagne

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
A501/A52 Aubagne	Scénario 1a	-2%
	Scénario 1b	-2%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 34% des émissions de PM_{2.5} proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM_{2,5} devraient diminuer de plus de 21% par rapport à 2019 (Figure 68).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 60% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM_{2.5} à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 34% des émissions totales de PM_{2,5} en 2019 à respectivement 17% et 14% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 25% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM_{2.5}.

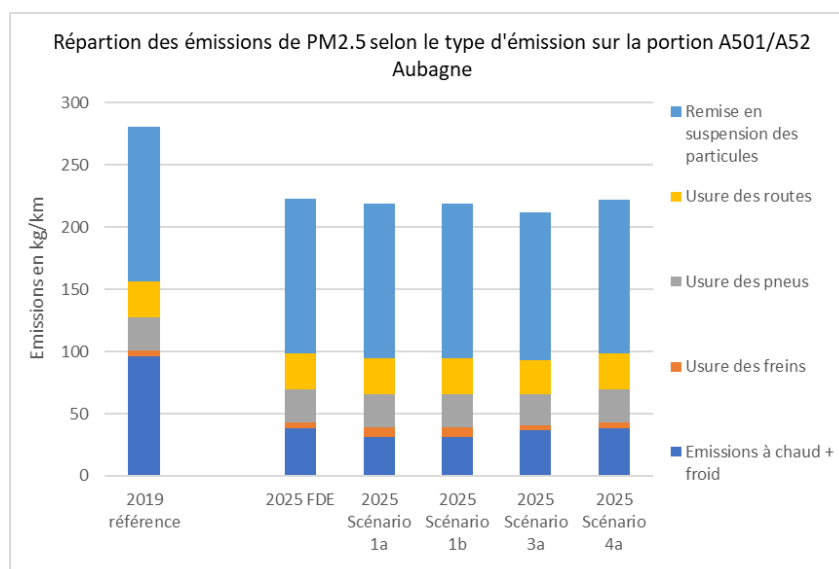


Figure 68 : Répartition des émissions de PM_{2.5} par type d'émission sur la portion A501/A52 Aubagne

3.1.8.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. Pour rappel, l'évaluation sur cette portion est réalisée à trafic constant entre 2019 et 2025 fil de l'eau. De ce fait, **les émissions devraient augmenter de 3% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.**

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1b, les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 9%.

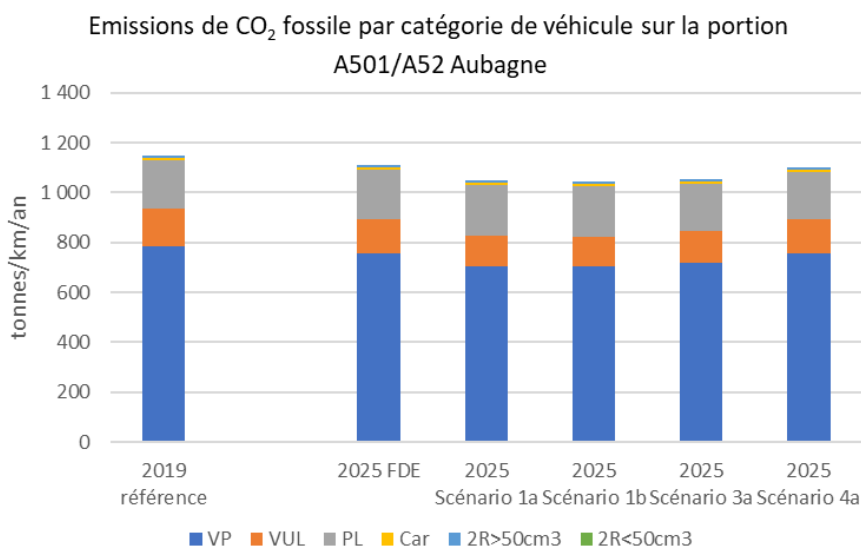


Figure 69 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A501/A52 Aubagne

○ Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – A501/A52 Aubagne

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -13% pour les PM10 à -36% pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -49% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 3%. Cela est dû à l'évaluation réalisée à trafic constant sur cette portion. Le scénario 1b permettrait de réduire ces émissions jusqu'à 9%

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
A501/A52 Aubagne	NOx	-36 %	-49 %	-49 %	-39 %	-36 %
	PM10	-13 %	-13 %	-13 %	-18 %	-14 %
	PM2.5	-21 %	-22 %	-22 %	-25 %	-21 %
	CO ₂ fossile	-3 %	-9 %	-9 %	-8 %	-4 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -21% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses à 90 km/h permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 6% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
A501/A52 Aubagne	NOx	-20 %	-21 %	-5 %	0 %
	PM10	0 %	0 %	-5 %	0 %
	PM2.5	-2 %	-2 %	-5 %	0 %
	CO ₂ fossile	-6 %	-6 %	-5 %	-1 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h au lieu d'une limitation actuelle de 110 km/h.

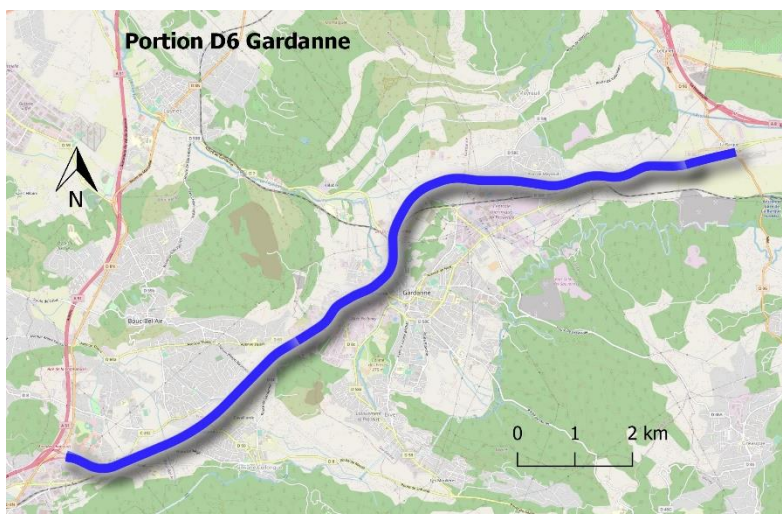
A noter que cette portion a fait l'objet d'une évaluation à trafic constant entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

3.1.9 Portion D6 Gardanne

3.1.9.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion D6 Gardanne en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par le CD13, les distances parcourues sur la portion étudiée « D6 Gardanne » s'élèvent à **176 millions de véhicules kilomètres**, dont 80,5% sont parcourues par des voitures particulières et 2,9% pour les poids-lourds.



Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+0,6% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2016 et 2019. Une **augmentation de trafic de +3,4% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau**. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 182 millions de véhicules kilomètres.

Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 173 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,2%, avec 182 millions de véhicules kilomètres (Figure 70).

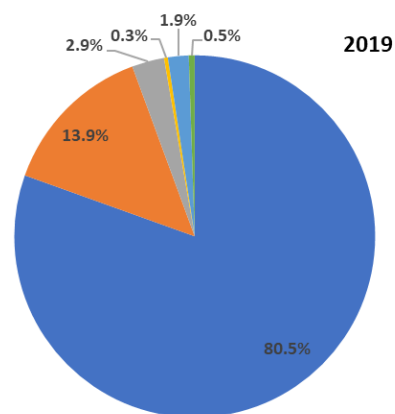
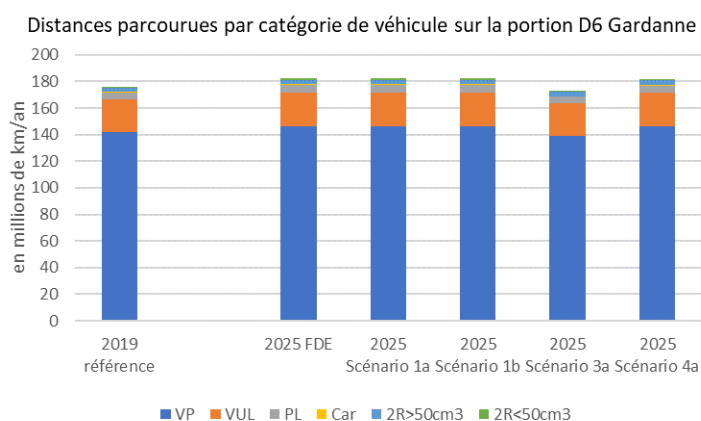


Figure 70 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion D6 Gardanne

3.1.9.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Dans ce cas de figure, étant donné que la vitesse limite initiale est de 110 km/h, les scénarios 1a et 1b sont identiques.

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 1a où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de plus de 14% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 35). Cela représente environ 400 kg/km/an en moins.

Tableau 35 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion D6 Gardanne

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
D6 Gardanne	Scénario 1a	-14%
	Scénario 1b	-14%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 35% par rapport à 2019 (Figure 71).

En analysant l'impact du scénario 1a par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1a, une baisse globale de 45% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

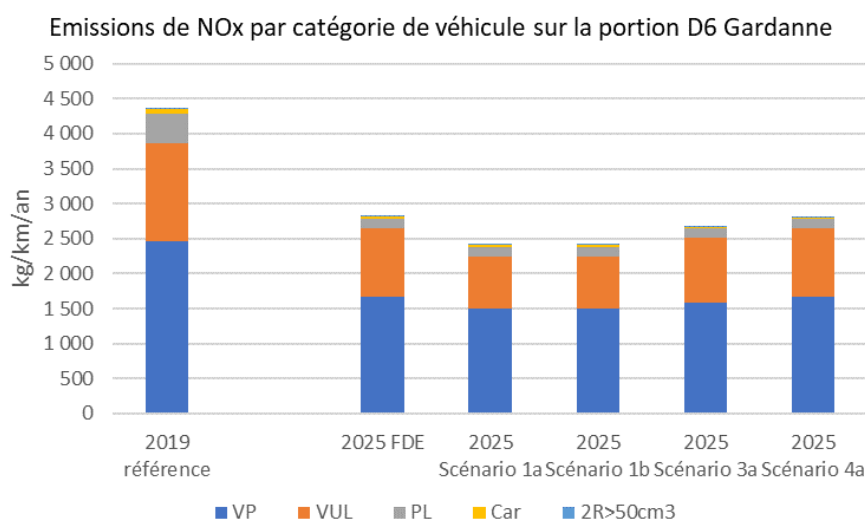


Figure 71 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion D6 Gardanne

3.1.9.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 36). Cela représente environ 25 kg/km/an en moins.

Tableau 36 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion D6 Gardanne

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
D6 Gardanne	Scénario 1a	0%
	Scénario 1b	0%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 26% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 12% par rapport à 2019 (Figure 72).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 26% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 12% et 10% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 17% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

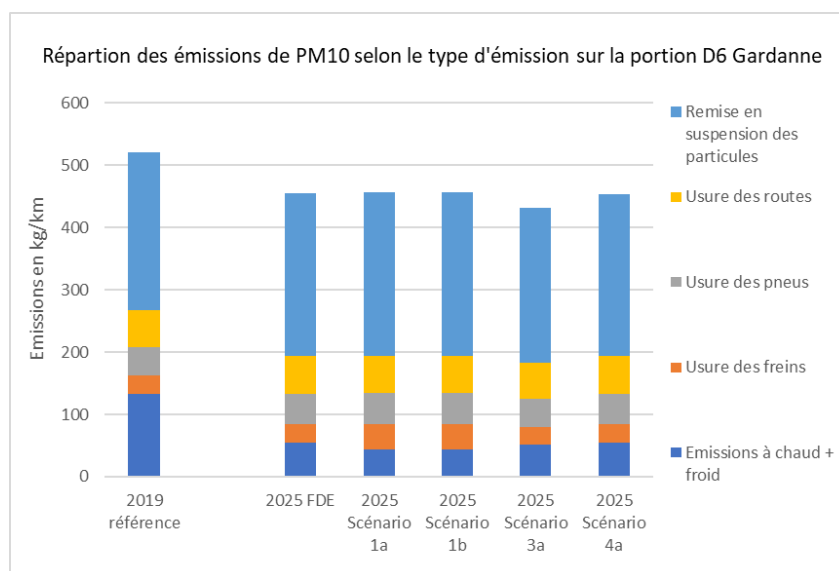


Figure 72 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion D6 Gardanne

3.1.9.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, **ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau** (Tableau 37). Cela représente environ 15 kg/km/an en moins.

Tableau 37 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion D6 Gardanne

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
D6 Gardanne	Scénario 1a	-2%
	Scénario 1b	-2%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	0%

En 2019, seulement 38% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. **En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de -21% par rapport à 2019** (Figure 73).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 38% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 20% et 17% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 25% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2,5.

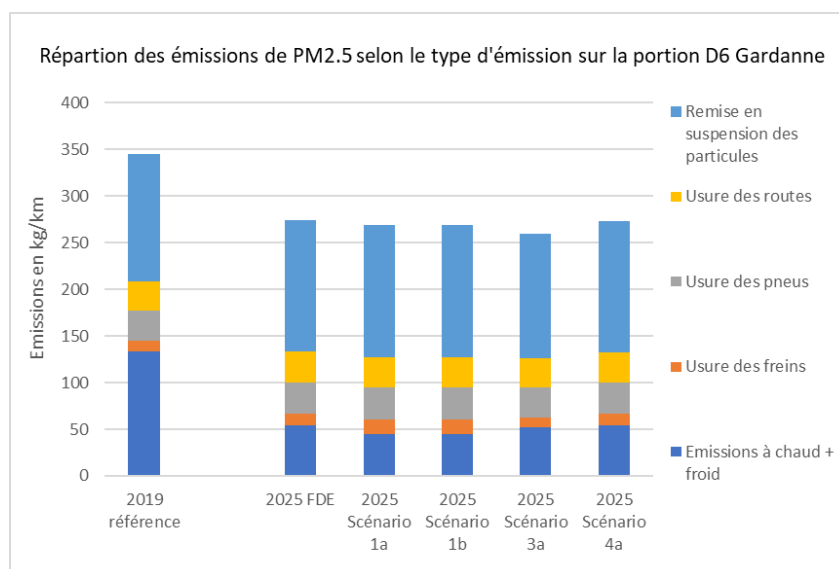


Figure 73 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion D6 Gardanne

3.1.9.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. Entre 2019 et 2025 au fil de l'eau, l'évolution technologique du parc automobile permettrait de compenser l'évolution des trafics. **Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, les émissions de CO₂ fossile diminueraient de 5%.**

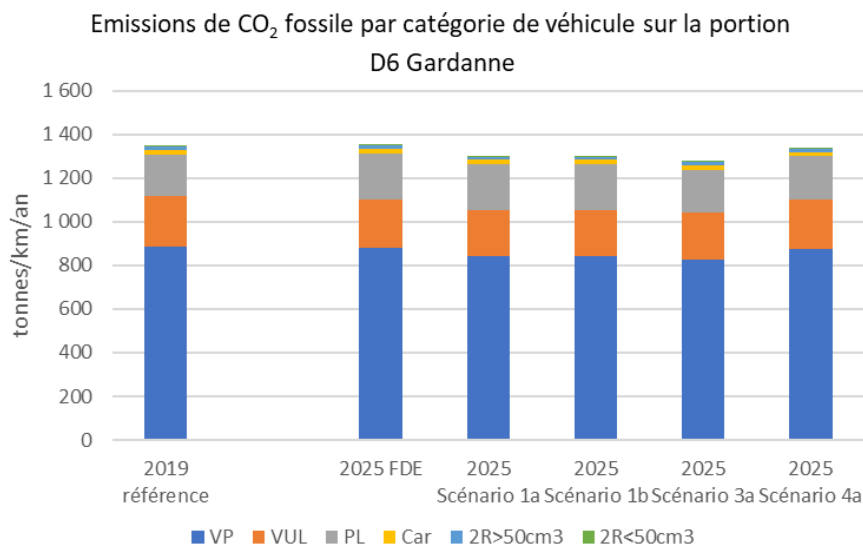


Figure 74 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion D6 Gardanne

o Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – D6 Gardanne

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de -12% pour les PM10 à -35% pour les NOx
- Le scénario 1b est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -45% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Pour les émissions de CO₂ fossile, l'augmentation des distances parcourues serait compensée par l'évolution technologique du parc automobile au fil de l'eau. Le scénario 3a permettrait de réduire ces émissions de 5%.

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
D6 Gardanne	NOx	-35 %	-45 %	-45 %	-39 %	-36 %
	PM10	-12 %	-12 %	-12 %	-17 %	-13 %
	PM2.5	-21 %	-22 %	-22 %	-25 %	-21 %
	CO ₂ fossile	0 %	-3 %	-3 %	-5 %	-1 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- Le scénario 1b a un impact important sur les émissions de NOx à hauteur de -14% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 5% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- L'abaissement des vitesses à 90 km/h permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 5% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
D6 Gardanne	NOx	-14 %	-14 %	-5 %	0 %
	PM10	0 %	0 %	-5 %	0 %
	PM2.5	-2 %	-2 %	-5 %	0 %
	CO ₂ fossile	-4 %	-4 %	-5 %	-1 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 1b où la vitesse de circulation serait abaissée à 90 km/h au lieu de 110 km/h.

3.1.10 Portion D9 Marignane-Aix

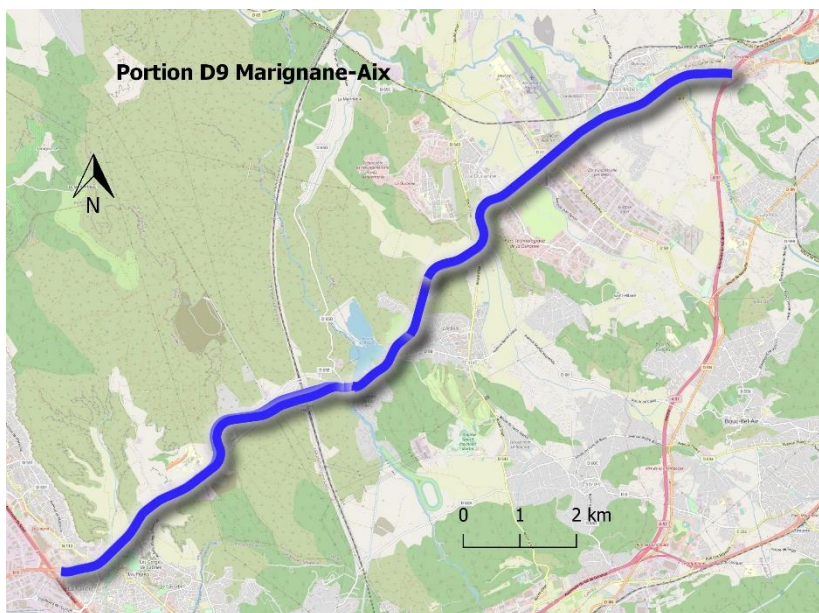
3.1.10.1 Distances parcourues

L'analyse proposée ici donne des éléments quant aux distances parcourues en fonction des différentes catégories de véhicules circulant sur la portion D9 Marignane-Aix en s'appuyant sur les données de comptages de l'année 2019.

Sur la base des comptages des trafics sur l'année 2019 mis à disposition par le CD13, les distances parcourues sur la portion étudiée « D9 Marignane-Aix » s'élèvent à **226 millions de véhicules kilomètres**, dont 77,7% sont parcourues par des voitures particulières et 5,9% pour les poids-lourds.

Entre 2019 et 2025, une évolution des distances parcourues de **+1,7% par an** a été retenue en tenant compte des tendances des comptages entre 2014 et 2019. Une

augmentation de trafic de +10,1% est donc attendue entre 2019 et 2025 fil de l'eau. En 2025, les distances parcourues pour le scénario fil de l'eau s'élèvent donc à 249 millions de véhicules kilomètres.



Les distances parcourues pour les scénarios 1a et 1b sont identiques au scénario fil de l'eau dans la mesure où ces actions concernent l'abaissement des vitesses. Pour le scénario 3a, une réduction de 5% du trafic est appliquée sur l'ensemble des véhicules. Les distances parcourues pour ce scénario représentent donc 237 millions de véhicules kilomètres. Enfin, en ce qui concerne le scénario 4a, cette réduction de 5% concerne seulement les PL. Ainsi, comparativement au scénario fil de l'eau, la réduction globale des trafics tous véhicules confondus est de -0,3%, avec 248 millions de véhicules kilomètres (Figure 75).

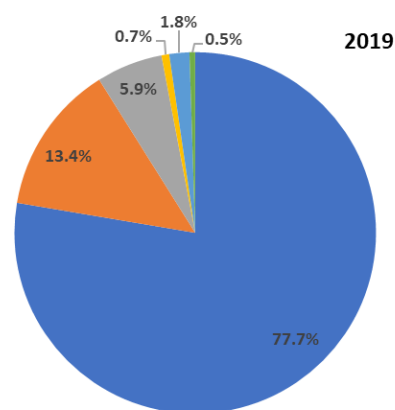
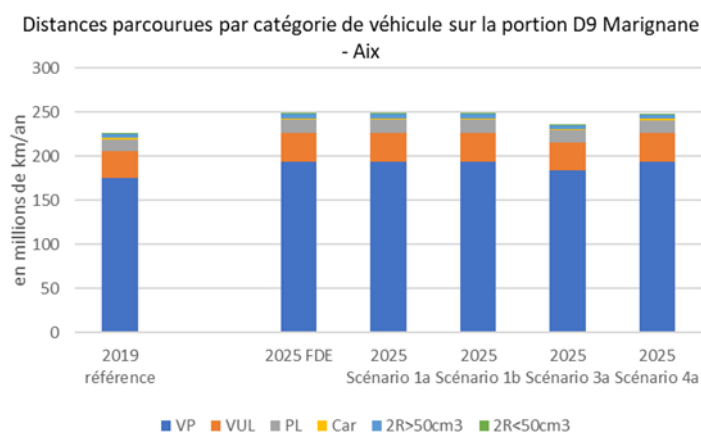


Figure 75 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion D9 Marignane-Aix

3.1.10.2 Emissions de NOx selon les différents scénarios évalués

Dans ce cas de figure, étant donné que la vitesse limite initiale est de 90 ou 110 km/h, les scénarios 1a et 1b sont identiques.

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de NOx de 6% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 38). Cela représente environ 100 kg/km/an en moins. Dans l'ensemble, les différentes actions évaluées n'ont qu'un impact relativement faible bien que présents sur cette portion.

La portion D9 Marignane-Aix est atypique du fait qu'elle est la seule portion pour laquelle une action de réduction des trafics est plus efficace en termes d'impact sur les émissions de NOx par rapport à l'abaissement des vitesses. Cela trouve son explication dans le fait qu'une partie importante de la portion est déjà soumise à une limitation de vitesse à 90km/h. Sur ces zones, les scénarios 1a et 1b n'ont donc aucun impact.

Tableau 38 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion D9 Marignane-Aix

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
D9 Marignane-Aix	Scénario 1a	-3%
	Scénario 1b	-3%
	Scénario 3a	-6%
	Scénario 4a	-1%

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de NOx selon les différents scénarios évalués avec un détail par catégorie de véhicules. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de NOx devraient diminuer de plus de 35% par rapport à 2019 (Figure 76).

En analysant l'impact du scénario 1a par rapport au fil de l'eau en 2025, ce sont les VUL qui connaîtraient la plus forte baisse des émissions alors que les émissions des PL et Cars devraient augmenter. Cela est dû aux facteurs d'émissions de ces catégories de véhicules qui sont plus importants à 90 km/h. A noter que les véhicules diesel comptent pour 98% des émissions de NOx sur cette portion.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 1a, une baisse globale de 39% en 2025 serait attendue pour les émissions de NOx.

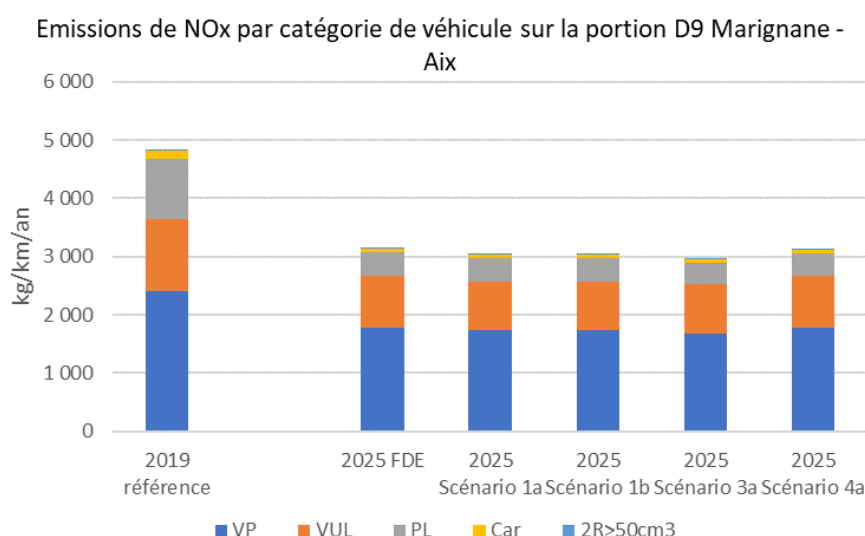


Figure 76 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion D9 Marignane-Aix

3.1.10.3 Emissions de PM10 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM10 de -6% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 39). Cela représente environ 30 kg/km/an en moins.

Tableau 39 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la D9 Marignane-Aix

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
D9 Marignane-Aix	Scénario 1a	0%
	Scénario 1b	0%
	Scénario 3a	-6%
	Scénario 4a	-1%

En 2019, seulement 21% des émissions de PM10 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM10 devraient diminuer de 3% par rapport à 2019 (Figure 77).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de plus de 57% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM10 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 21% des émissions totales de PM10 en 2019 à respectivement 9% et 9% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 9% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM10.

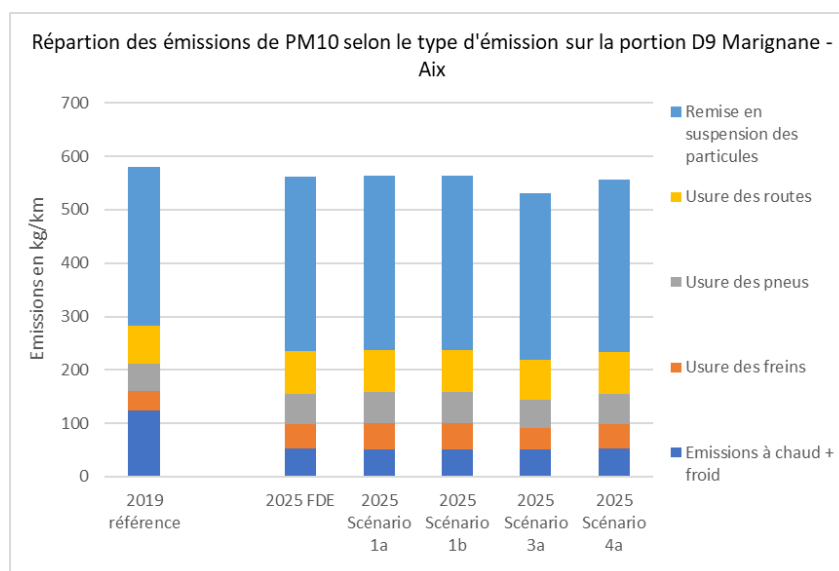


Figure 77 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion D9 Marignane-Aix

3.1.10.4 Emissions de PM2,5 selon les différents scénarios évalués

Le scénario apparaissant le plus efficace est le scénario 3a où l'ensemble des trafics serait réduit de 5% par rapport au fil de l'eau sur l'ensemble de la portion. En effet, ce scénario permet d'abaisser les émissions de PM2,5 de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau (Tableau 40). Cela représente environ 20 kg/km/an en moins.

Tableau 40 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la D9 Marignane-Aix

Portion	Scénario	Impact seul du scénario par rapport à 2025 FDE
D9 Marignane-Aix	Scénario 1a	0%
	Scénario 1b	0%
	Scénario 3a	-5%
	Scénario 4a	-1%

En 2019, seulement 33% des émissions de PM2.5 proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure (routes, freins, pneus) ainsi qu'à la remise en suspension. En considérant seulement le renouvellement technologique du parc de véhicules, sans qu'aucune action ne soit menée, les émissions de PM2,5 devraient diminuer de 11% par rapport à 2019 (Figure 78).

L'évolution technologique permet d'abaisser les émissions à l'échappement de près de 59% entre 2019 et 2025 fil de l'eau mais ne permet pas de réduire les émissions liées à l'usure et la remise en suspension. En effet, ces derniers types d'émissions dépendent directement des trafics sur la portion, qui augmentent entre 2019 et 2025.

A noter que pour les scénarios de réduction des vitesses 1a et 1b, la part des émissions de PM2.5 à l'échappement tend à diminuer en 2025 du fait du renouvellement technologique du parc de véhicules en passant de 33% des émissions totales de PM2,5 en 2019 à respectivement 16% et 15% en 2025.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une baisse globale de 16% en 2025 serait attendue pour les émissions de PM2,5.

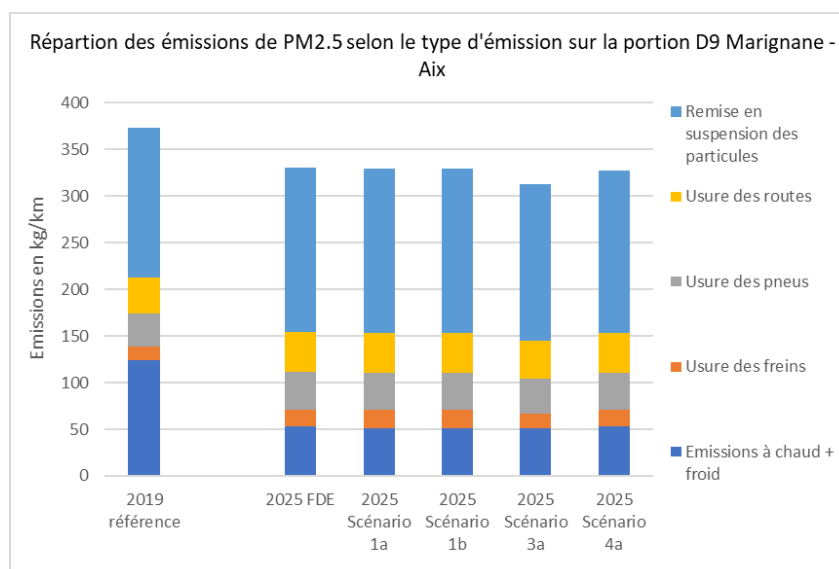


Figure 78 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion D9 Marignane-Aix

3.1.10.5 Emissions de CO₂ fossile liées au trafic routier selon les différents scénarios évalués

Le graphique ci-dessous présente les résultats des émissions de CO₂ fossile selon les différents scénarios évalués par catégorie de véhicule.

Les émissions de CO₂ fossile dépendent directement de la consommation énergétique et donc des trafics. De ce fait, les émissions devraient augmenter de 11% entre 2019 et 2025 au fil de l'eau.

Par rapport à 2019, en considérant le scénario le plus efficace, c'est-à-dire le scénario 3a, une augmentation des émissions de CO₂ fossile serait attendue.

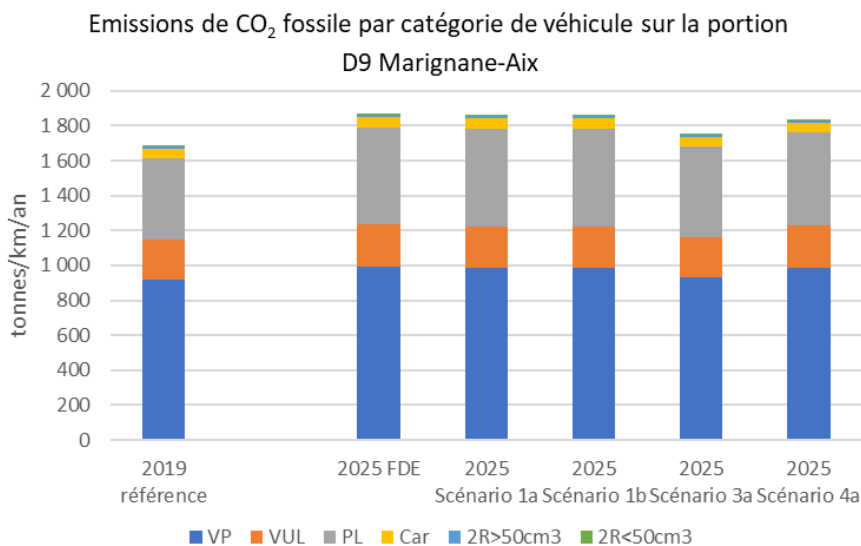


Figure 79 : Répartition des émissions de CO₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion D9 Marignane-Aix

○ Synthèse des scénarios évalués sur les émissions de polluants – D9 Marignane-Aix

Au regard des émissions de l'ensemble des polluants selon les scénarios évalués entre 2019 et 2025 :

- Les émissions de PM et de NOx au fil de l'eau sont amenées à diminuer du fait de l'évolution technologique du parc roulant de véhicules, allant de 3% pour les PM10 à 35% pour les NOx
- Le scénario 3a est plus efficace pour la réduction des émissions de NOx avec -39% entre 2019 et 2025
- Le scénario 3a est également plus efficace pour la réduction des émissions des particules fines
- Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient de 11% au fil de l'eau. Cette hausse serait due à l'augmentation des trafics sur cet axe. Le scénario 3a permettrait de limiter cette augmentation à hauteur de 4%

Portion	Substance	Scénario 2025 FDE / 2019 Réf	Scénario 1a / 2019 Réf	Scénario 1b / 2019 Réf	Scénario 3a / 2019 Réf	Scénario 4a / 2019 Réf
D9 Marignane-Aix	NOx	-35 %	-37 %	-37 %	-39 %	-35 %
	PM10	-3 %	-3 %	-3 %	-9 %	-4 %
	PM2.5	-11 %	-12 %	-12 %	-16 %	-12 %
	CO ₂ fossile	+11 %	+11 %	+11 %	+4 %	+9 %

A noter : le code couleur est spécifique à chacun des polluants et correspond à la comparaison avec le fil de l'eau

En considérant l'impact seul de l'action du scénario, c'est-à-dire en comparant par rapport à 2025 fil de l'eau :

- L'ensemble des actions n'ont qu'un impact relativement faible
- Le scénario 3a a l'impact le plus important sur les émissions de NOx à hauteur de -6% en 2025 par rapport au fil de l'eau
- Le scénario 3a permettrait d'abaisser les émissions des particules fines de 6% supplémentaires en 2025 par rapport au fil de l'eau
- La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus permettrait de réduire les émissions de CO₂ fossile de 6% par rapport au fil de l'eau en 2025.

Portion	Substance	Scénario 1a / 2025 FDE	Scénario 1b / 2025 FDE	Scénario 3a / 2025 FDE	Scénario 4a / 2025 FDE
D9 Marignane-Aix	NOx	-3 %	-3 %	-6 %	-1 %
	PM10	0 %	0 %	-6 %	-1 %
	PM2.5	0 %	0 %	-5 %	-1 %
	CO ₂ fossile	0 %	0 %	-6 %	-2 %

Le meilleur compromis en termes d'émissions de polluants semble être le scénario 3a où le trafic serait réduit de 5% tous véhicules confondus.

3.2 Synthèse générale des résultats d'émissions

► Les évolutions technologiques entraînent une réduction significative des émissions de NOx entre 2019 et 2025 au fil de l'eau

Pour les émissions de NOx, le renouvellement naturel du parc routier et les évolutions technologiques permettent d'avoir une réduction significative d'émissions du trafic routier entre 2019 et 2025 au fil de l'eau. Globalement, cette baisse est estimée à plus de 30% sur l'ensemble des portions.

► Une baisse des émissions de NOx accentuée par les scénarios d'abaissement des vitesses

Les actions d'abaissement des vitesses de circulation permettent d'accentuer cette réduction à l'horizon 2025 par rapport à 2019 avec une baisse souvent supérieure à 45% (Tableau 41). Par rapport au fil de l'eau 2025, la seule action d'abaisser les vitesses à 90km/h sur l'ensemble du réseau permet d'avoir un gain supplémentaire allant de 13% à 36% selon les portions (Tableau 42).

► Un impact d'autant plus important lorsque la portion est initialement limitée à 130 km/h

Les gains les plus importants en termes d'émissions de NOx se localisent sur les portions dont la vitesse initiale est de 130 km/h. L'abaissement de cette vitesse à 90 km/h permet de réduire considérablement les consommations de carburant et de fait, une baisse supplémentaire significatif d'émissions de NOx. Sur une portion initialement limitée à 110 km/h, l'impact de l'action sera plus limité mais tout de même significatif avec environ 15% de baisse supplémentaire par rapport au fil de l'eau.

La portion D9 Marignane-Aix présente des résultats atypiques si on les compare aux autres portions. Celle-ci étant déjà limitée à 90 km/h sur environ un tiers de la portion, les actions d'abaissement de vitesse évaluées n'ont pas d'effets significatifs. Sur cette portion, les actions évaluées n'ont qu'un impact relativement faible au regard de l'ensemble des portions étudiées.

► La topographie du réseau joue un rôle important sur les émissions de polluants et l'impact des scénarios

La topographie du réseau joue un rôle non négligeable sur l'impact des scénarios, notamment le relief. En effet, une pente positive entraîne une surconsommation de carburant afin de pouvoir conserver la même allure. Réduire la vitesse permet d'atténuer l'accélération nécessaire pour maintenir sa vitesse.

► Une situation légèrement différente pour les émissions de particules fines due à la diversité des sources d'émissions

La situation est différente avec les émissions de particules fines (Tableau 43 à 46). Les sources d'émissions issues du trafic routier pour ces polluants sont diverses. Les émissions de particules dépendent étroitement du volume de trafic car elles sont en grande majorité dues aux phénomènes d'abrasion ainsi que de remise en suspension. Bien que les émissions de particules liées à l'échappement ont une tendance à la baisse à l'horizon 2025, les trafics augmentant sur la quasi-totalité des portions, on retrouve bien souvent une augmentation des émissions de particules pour les actions d'abaissement des vitesses de circulation. Cela est moins vrai pour les PM2.5 car les particules liées aux phénomènes d'abrasion sont plus « grossières ».

► La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus a un impact plus marqué sur les émissions de particules fines

La réduction des trafics a un impact plus important sur les émissions de particules étant donné que ces émissions dépendent étroitement de la quantité de trafic circulant sur la portion. En réduisant les trafics tous véhicules confondus, on retire une quantité importante d'émissions liées aux phénomènes d'abrasion et à la remise en suspension.

De plus, le scénario de réduction des trafics poids-lourds de 5% aura d'autant plus d'impact sur la portion que le taux de poids-lourds sera important.

Tableau 41 : Synthèse de l'évolution des émissions de NOx entre la situation 2019 de référence et les scénarios évalués

Portion – NOx	Fil de l'eau	Abaissement des vitesses		Réduction des trafics	
		Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 3a	Scénario 4a
A7 Salon de Provence	-40%	-45%	-52%	-42%	-40%
A7 Vitrolles	-35%	-46%	-50%	-38%	-36%
A50 Ciotat	-33%	-45%	-47%	-35%	-33%
A51 Venelles	-29%	-46%	-55%	-32%	-29%
A52 Roquevaire	-35%	-51%	-59%	-37%	-35%
A54 Salon de Provence	-37%	-52%	-58%	-39%	-37%
A55 Marseille – Martigues	-36%	-44%	-44%	-39%	-36%
A501/A52 Aubagne	-36%	-49%	-49%	-39%	-36%
D6 Gardanne	-35%	-45%	-45%	-39%	-36%
D9 Marignane - Aix	-35%	-37%	-37%	-39%	-35%

Tableau 42 : Synthèse de l'Impact des scénarios évalués sur les émissions de NOx par rapport au fil de l'eau 2025

Portion - NOx	Abaissement des vitesses		Réduction des trafics	
	Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 3a	Scénario 4a
A7 Salon de Provence	-16%	-19%	-3%	0%
A7 Vitrolles	-17%	-22%	-4%	0%
A50 Ciotat	-17%	-22%	-4%	0%
A51 Venelles	-24%	-36%	-4%	0%
A52 Roquevaire	-25%	-36%	-3%	0%
A54 Salon de Provence	-23%	-33%	-3%	0%
A55 Marseille – Martigues	-13%	-13%	-5%	0%
A501/A52 Aubagne	-20%	-21%	-5%	0%
D6 Gardanne	-14%	-14%	-5%	0%
D9 Marignane - Aix	-3%	-3%	-6%	-1%

Tableau 43 : Synthèse de l'évolution des émissions de PM10 entre la situation 2019 de référence et les scénarios évalués

Portion – PM10	Fil de l'eau	Abaissement des vitesses		Réduction des trafics	
		Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 3a	Scénario 4a
A7 Salon de Provence	-5%	-5%	-1%	-10%	-6%
A7 Vitrolles	-7%	-6%	-5%	-12%	-8%
A50 Ciotat	-8%	-7%	-4%	-13%	-8%
A51 Venelles	-7%	-8%	-7%	-12%	-7%
A52 Roquevaire	-15%	-16%	-14%	-19%	-15%
A54 Salon de Provence	-3%	-4%	-2%	-7%	-4%
A55 Marseille – Martigues	-10%	-7%	-7%	-15%	-11%
A501/A52 Aubagne	-13%	-13%	-13%	-18%	-14%
D6 Gardanne	-12%	-12%	-12%	-17%	-13%
D9 Marignane - Aix	-3%	-3%	-3%	-9%	-4%

Tableau 44 : Synthèse de l'impact des scénarios évalués sur les émissions de PM10 par rapport au fil de l'eau 2025

Portion – PM10	Abaissement des vitesses		Réduction des trafics	
	Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 3a	Scénario 4a
A7 Salon de Provence	0%	+4%	-6%	-2%
A7 Vitrolles	+1%	+2%	-5%	-1%
A50 Ciotat	0%	+4%	-6%	0%
A51 Venelles	-2%	0%	-5%	0%
A52 Roquevaire	-1%	+1%	-5%	-1%
A54 Salon de Provence	-1%	+1%	-5%	-2%
A55 Marseille – Martigues	+3%	+3%	-6%	-1%
A501/A52 Aubagne	0%	0%	-5%	0%
D6 Gardanne	0%	0%	-5%	0%
D9 Marignane - Aix	0%	0%	-6%	-1%

Tableau 45 : Synthèse de l'évolution des émissions de PM2.5 entre la situation 2019 de référence et les scénarios évalués

Portion – PM2.5	Fil de l'eau	Abaissement des vitesses		Réduction des trafics	
		Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 3a	Scénario 4a
A7 Salon de Provence	-13%	-14%	-12%	-18%	-14%
A7 Vitrolles	-15%	-15%	-15%	-19%	-16%
A50 Ciotat	-16%	-17%	-15%	-20%	-16%
A51 Venelles	-15%	-18%	-18%	-20%	-16%
A52 Roquevaire	-22%	-25%	-24%	-26%	-23%
A54 Salon de Provence	-11%	-13%	-13%	-15%	-13%
A55 Marseille – Martigues	-17%	-16%	-16%	-21%	-17%
A501/A52 Aubagne	-21%	-22%	-22%	-25%	-21%
D6 Gardanne	-21%	-22%	-22%	-25%	-21%
D9 Marignane - Aix	-11%	-12%	-12%	-16%	-12%

Tableau 46 : Synthèse de l'impact des scénarios évalués sur les émissions de PM2.5 par rapport au fil de l'eau 2025

Portion – PM2.5	Abaissement des vitesses		Réduction des trafics	
	Scénario 1a	Scénario 1b	Scénario 3a	Scénario 4a
A7 Salon de Provence	-1%	+1%	-5%	-1%
A7 Vitrolles	0%	0%	-5%	-1%
A50 Ciotat	-1%	+1%	-5%	0%
A51 Venelles	-3%	-3%	-5%	0%
A52 Roquevaire	-1%	+1%	-5%	0%
A54 Salon de Provence	-2%	-2%	-5%	-2%
A55 Marseille – Martigues	+1%	+1%	-5%	-1%
A501/A52 Aubagne	-2%	-2%	-5%	0%
D6 Gardanne	-2%	-2%	-5%	0%
D9 Marignane - Aix	0%	0%	-5%	-2%

4. Résultats des modélisations

4.1 Bilan de la qualité de l'air sur l'ensemble de la zone étudiée en 2019

D'un point de vue global, au fil des années, la qualité de l'air s'améliore en 2019 sur l'ensemble du territoire régional, en grande partie grâce à l'amélioration technologique des véhicules et du secteur industriel. Néanmoins, des efforts restent à mener, aussi bien dans les villes que dans les campagnes. Les zones les plus urbanisées du territoire, où les sources de pollution sont les plus nombreuses et dans lesquelles la dispersion des polluants est moins efficace, restent des zones à forts enjeux pour la qualité de l'air.

En agissant sur le transport routier, soit en abaissant la vitesse de circulation ou encore en réduisant le volume de trafic, cela induit une diminution des émissions localisées autour des axes routiers. Les concentrations de NO₂ et de particules fines devraient ainsi diminuer et les populations résidant à proximité immédiate de ces axes verraient une qualité de l'air meilleure.

A l'échelle de la Métropole Aix-Marseille-Provence, les portions routières dites « structurantes » sont une source majeure d'émissions de polluants. Les trafics relativement importants sur ces axes entraînent des émissions conséquentes d'oxydes d'azote issues de l'échappement des véhicules ainsi que de particules fines dont les sources principales sont les abrasions (freins, pneus, route) ainsi que la remise en suspension.

4.1.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

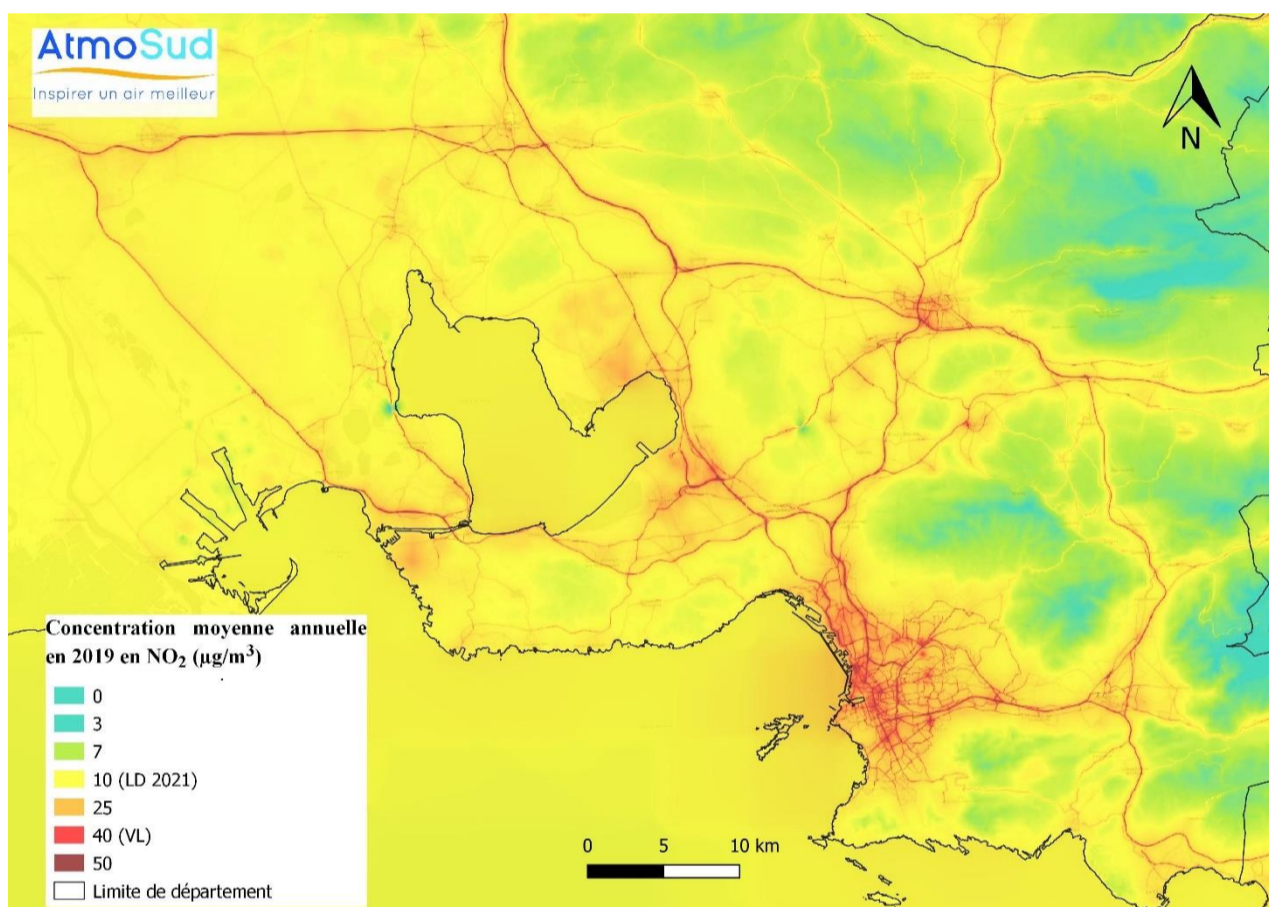


Figure 80 : Carte des concentrations moyennes annuelles en 2019 en NO₂

La carte ci-contre illustre les concentrations moyennes annuelles en NO₂ en 2019 sur l'ensemble de la zone étudiée. Cette carte montre les zones en dépassement avec la prise en compte notamment de la ligne directrice de l'OMS (10 µg/m³/an) ainsi que la valeur limite (40 µg/m³/an).

Les oxydes d'azote étant émis principalement par le trafic routier, les concentrations les plus importantes en NO₂ se situent sur les axes routiers qui ressortent nettement sur la carte. Les concentrations les plus élevées sont situées sur les axes urbains, dans la ville de Marseille, ainsi que sur les axes structurants de la Métropole ayant des trafics importants. De plus en milieu urbain, on retrouve un effet secondaire que l'on nomme « effet canyon » où les polluants vont avoir du mal à se disperser et ainsi entraîner des surconcentrations de polluants le long de ces axes.

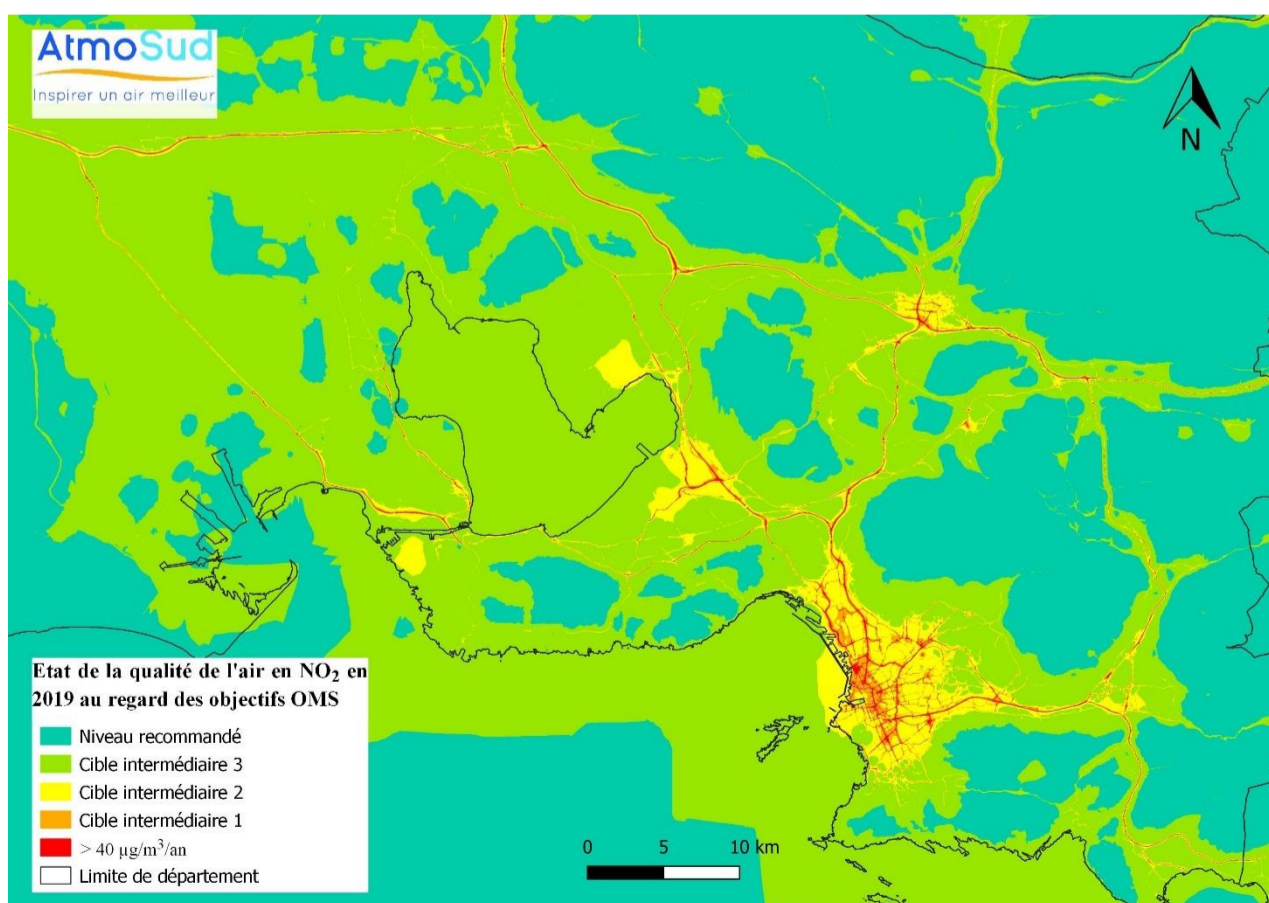


Figure 81 : Carte de l'état de qualité de l'air en NO₂ en 2019 au regard des objectifs OMS

Cette seconde carte illustre quant à elle l'état de la qualité de l'air pour le NO₂ au regard des différents objectifs dictés par l'OMS :

- ▶ Niveau recommandé : < 10 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 3 : entre 10 et 20 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 2 : entre 20 et 30 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 1 : entre 30 et 40 µg/m³/an
- ▶ > 40 µg/m³/an

C'est sur cette base que les analyses de qualité de l'air découleront pour chacune des portions.

4.1.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

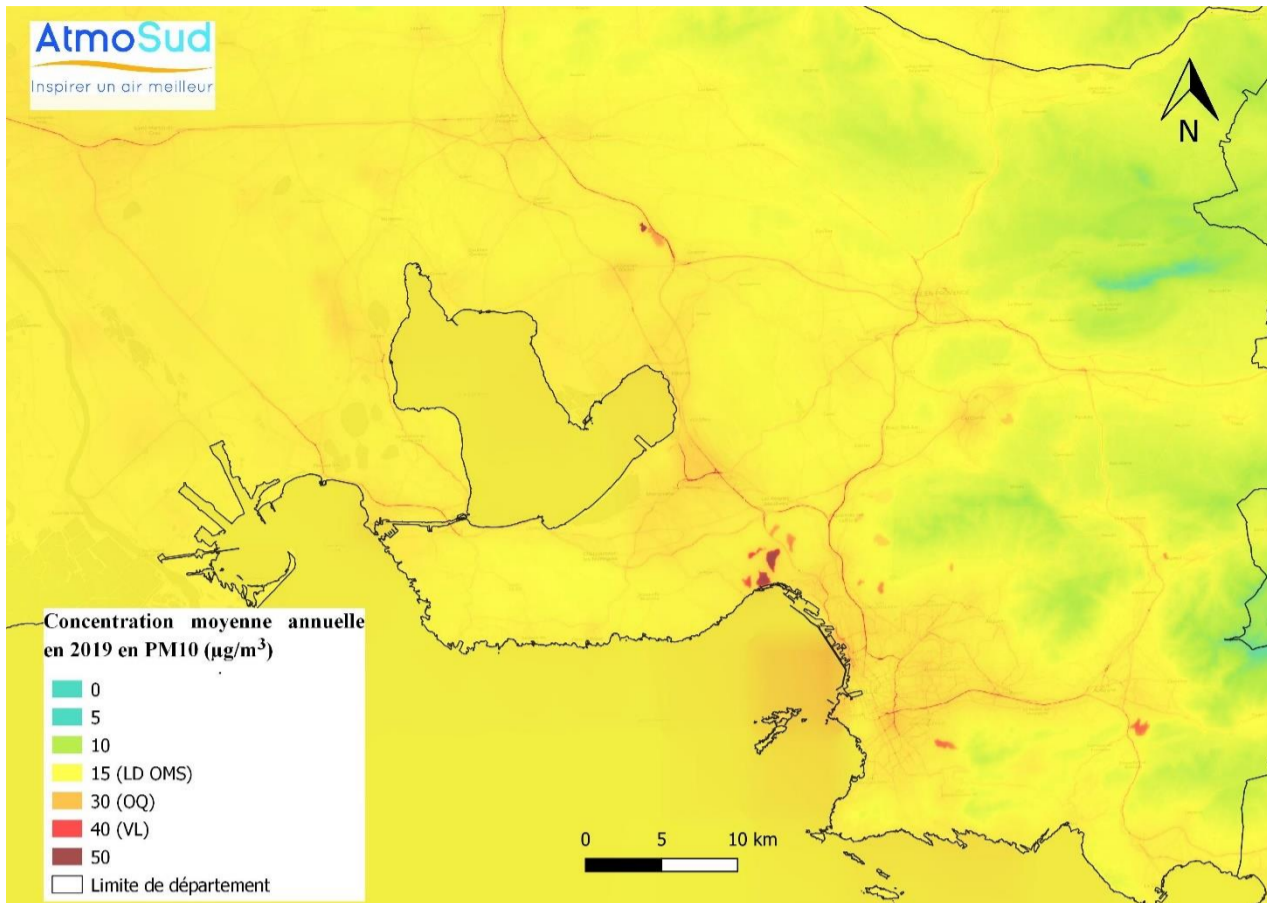


Figure 82 : Carte des concentrations moyennes annuelles en 2019 en PM10

La carte ci-contre illustre les concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2019 sur l'ensemble de la zone étudiée. Cette carte montre les zones en dépassement avec la prise en compte notamment de la ligne directrice de l'OMS (15 µg/m³/an) ainsi que la valeur limite (40 µg/m³/an).

Les PM10 sont émises par diverses sources de pollution (trafic routier, industries, chauffage au bois, carrières). Le réseau routier ressort dans une moindre mesure et des sources plus ponctuelles peuvent ressortir sur la carte. De plus, des concentrations plus élevées sont relevées dans le secteur du port du fait de la présence d'activités maritimes.

En milieu urbain, la part du trafic routier compte pour 10 à 20% des concentrations mesurées.

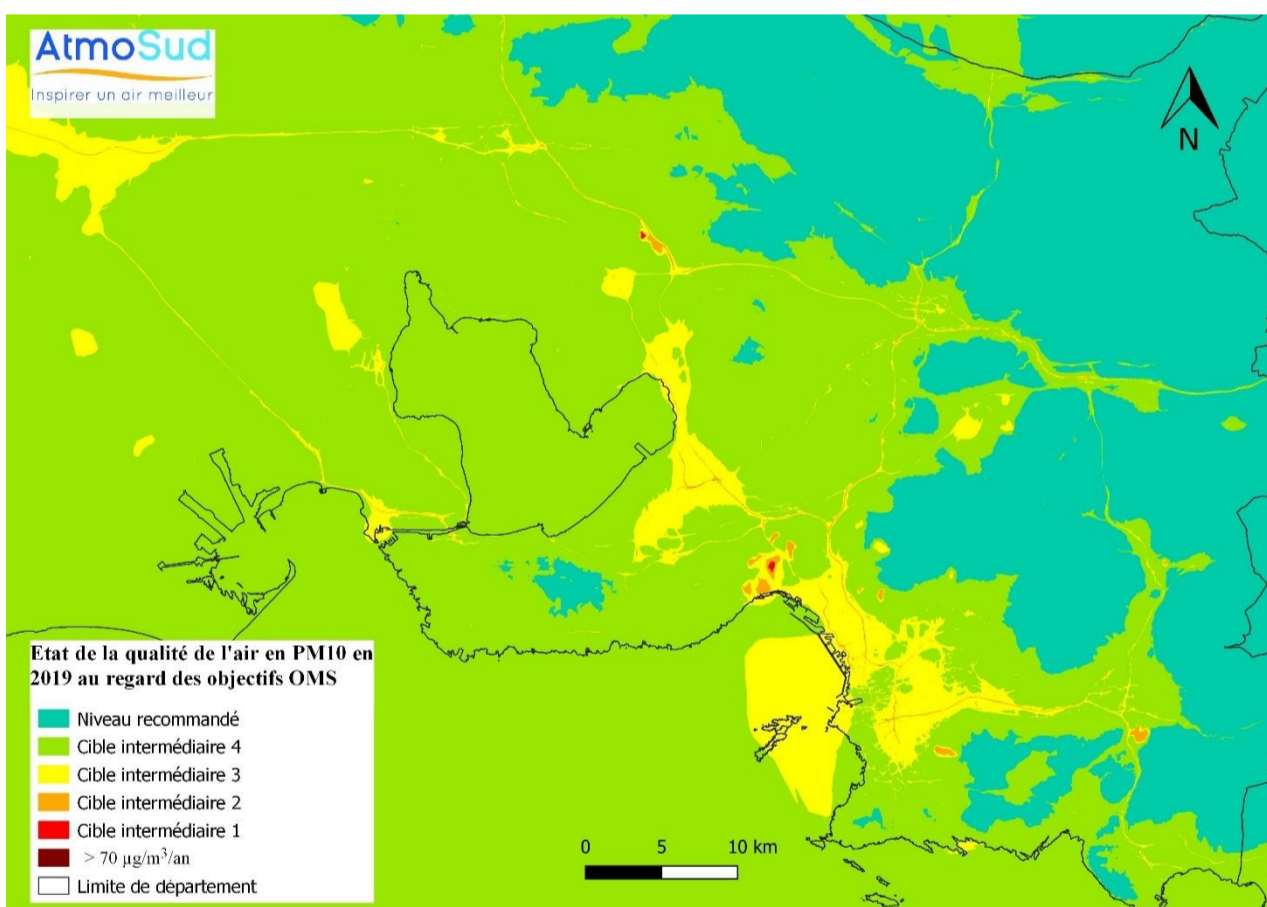


Figure 83 : Carte de l'état de qualité de l'air en PM10 en 2019 au regard des objectifs OMS

Cette seconde carte illustre quant à elle l'état de la qualité de l'air pour les PM10 au regard des différents objectifs dictés par l'OMS :

- ▶ Niveau recommandé : < 15 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 4 : entre 15 et 20 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 3 : entre 20 et 30 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 2 : entre 30 et 50 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 1 : entre 50 et 70 µg/m³/an
- ▶ > 70 µg/m³/an

C'est sur cette base que les analyses de qualité de l'air découleront pour chacune des portions.

4.1.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5)

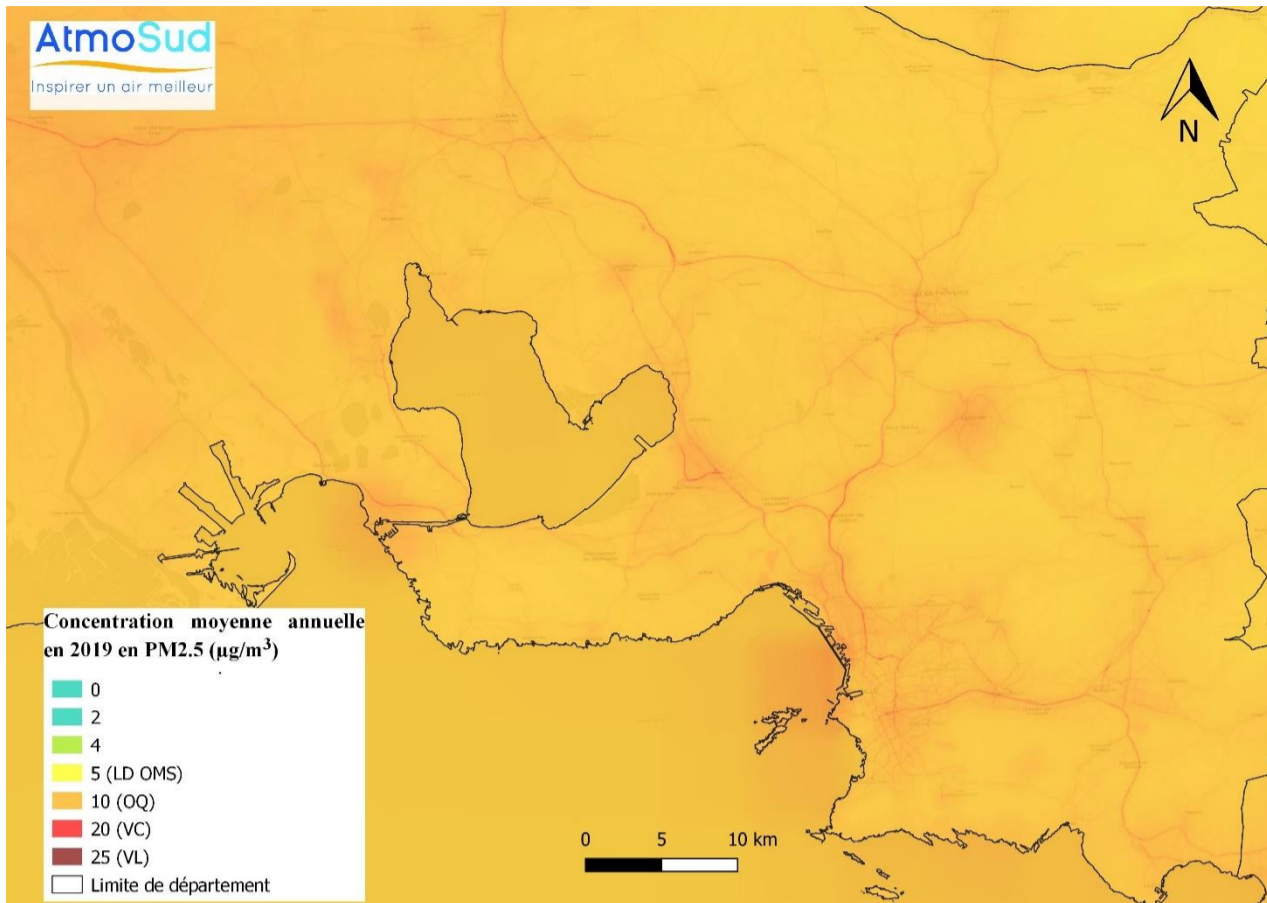


Figure 84 : Carte des concentrations moyennes annuelles en 2019 en PM2.5

La carte ci-contre illustre les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 en 2019 sur l'ensemble de la zone étudiée. Cette carte montre les zones en dépassement avec la prise en compte notamment de la ligne directrice de l'OMS (5 µg/m³/an) ainsi que la valeur limite (25 µg/m³/an).

Les sources de PM2.5 sont en grandes parties similaires à celle des PM10. Le contraste est cependant moindre pour les PM2.5 sur la carte mais les mêmes sources apparaissent.

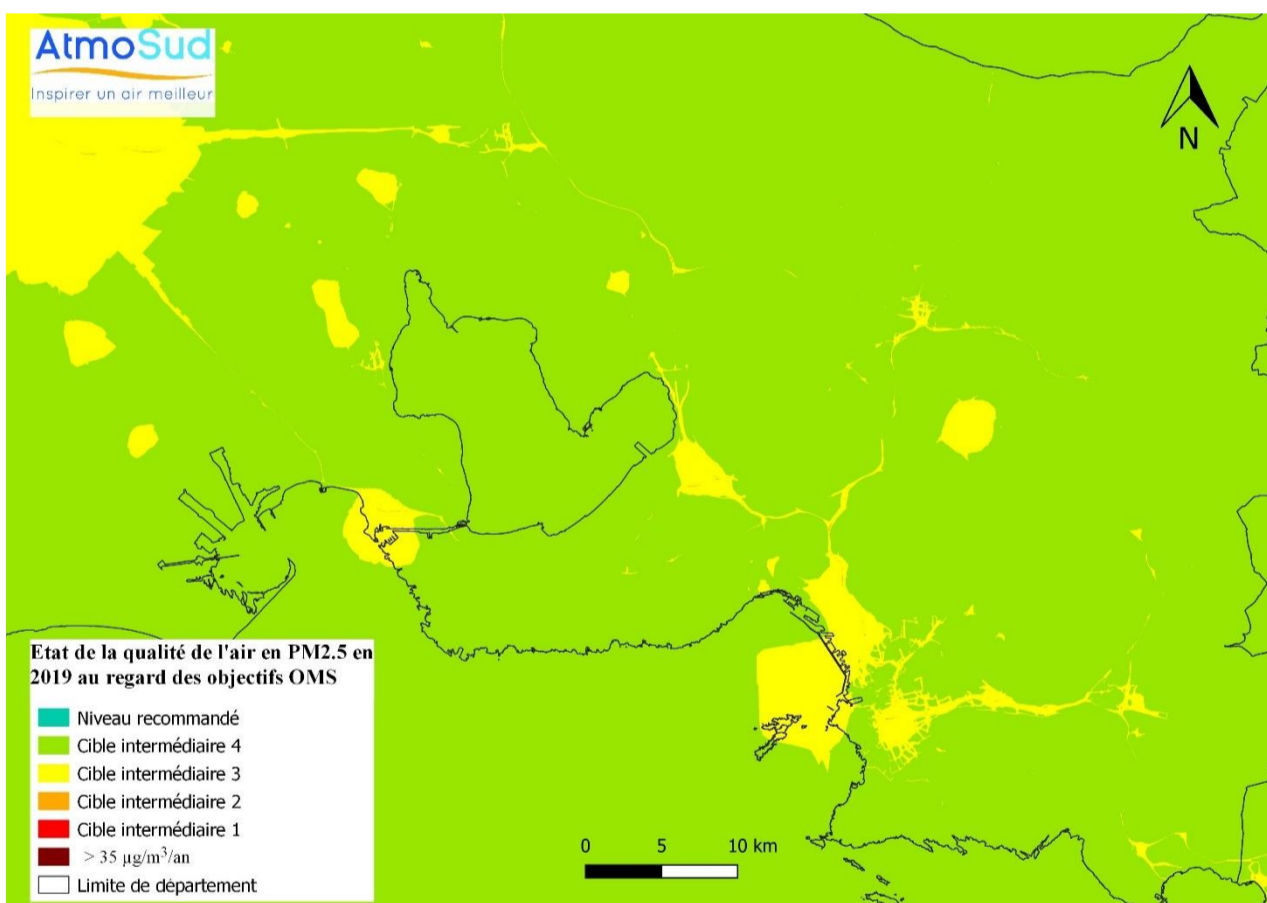


Figure 85 : Carte de l'état de qualité de l'air en PM2.5 en 2019 au regard des objectifs OMS

Cette seconde carte illustre quant à elle l'état de la qualité de l'air pour les PM2,5 au regard des différents objectifs dictés par l'OMS :

- ▶ Niveau recommandé : < 5 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 4 : entre 5 et 10 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 3 : entre 10 et 15 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 2 : entre 15 et 25 µg/m³/an
- ▶ Cible intermédiaire 1 : entre 25 et 35 µg/m³/an
- ▶ > 35 µg/m³/an

C'est sur cette base que les analyses de qualité de l'air découleront pour chacune des portions.

4.2 Analyse de résultats des modélisations par portion routière

A l'horizon 2025, les émissions de polluants atmosphériques issues du transport routier sont amenées à diminuer du fait du renouvellement naturel du parc roulant de véhicules et des évolutions technologiques.

Les populations résidant à proximité directe des axes routiers verront une qualité de l'air meilleure par rapport à 2019. Le scénario fil de l'eau à l'horizon 2025 devrait entraîner une diminution des surfaces ainsi que des populations exposées aux valeurs des concentrations les plus importantes. Aucun habitant à proximité immédiate des portions routières ne serait exposé au dépassement des valeurs limites réglementaires du NO₂ ainsi que des particules fines, PM10 et PM2.5. Cependant, les lignes directrices de l'OMS ne seraient pas nécessairement pleinement respectées.

Une analyse par surface ainsi que de populations exposées est proposée. L'analyse par surface est plus représentative du gain de l'action sur l'ensemble de la zone tandis que l'analyse des populations exposées tient compte des gains de l'action plus localement, là où résident les populations. Cette dernière est plus importante dans la mesure où des contentieux européens relatifs aux oxydes d'azote ainsi qu'aux particules fines sont effectifs sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

Une représentation cartographique de l'état de la qualité de l'air en NO₂ dans la zone tampon de 300m de la portion au regard des objectifs OMS est réalisée pour la situation de référence 2019 ainsi que le fil de l'eau 2025. Cela permet de localiser les gains avec le seul renouvellement technologique du parc roulant. Le scénario 1b étant le plus efficace en termes de réduction des émissions de NO_x, une carte de variation des concentrations entre le fil de l'eau 2025 et le scénario 1b permet de localiser les impacts les plus importants de l'action. Les cartes de la qualité de l'air au regard des objectifs OMS sur chacune des portions pour le scénario 1b figurent dans l'annexe 8.

Enfin, une analyse concernant les établissements recevant du public tels que les établissements de santé, les établissements scolaires et les équipements sportifs est également effectuée.

Les caractéristiques générales de chacune des portions figurent dans l'annexe 9 et le détail des chiffres de l'exposition des surfaces et des populations dans l'annexe 10.

4.2.1 Portion A7 Salon de Provence

4.2.1.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300 m autour de l'A7 Salon de Provence est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 86). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (8%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Cette part tend à diminuer au fil de l'eau en 2025 (4%).

En 2019, moins de 500 habitants résident dans une zone dont les concentrations de NO₂ se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit près de 21%). **Ce chiffre tendrait vers 0 en 2025 au fil de l'eau.**

En 2025, bien que les actions ne permettent pas de passer en dessous de la ligne directrice de l'OMS, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Les scénarios évalués permettent une baisse plus importante des émissions et ainsi des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1b qui permettrait d'avoir près de 95% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

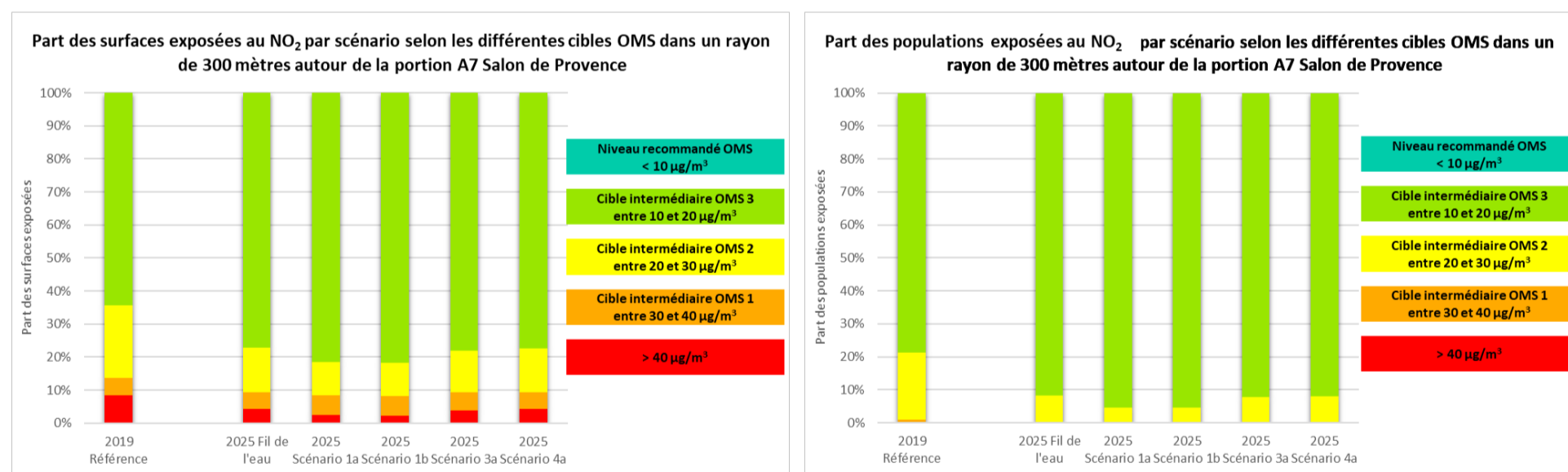


Figure 86 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Salon de Provence

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air d'autant plus marquée à hauteur d'échangeur A7/A54 où les concentrations baisseraient considérablement. Cette baisse est aussi marquée à proximité directe de l'axe routier (Figure 87).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains sur l'échangeur et plus globalement sur l'ensemble de la portion avec des gains allant jusqu'à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

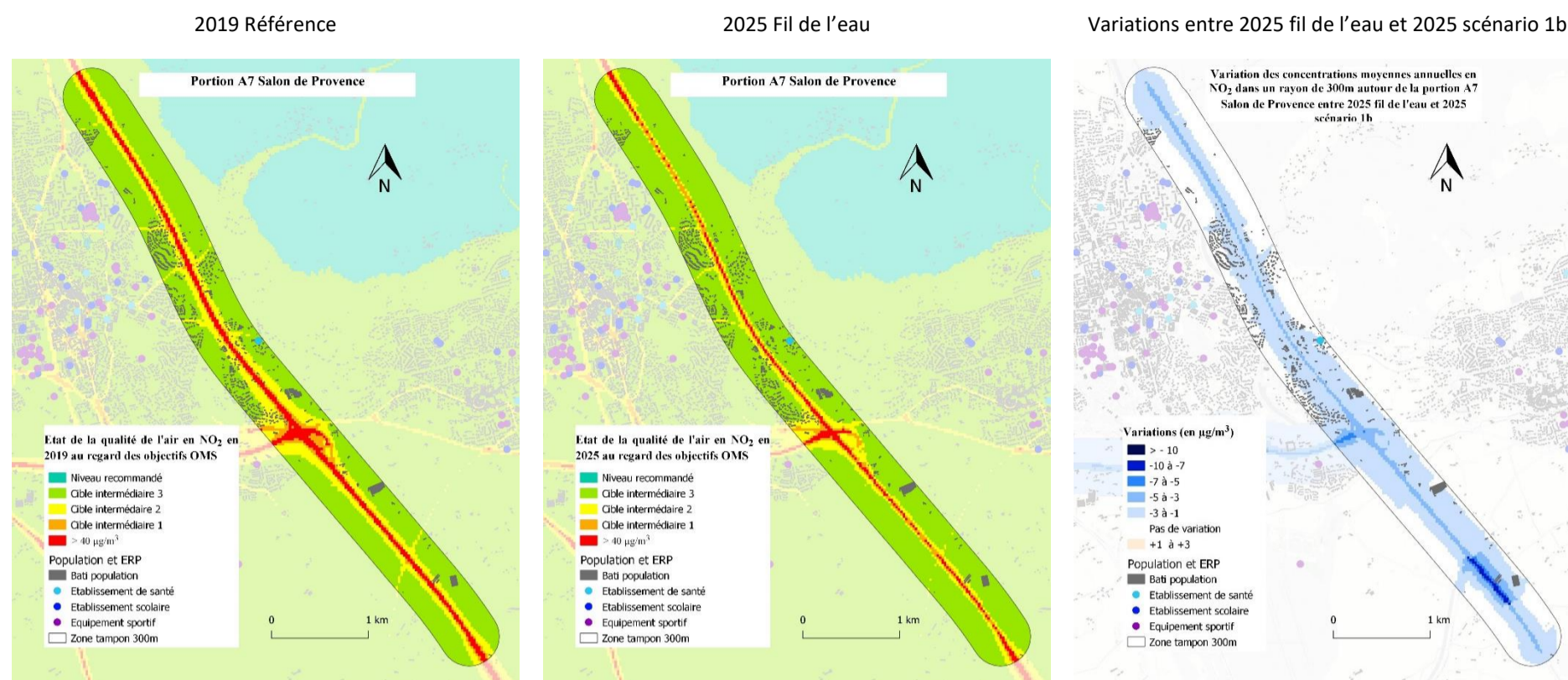


Figure 87 : Etat de la qualité de l'air en NO_2 au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A7 Salon de Provence

En ce qui concerne les établissements recevant du public, seuls deux établissements de santé sont présents dans la zone tampon de 300 m de la portion. En 2019, ces établissements se situent dans une zone de cible intermédiaire 3. En 2025, la situation reste identique quel que soit le scénario envisagé.

4.2.1.2 Particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$ (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A7 Salon de Provence est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{an}$ (Figure 88). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, moins de 500 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM10 se situent au-delà de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit 19%). **Ce chiffre tendrait vers 0 en 2025 au fil de l'eau.**

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions de PM10 et donc des concentrations dans l'air ambiant issues du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM10. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 90 % de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

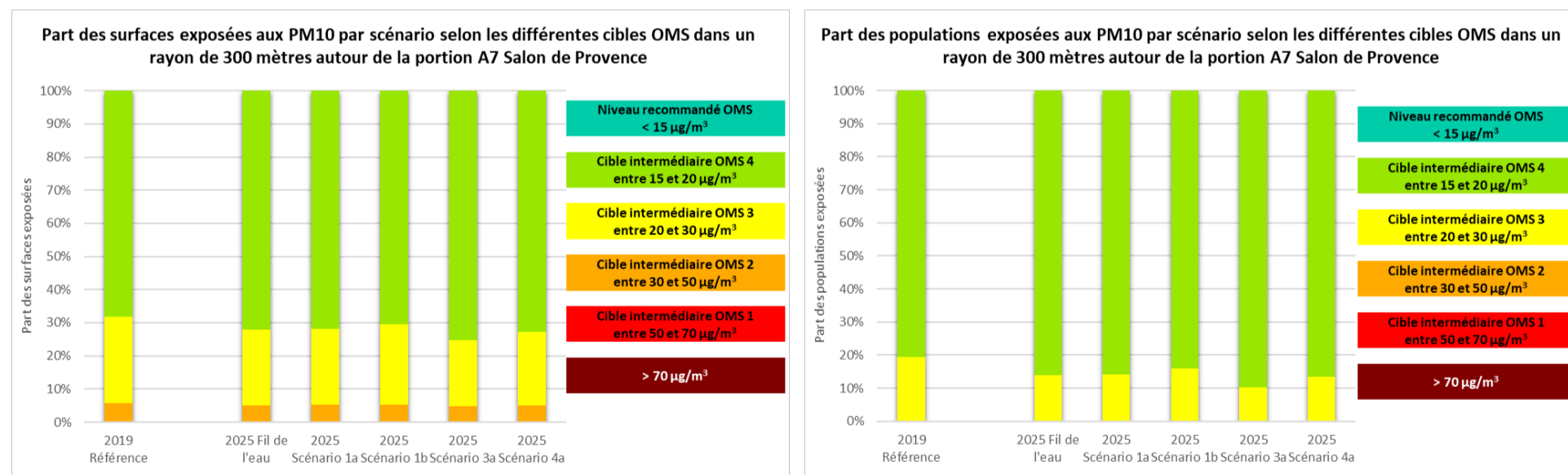


Figure 88 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Salon de Provence

En ce qui concerne les établissements recevant du public, seuls deux établissements de santé sont présents dans la zone tampon de 300 m de la portion. En 2019, ces établissements se situent dans une zone de cible intermédiaire 4. En 2025, la situation reste identique quel que soit le scénario envisagé.

4.2.1.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A7 Salon de Provence est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 89). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, près de 1 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM2.5 se situent au-delà de 10 µg/m³ (soit 53%) contre moins de 500 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 17%).

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions et donc des concentrations de PM2.5 dans l'air ambiant issus du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM2.5. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 90 % de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

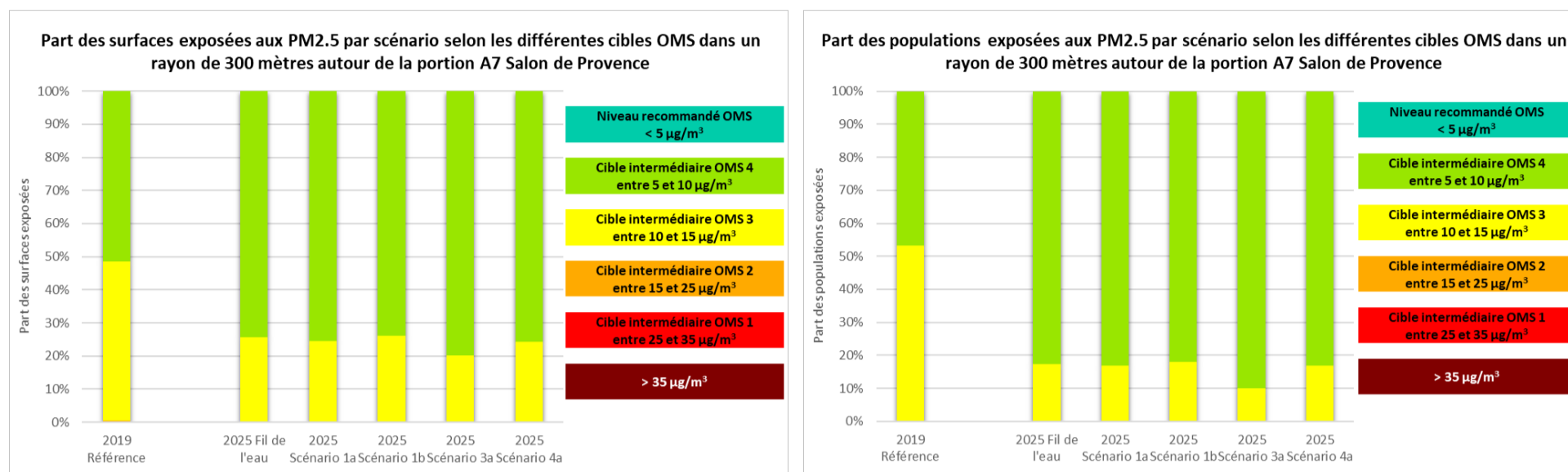


Figure 89 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2,5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Salon de Provence

En ce qui concerne les établissements recevant du public, seuls deux établissements de santé sont présents dans la zone tampon de 300 m de la portion. En 2019, ces établissements se situent dans une zone de cible intermédiaire 3. En 2025, la situation s'améliore au fil de l'eau et permet à cet établissement d'être dans une zone de cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence sur l'exposition de cet établissement de santé.

Par rapport à la situation de référence en 2019, **le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air**, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A7 Salon de Provence.

Bien que le niveau recommandé de l'OMS ne soit atteint pour aucun des polluants, **le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Néanmoins, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.**

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, près de 95% de la population qui se trouverait dans en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.2 Portion A7 Vitrolles

4.2.2.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A7 Vitrolles est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 90). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (8%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Cette part tend à diminuer au fil de l'eau en 2025 (3%).

En 2019, plus de 4 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de NO₂ se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit 56%) contre plus de 3 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 45%).

En 2025, bien que les actions ne permettent pas de passer en dessous de la ligne directrice de l'OMS, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Les scénarios évalués permettent une baisse plus importante des émissions et ainsi des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1b qui permettrait d'avoir près de 60% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

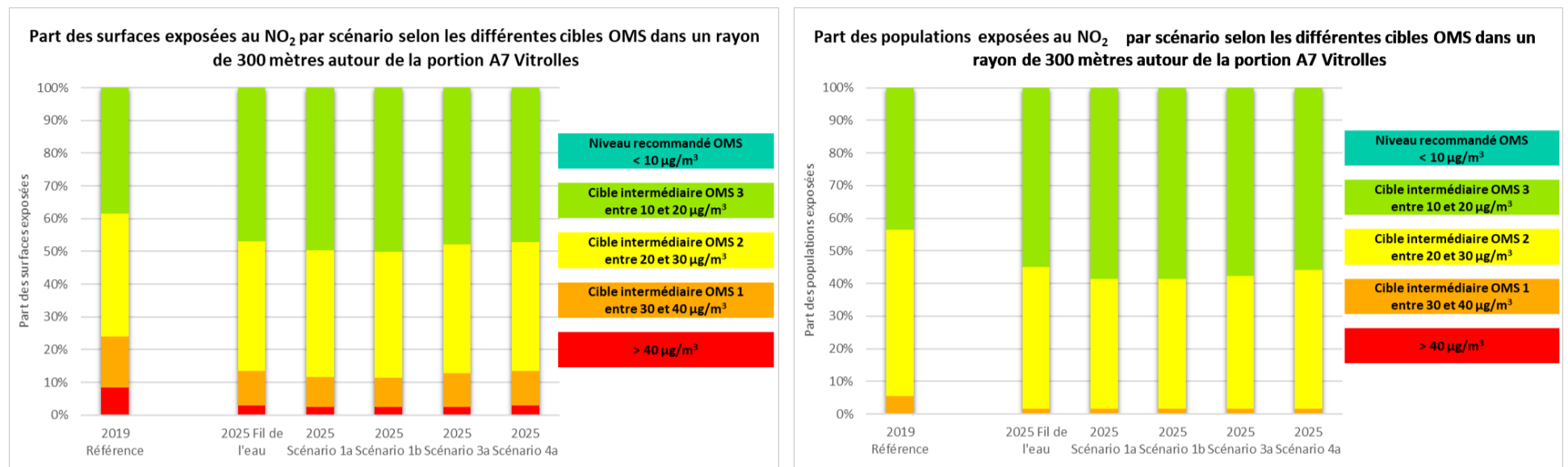


Figure 90 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air d'autant plus marquée à hauteur d'échangeur A7/D9 où les concentrations baisseraient considérablement. Cette baisse est aussi marquée à proximité directe de l'axe routier (Figure 91).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains sur l'échangeur et plus globalement sur l'ensemble de la portion avec des gains allant jusqu'à 7 µg/m³. Seule la partie la plus au Sud ne connaîtrait pas de variations significatives entre le fil de l'eau et le scénario le plus efficace.

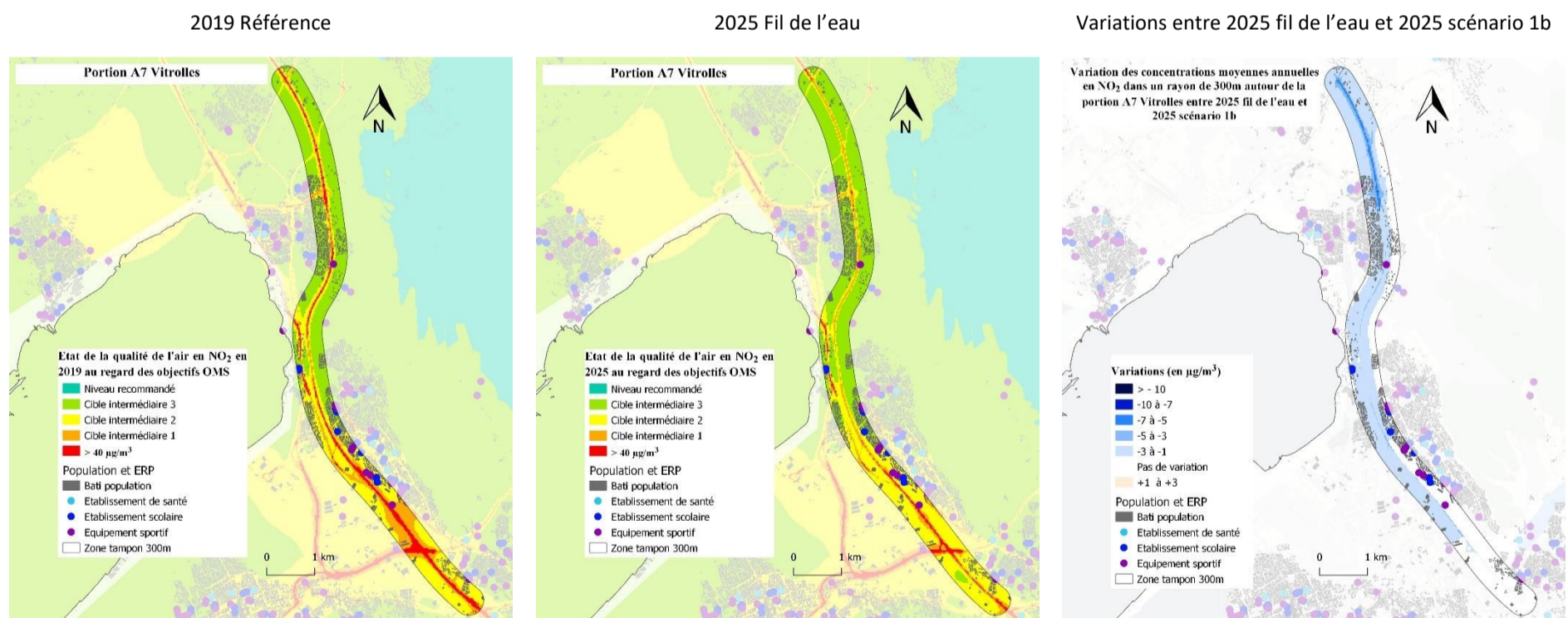


Figure 91 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A7 Vitrolles

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 92).

Pour les établissements scolaires, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir un nombre d'élèves exposés à des valeurs des concentrations moins importantes. Cependant, les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence sur l'exposition des établissements scolaires.

La zone tampon de 300m compte 5 équipements sportifs. Le fil de l'eau permet de ne plus avoir d'équipements dans la cible intermédiaire 1 et permet même à un équipement de passer en cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

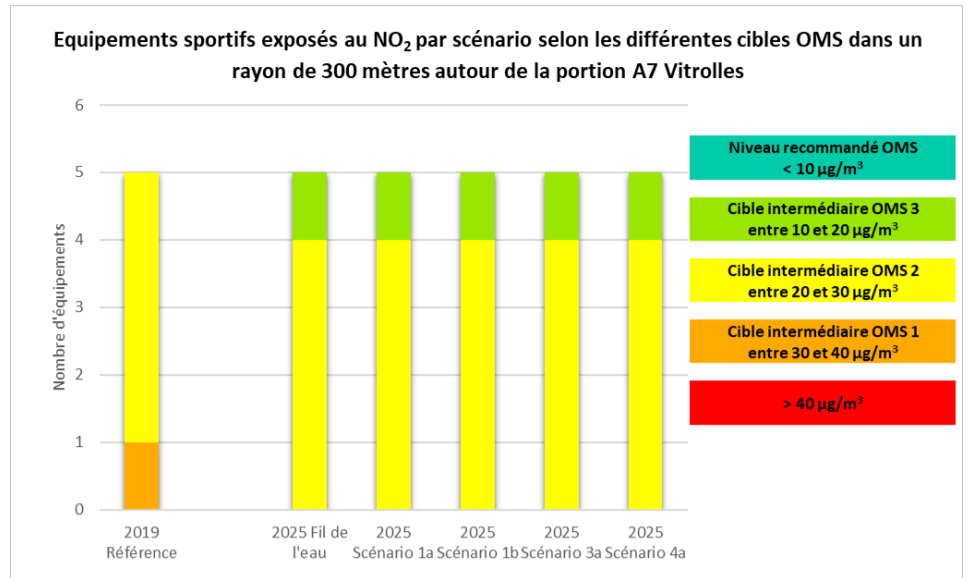
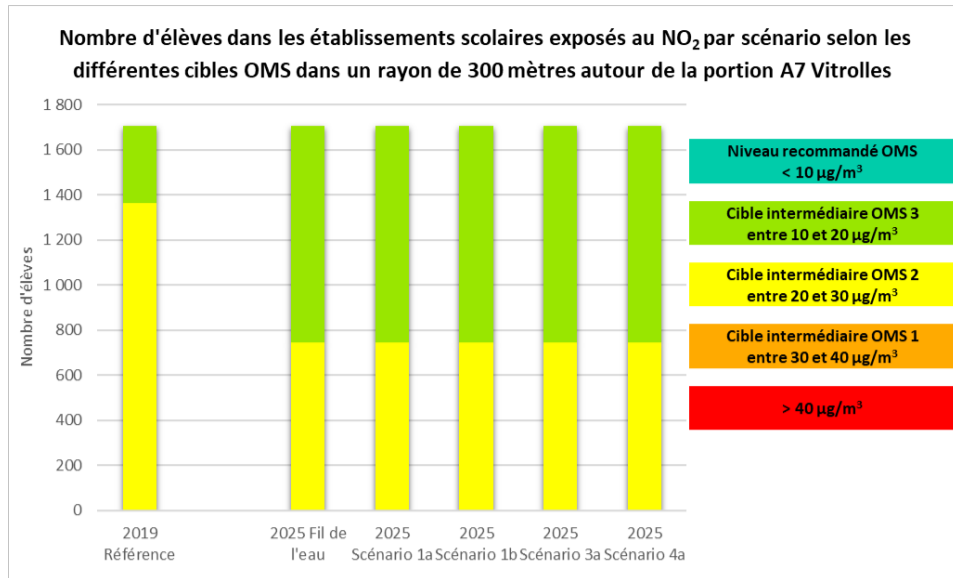


Figure 92 : Etablissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles

4.2.2.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A7 Vitrolles est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 93). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, près de 7 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM10 se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit 94%) contre un peu plus de 6 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 84%).

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions de PM10 et donc des concentrations dans l'air ambiant issues du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM10. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a permettrait d'avoir 20% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

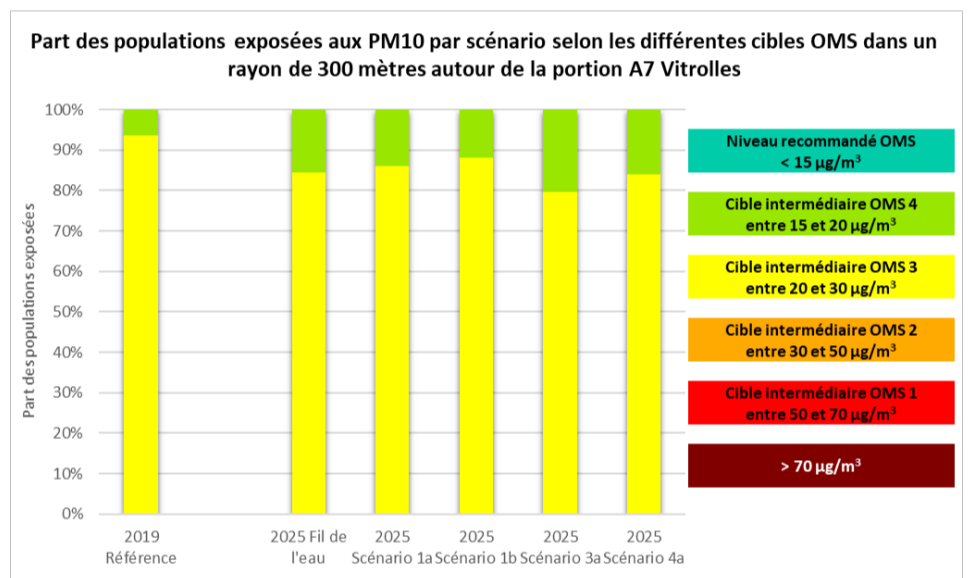
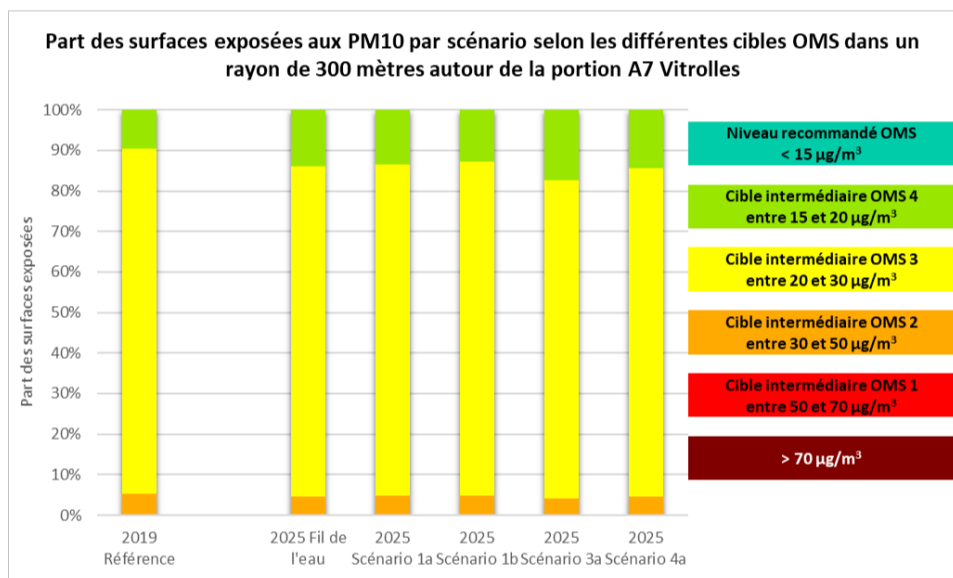


Figure 93 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles

En ce qui concerne les établissements recevant du public, il n'y a pas d'évolution significative entre la référence 2019 et les différents scénarios en 2025. En 2019, tous les élèves ainsi que les équipements sportifs se situent dans une zone de cible intermédiaire 3. En 2025, la situation reste identique quel que soit le scénario envisagé.

4.2.2.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A7 Vitrolles est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 94). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, plus de 6 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM2.5 se situent au-delà de 10 µg/m³ (soit 85%) contre près de 5 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 63%).

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions et donc des concentrations de PM2.5 dans l'air ambiant issus du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM2.5. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a permettrait d'avoir 42% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

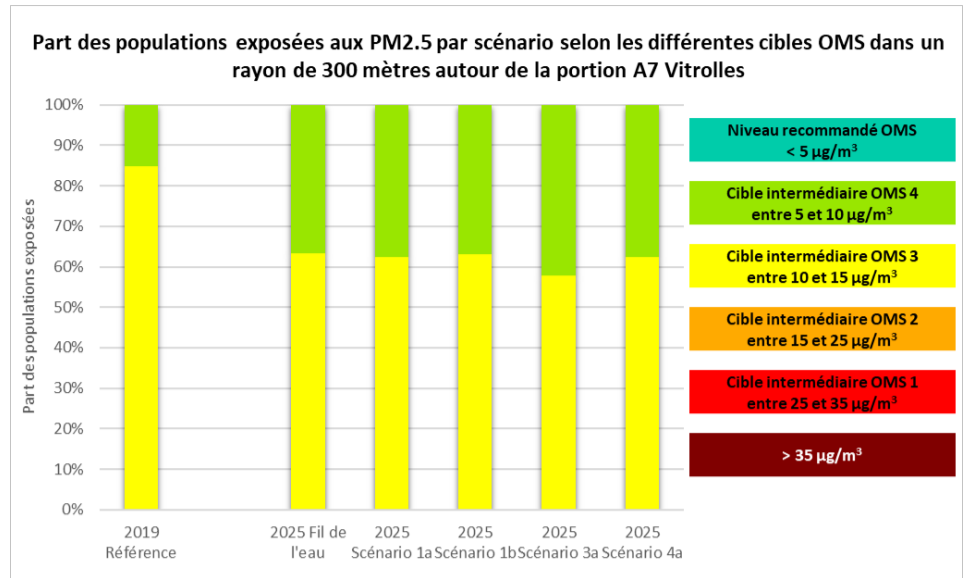
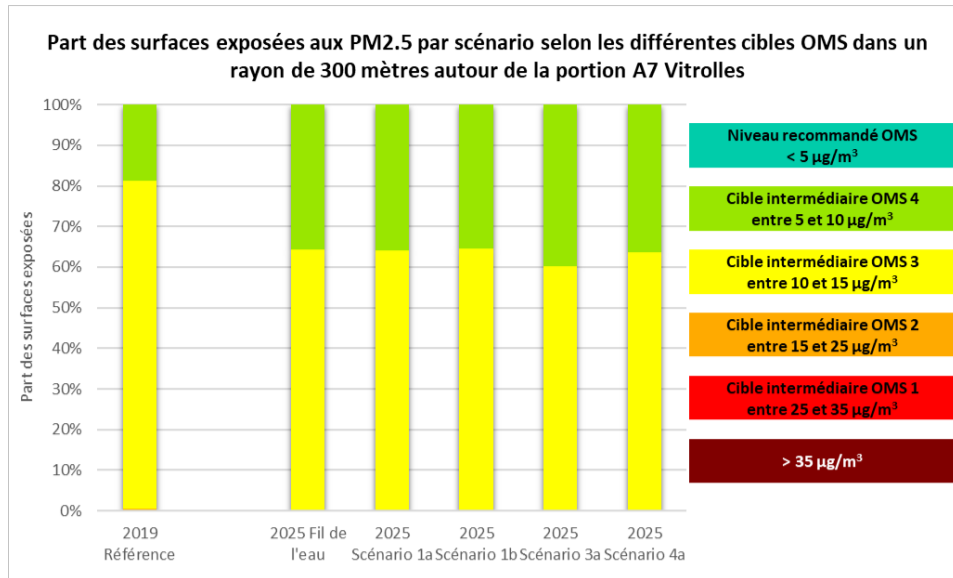


Figure 94 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une légère amélioration (Figure 95).

Pour les établissements scolaires, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir un nombre d'élèves exposés à des valeurs des concentrations moins importantes. Cependant, les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des établissements scolaires.

Pour les équipements sportifs, le fil de l'eau permet à une structure de passer en cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

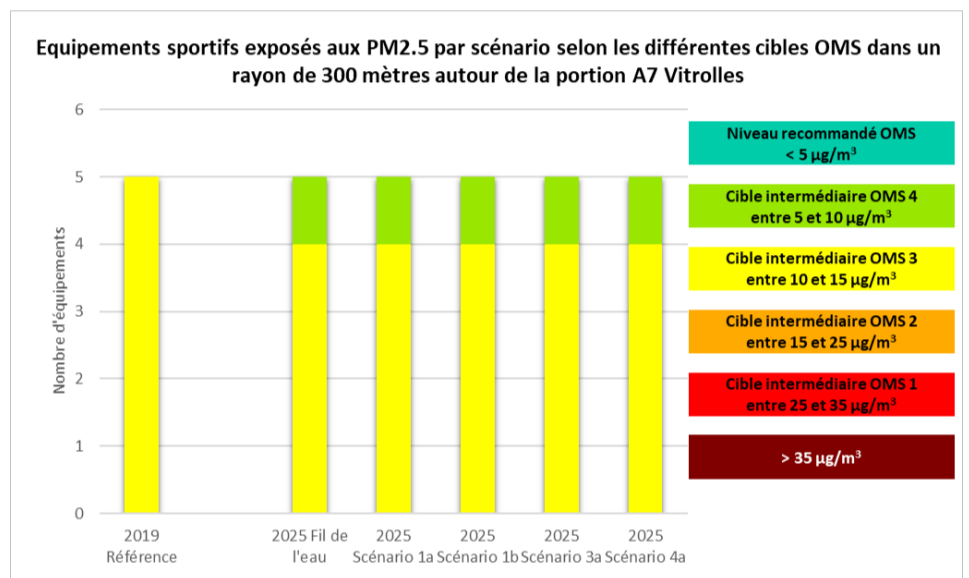
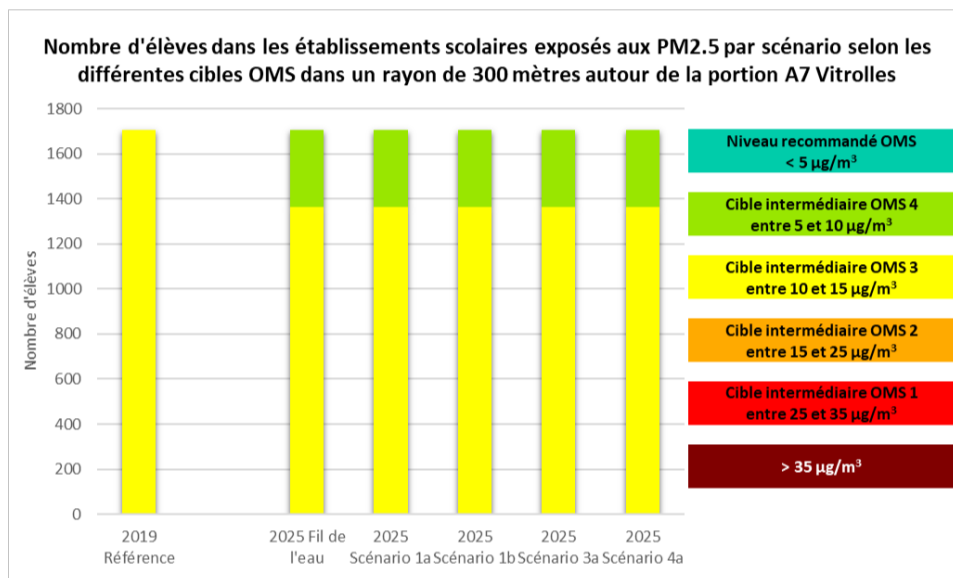


Figure 95 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A7 Vitrolles.

Bien que le niveau recommandé de l'OMS ne soit atteint pour aucun des polluants, le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Néanmoins, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, près de 60% de la population qui se trouverait en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau.

4.2.3 Portion A50 Ciotat

4.2.3.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la quasi-totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A50 Ciotat est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 96). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (5%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Au fil de l'eau en 2025, plus aucune surface ne serait exposée à un dépassement de cette valeur.

En 2019, 3 000 habitants résident dans une zone de cible intermédiaire 3. En 2025 fil et quel que soit le scénario, une amélioration est attendue avec 4 000 habitants (soit la quasi-totalité) qui résideraient dans cette zone.

En 2025, bien que les actions ne permettent pas de passer en dessous de la ligne directrice de l'OMS, la quasi-totalité de la population résiderait dans une zone de cible intermédiaire 3 et se rapprocherait donc du niveau recommandé par l'OMS.

Les scénarios évalués permettent une baisse plus importante des émissions et ainsi des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1b qui permettrait d'avoir 100% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

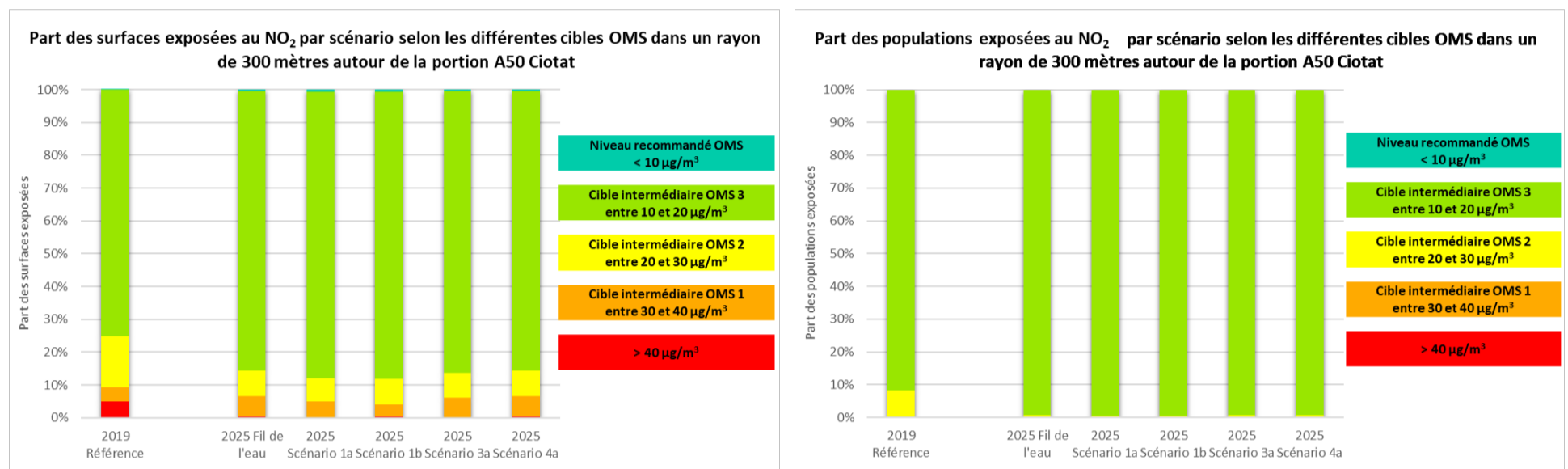


Figure 96 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air à proximité direct de l'axe (Figure 97).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains sur la partie Sud avec des gains allant jusqu'à 7 µg/m³. Ce gain est localement plus marqué sur le linéaire au nord de la portion avec une variation d'environ -8 µg/m³ au niveau de l'échangeur A50/A52 mais cela n'a que peu d'impact sur l'exposition des populations.

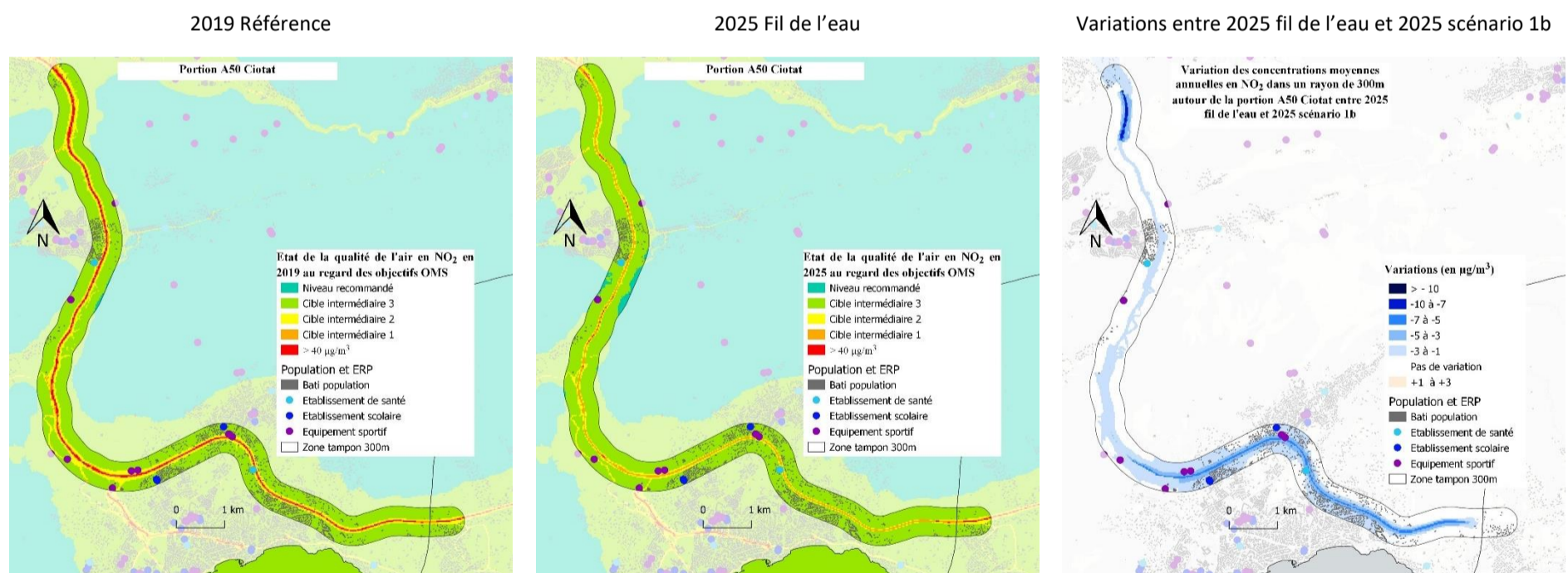


Figure 97 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A50 Ciotat

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 98).

En 2019, les 2 établissements de santé présents sur la zone sont situés dans une zone de cible intermédiaire 2. En 2025 fil de l'eau, un établissement passe en cible intermédiaire 3 et les scénarios d'abaissements des vitesses permettent à l'ensemble de ces établissements d'atteindre cette cible.

Pour le nombre d'élèves, le fil de l'eau et l'ensemble des scénarios n'a pas d'impact significatif sur leur exposition. L'ensemble des établissements se situent dans une zone de cible intermédiaire 3.

Pour les équipements sportifs, 3 structures se trouvent en zone de cible intermédiaire 2 en 2019. Le fil de l'eau 2025 permet à l'ensemble de ces structures de passer dans une zone de cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

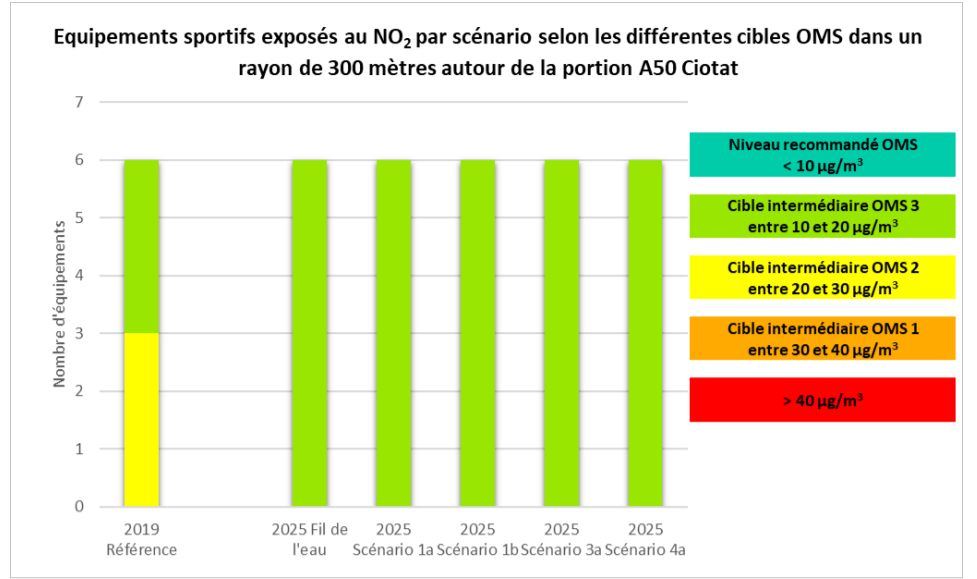
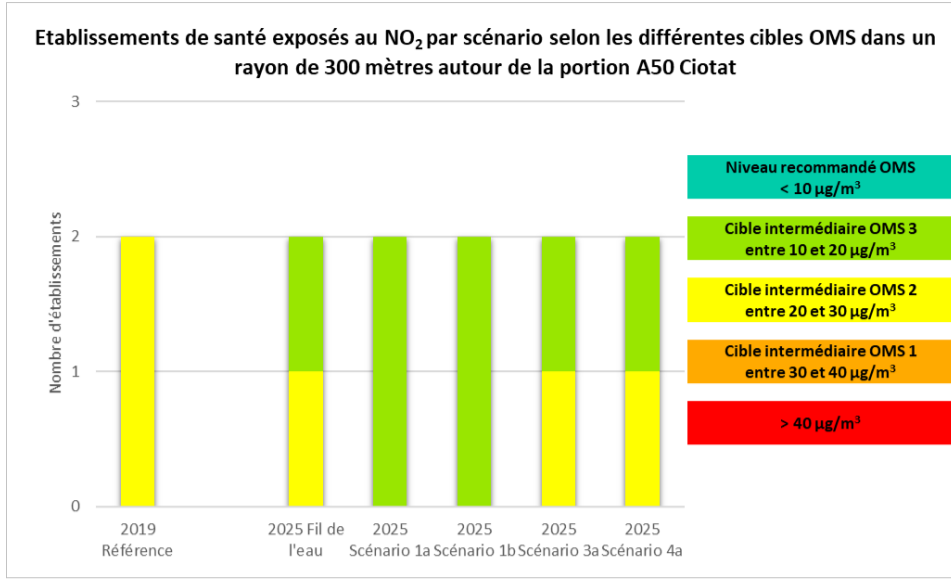


Figure 98 : Etablissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat

4.2.3.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la quasi-totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A50 Ciotat est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 99). La zone compte 5% de sa surface pour le respect de la ligne directrice OMS et seulement 1% de la population réside dans cette zone. Le scénario 3a permet de faire monter cette part à 3% en 2025.

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions de PM10 et donc des concentrations dans l'air ambiant issues du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM10. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a permettrait d'avoir 3% de la population résidant dans une zone de respect de la ligne directrice de l'OMS et 97% dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

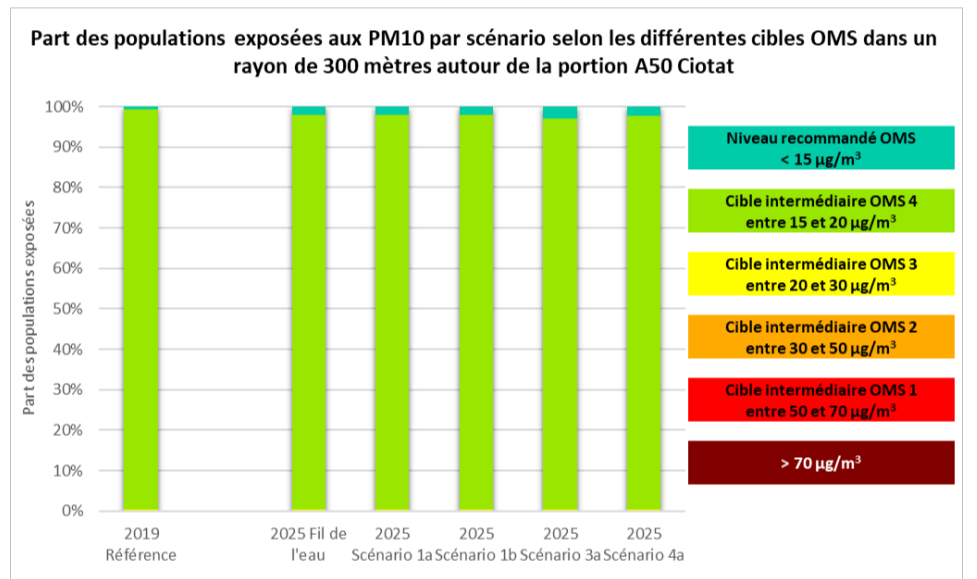
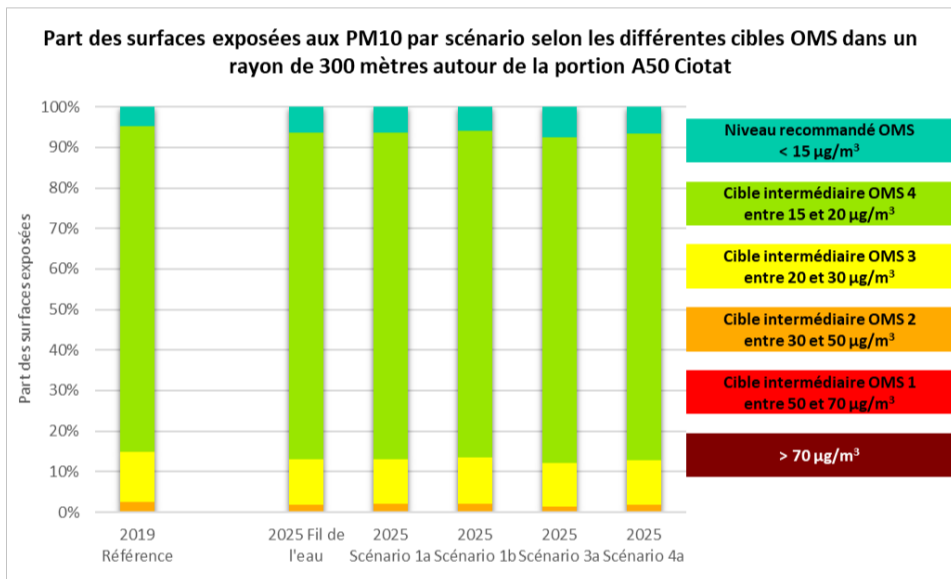


Figure 99 : Part des surfaces exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 100).

Sur les 2 établissements de santé présents sur la zone, un est situé dans une zone de cible intermédiaire 2. En 2025 fil de l'eau, l'ensemble des établissements passeraient en cible intermédiaire 3. Seul le scénario 1b n'a pas d'effet bénéfique sur l'exposition des établissements de santé.

Pour le nombre d'élèves, le fil de l'eau et l'ensemble des scénarios n'a pas d'impact significatif sur leur exposition. L'ensemble des établissements se situent dans une zone de cible intermédiaire 3.

Pour les équipements sportifs, 1 structure se trouve dans une zone de respect de la ligne directrice OMS en 2019. En 2025, pour le fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé, la situation resterait identique.

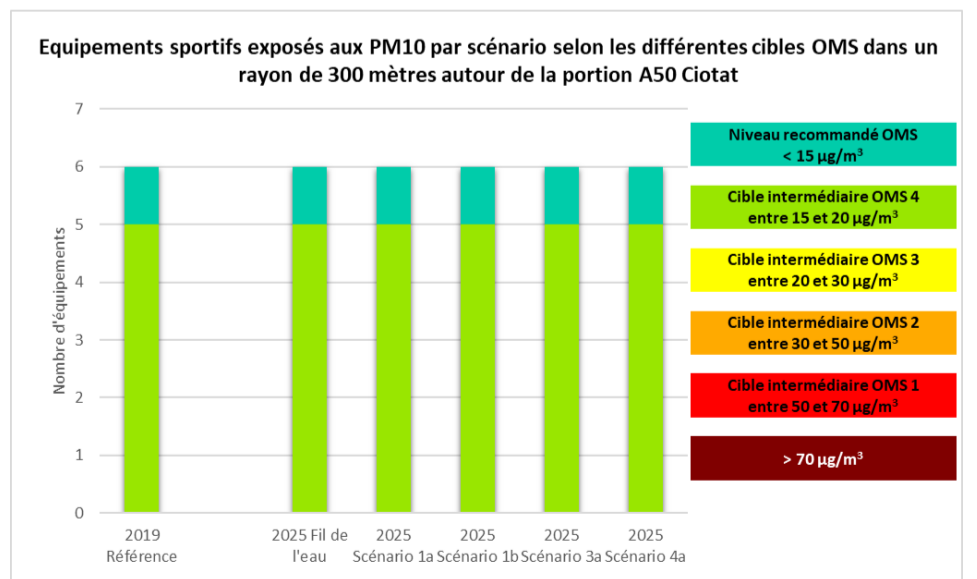
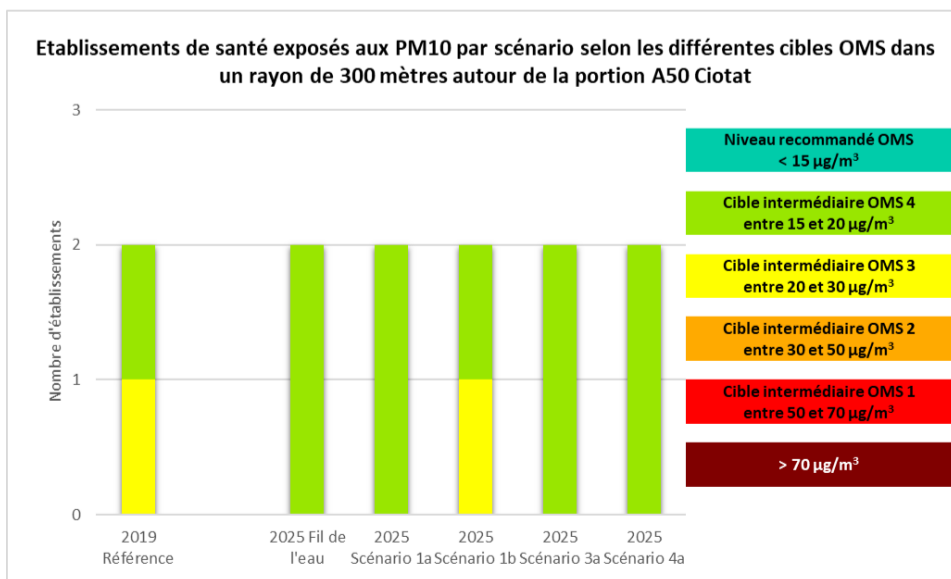


Figure 100 : Etablissements recevant du public exposés aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat

4.2.3.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A50 Ciotat est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 101). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, près de 3 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM2.5 se situent au-delà de 10 µg/m³ (soit 75%) contre près de 1 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 20%).

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 87% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

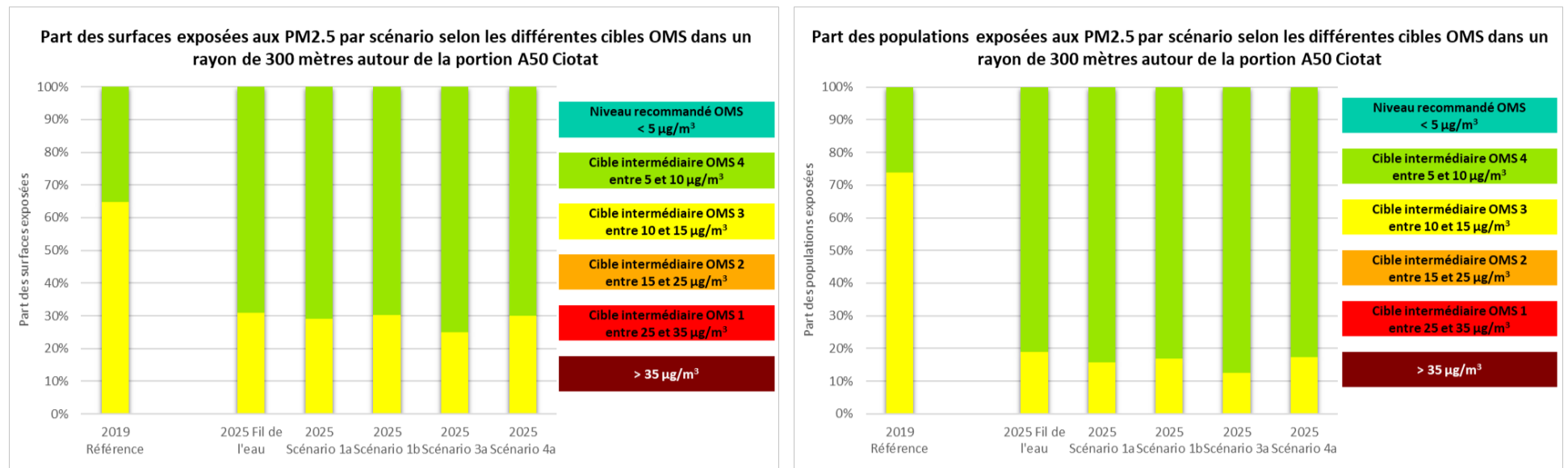


Figure 101 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 102).

Les 2 établissements de santé présents sur la zone étaient situés dans une zone de cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau 2025 permettrait à un établissement de passer en cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

Pour le nombre d'élèves, la totalité des établissements se situent en cible intermédiaire 3 en 2019. Le fil de l'eau permettrait d'avoir environ la moitié des élèves dans une zone avec des concentrations moins importantes. Le scénario 3a permettrait quant à lui d'avoir la totalité des élèves dans une zone de cible intermédiaire 4.

Pour les équipements sportifs, 1 seule structure se trouve en zone de cible intermédiaire 4, le reste étant en cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau 2025 permettrait à une structure supplémentaire d'être en cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

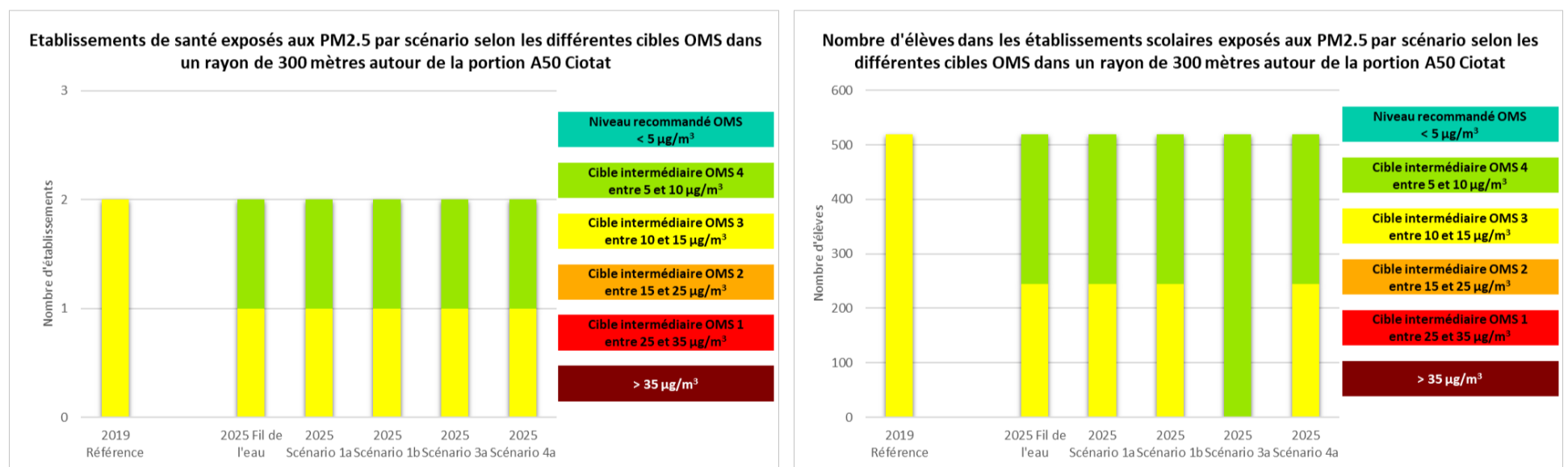


Figure 102 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A50 Ciotat.

Le niveau recommandé de l'OMS pour les PM10 est atteint pour environ 5% des surfaces et cela est profitable pour 2% de la population. Le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, près de 100% de la population qui se trouverait en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³)

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.4 Portion A51 Venelles

4.2.4.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la quasi-totalité des surfaces se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion A51 Venelles est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 103). Bien que 10% des surfaces respectent la ligne directrice OMS, aucun habitant ne réside dans ces zones.

En 2025, Le scénario fil de l'eau permet à la quasi-totalité des populations de résider dans une zone de cible intermédiaire 3 OMS (98%). A noter qu'une amélioration est effective au fil de l'eau dans la mesure où 1% des populations passeraient dans une zone de respect de la ligne directrice OMS.

En 2025, les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics entraineraient une augmentation des surfaces respectant la ligne directrice OMS et par conséquent, cela serait profitable aux habitants résidant dans ces zones.

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1b qui permettrait d'avoir plus de 20% des surfaces et 3% de la population résidant dans une zone respectant la ligne directrice OMS. Le reste de la population se situerait dans une zone de cible intermédiaire 3.

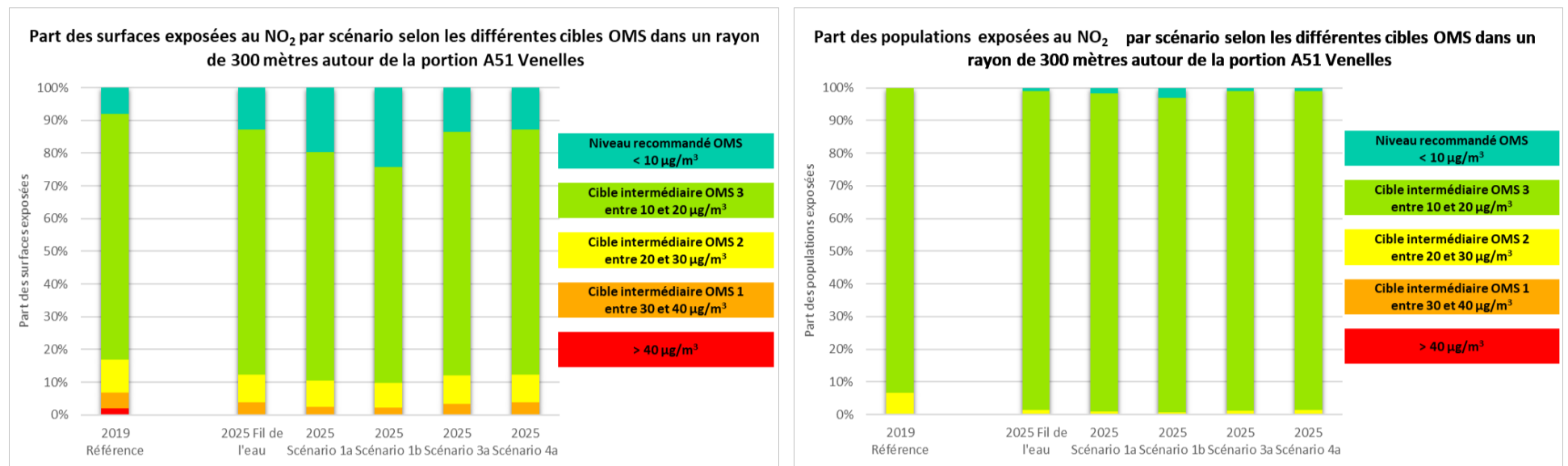


Figure 103 : Part des surfaces exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A51 Venelles

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air à proximité directe, surtout sur la partie la plus au sud de la portion (Figure 104).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains le long de l'axe là où se trouve la population.

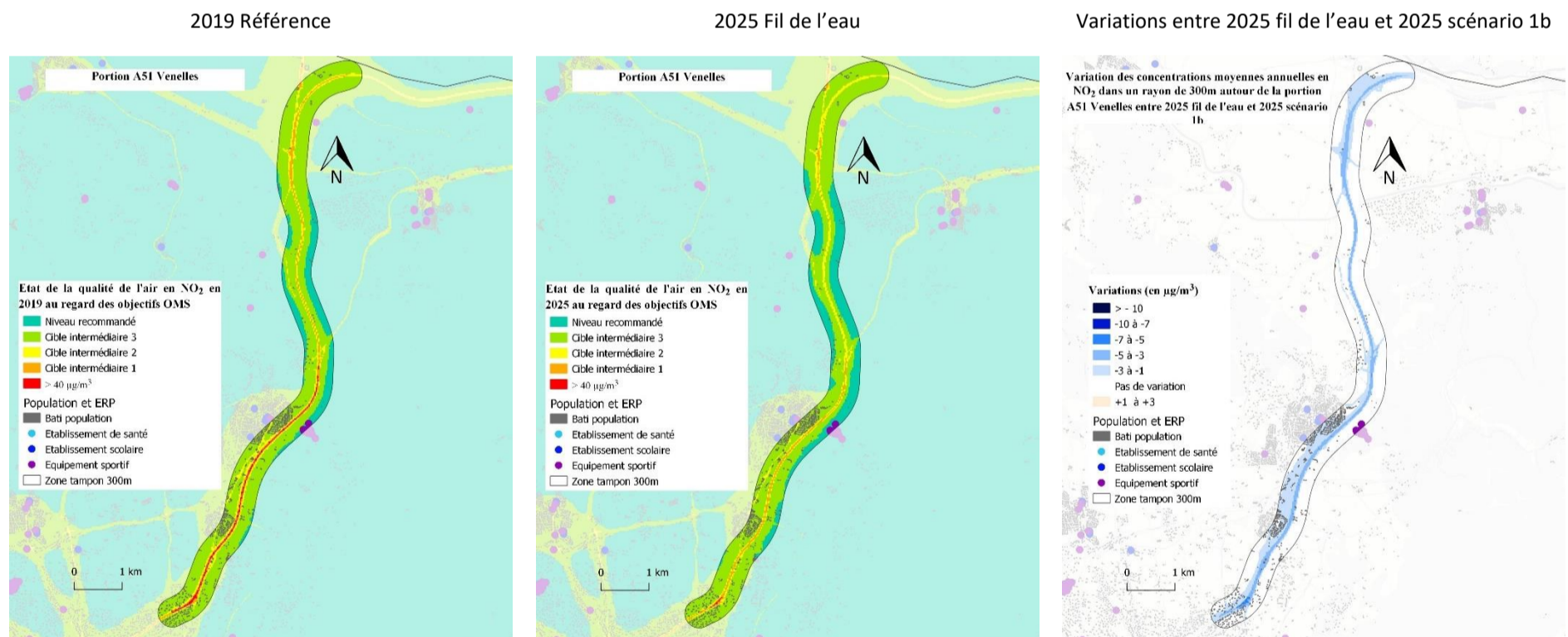


Figure 104 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A51 Venelles

En ce qui concerne les établissements recevant du public, la portion A51 Venelles en est dépourvue.

4.2.4.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, plus de 30% des surfaces se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A51 Venelles est dans le respect de la ligne directrice OMS, de 15 µg/m³/an, et 45% des populations y résident (Figure 105). Le fil de l'eau 2025 permet d'augmenter cette surface à 40% avec près de 55% de la population. Cela est d'autant plus accentué avec le scénario 3a.

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a permettrait d'avoir 58% de la population résidant dans une zone de respect de la ligne directrice de l'OMS.

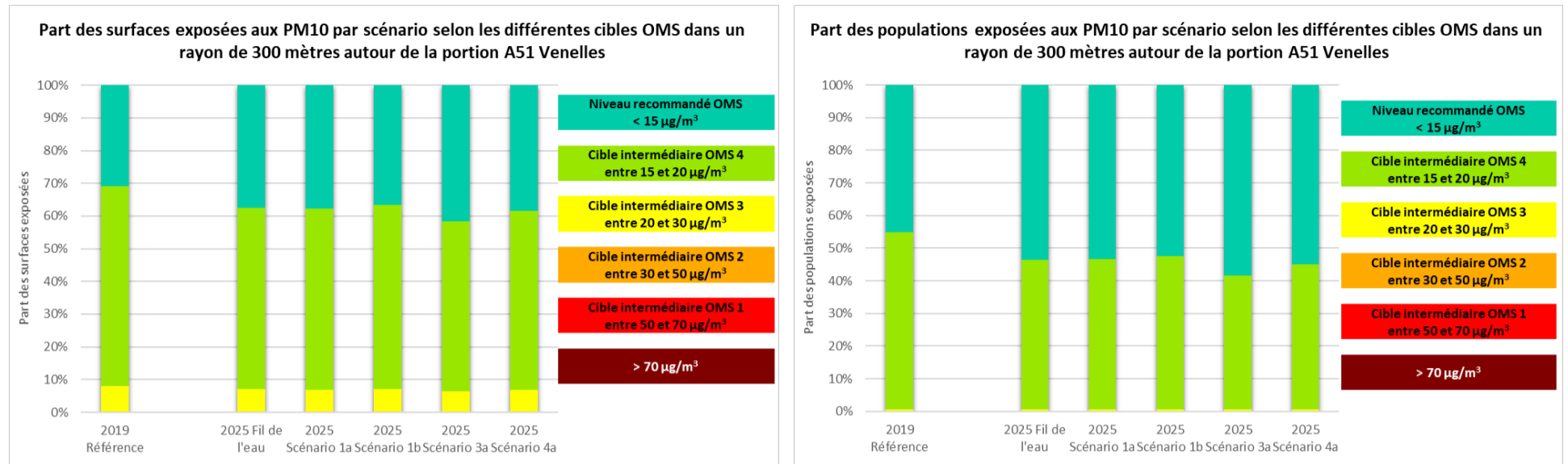


Figure 105 : Part des surfaces exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A51 Venelles

4.2.4.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A51 Venelles est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 106). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir plus de surface en cible intermédiaire 4. Quant à l'exposition des populations, il n'y aurait pas d'évolution significatives quel que soit le scénario envisagé.

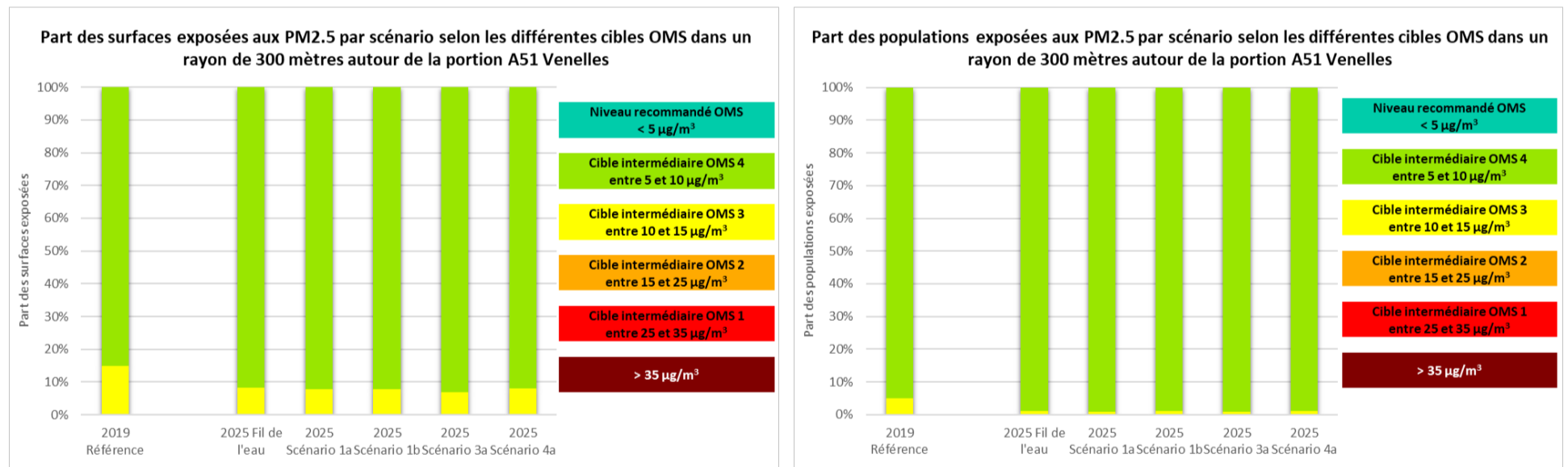


Figure 106 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A51 Venelles

En 2019, la qualité de l'air dans la zone tampon de 300m autour de la portion A51 Venelles est relativement bonne au regard des valeurs cibles de l'OMS sur l'ensemble des polluants évalués. En 2025, le fil de l'eau entrainerait une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A51 Venelles.

Environ 10% de la population résidente se situent dans une zone respectant le niveau recommandé de l'OMS pour le NO₂. Ce chiffre s'élève à 30% pour les PM10. De plus, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, une augmentation de la population se trouvant dans le respect du niveau recommandé par l'OMS ainsi que dans la cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et permettrait près de 60% de la population d'être dans une zone respectant le niveau recommandé de l'OMS pour les PM10.

4.2.5 Portion A52 Roquevaire

4.2.5.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion A52 Roquevaire est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 107). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (6%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Cette part tend à diminuer au fil de l'eau en 2025 (2%).

En 2019, près de 1 000 habitants résident dans une zone de cible intermédiaire 3. En 2025 fil et quel que soit le scénario, une amélioration est attendue au fil de l'eau et ce chiffre tendrait vers les 1 500 habitants avec le scénario 1b (soit 83%).

En 2025, bien que les actions ne permettent pas de passer en dessous de la ligne directrice de l'OMS, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à basculer vers la cible intermédiaire 3 OMS à l'horizon 2025 au fil de l'eau. Seul le scénario 1b permettrait d'avoir quelques habitants dans une zone respectant la ligne directrice OMS.

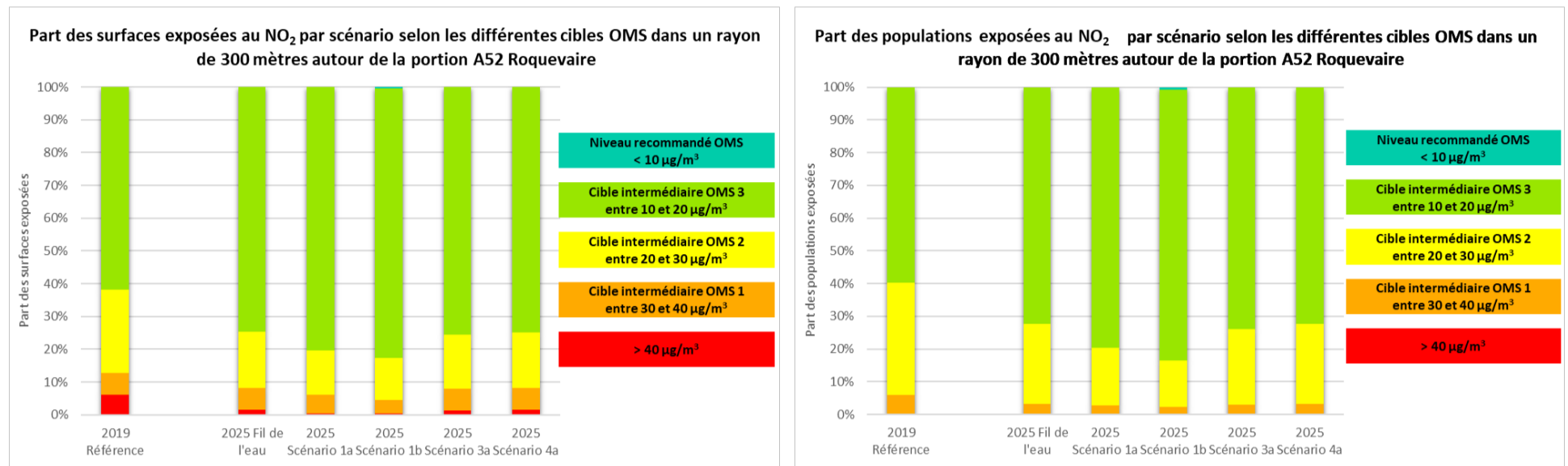


Figure 107 : Part des surfaces exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air à proximité directe de l'axe ainsi que sur la partie la plus au sud de la portion où l'on retrouve une intersection (Figure 108).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains et l'impact de ce scénario est d'autant plus marqué car une grande partie de la population réside dans ces zones.

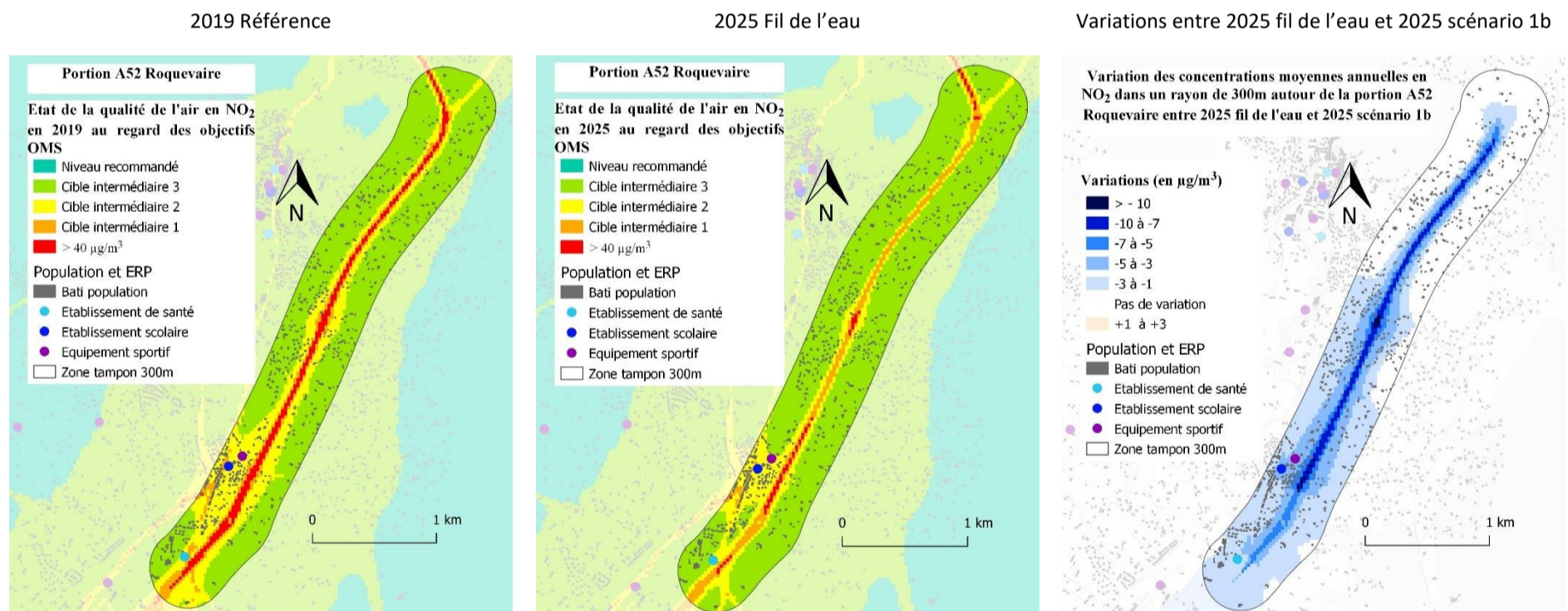


Figure 108 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A52 Roquevaire

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une légère amélioration (Figure 109).

En 2019, les 4 établissements de santé présents sur la zone sont situés dans une zone de cible intermédiaire 2. En 2025 fil de l'eau, l'ensemble de ces établissements basculeraient dans une zone en cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des établissements de santé.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des élèves se situent dans une zone en cible intermédiaire 2.

Pour les équipements sportifs, en 2019, la seule structure présente dans la zone tampon se trouve en cible intermédiaire 2. Le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas de changement mais les actions d'abaissement des vitesses permettraient une amélioration.

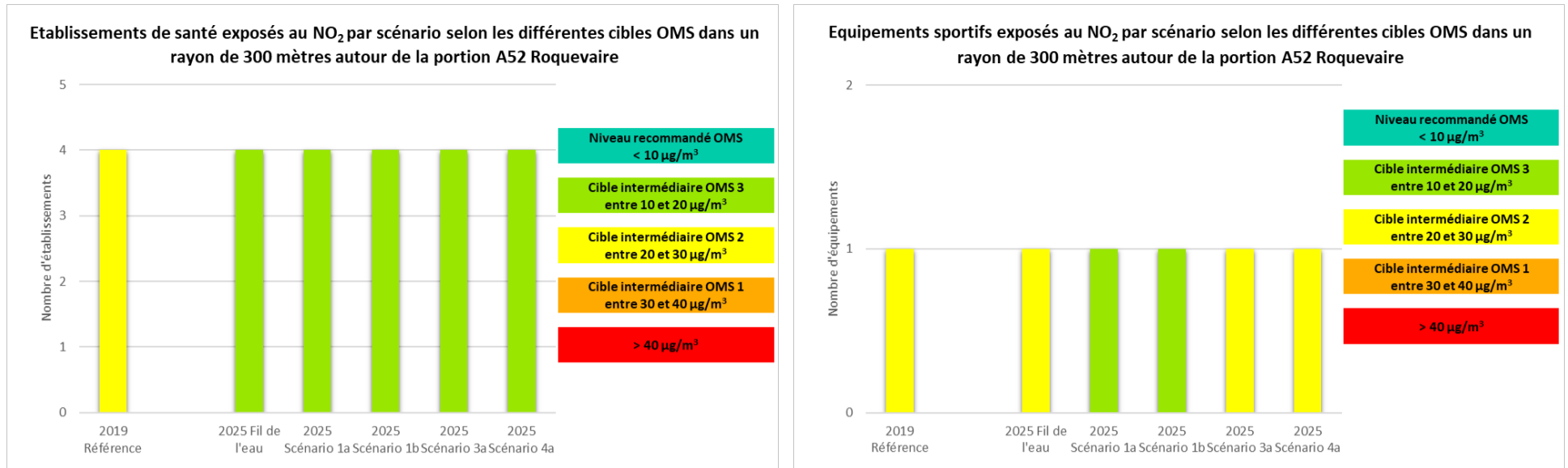


Figure 109 : Etalissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire

4.2.5.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la quasi-totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A52 Roquevaire est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 110). La zone compte 4% de sa surface pour le respect de la ligne directrice OMS et seulement 1% de la population réside dans cette zone. Le scénario 3a permet de faire monter cette part à 3% en 2025.

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions de PM10 et donc des concentrations dans l'air ambiant issues du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM10. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a permettrait d'avoir 3% de la population résidant dans une zone de respect de la ligne directrice de l'OMS et 94% dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

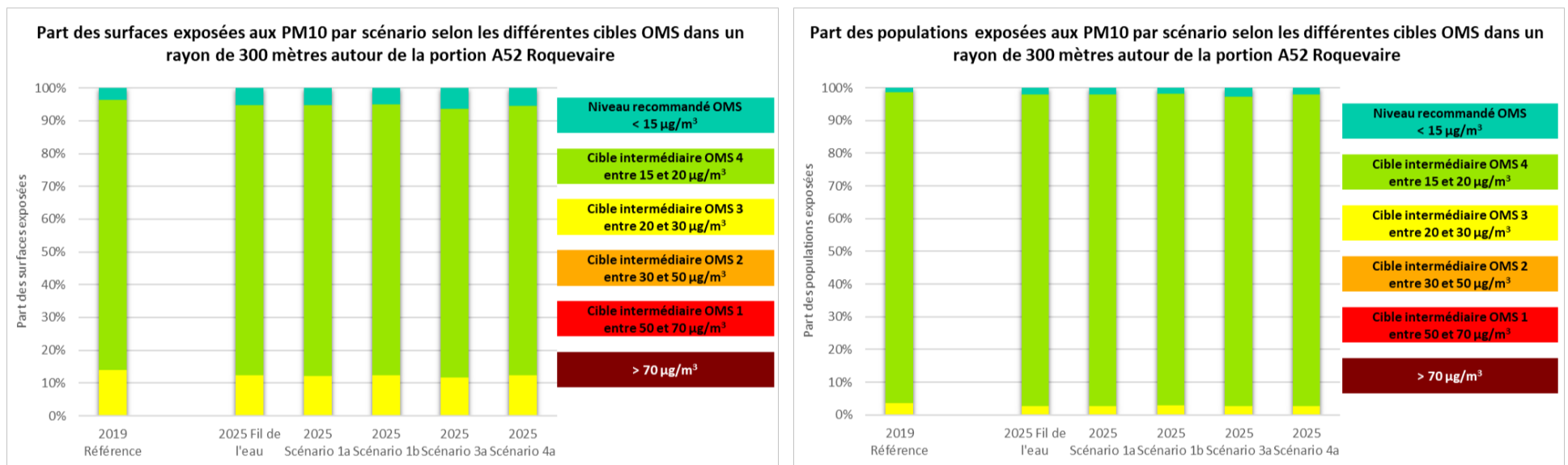


Figure 110 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire

En ce qui concerne les établissements recevant du public, pour les établissements de santé, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des élèves se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour les équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des structures se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

4.2.5.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A52 Roquevaire est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 111). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, près de 1 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM2.5 se situent au-delà de 10 µg/m³ (soit 45%) contre moins de 500 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 10%).

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 92% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

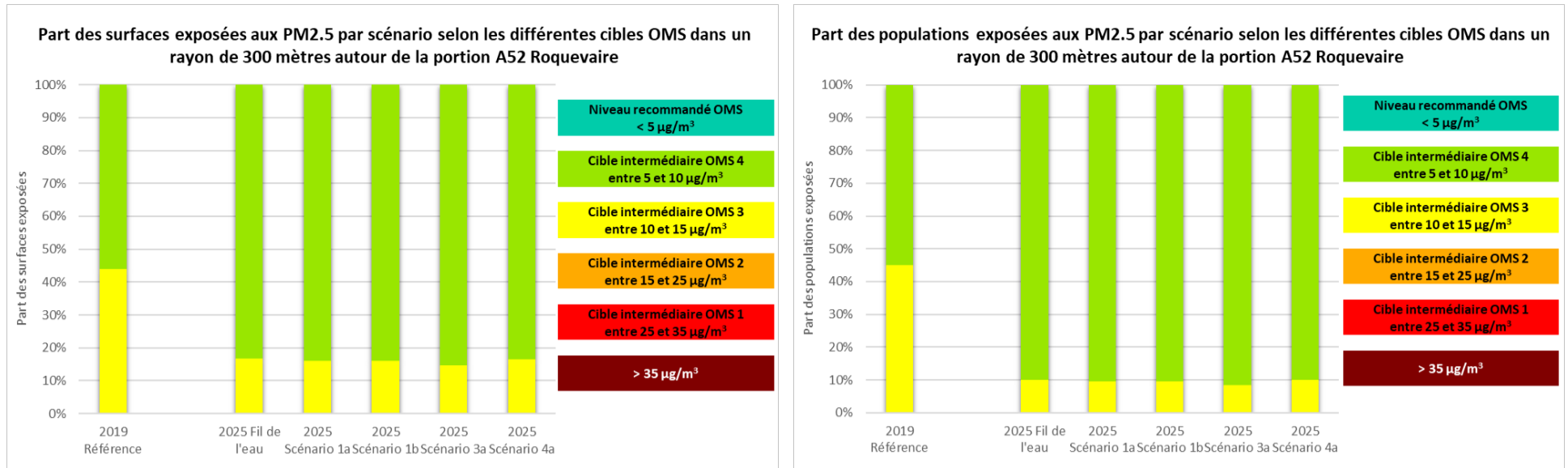


Figure 111 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration.

En 2019, les 4 établissements de santé présents sur la zone sont situés dans une zone de cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau 2025 permettrait à l'ensemble de ces établissements de se trouver en cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des établissements de santé.

Pour le nombre d'élèves, en 2019, les établissements scolaires sont tous situés dans une zone de cible intermédiaire 3. En 2025 fil de l'eau, la situation s'améliore et l'ensemble des établissements scolaires se situeraient dans une zone de cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des établissements scolaires.

Pour les équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des structures se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A52 Roquevaire. Pour rappel, les actions sur cette portion ont été évaluées à trafic constant.

En 2019, une faible part de la population résidente se situe dans une zone respectant le niveau recommandé de l'OMS pour les PM10. le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau pour l'ensemble des polluants. De plus, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, près de 85% de la population qui se situerait dans une zone de cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.6 Portion A54 Salon de Provence

4.2.6.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A54 Salon de Provence est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 112). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (8%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Cette part tend à diminuer au fil de l'eau en 2025 (4%).

En 2019, plus de 1 500 habitants résident dans une zone dont les concentrations de NO₂ se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit près de 45%) contre moins de 1 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 20%).

En 2025, bien que les actions ne permettent pas de passer en dessous de la ligne directrice de l'OMS, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Les scénarios évalués permettent une baisse plus importante des émissions et ainsi des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1b qui permettrait d'avoir près de 86% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

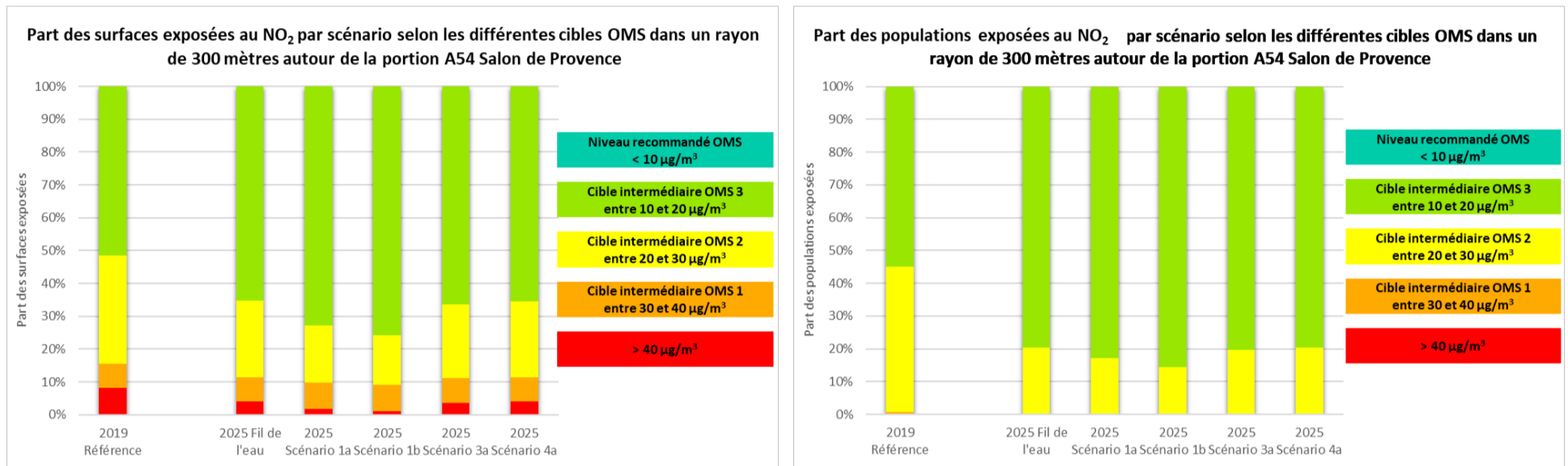


Figure 112 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air d'autant plus marquée à hauteur d'échangeur A7/A54 où les concentrations baisseraient considérablement. Cette baisse est aussi marquée à proximité directe de l'axe routier (Figure 113).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains et l'impact de ce scénario est d'autant plus positif car une grande partie de la population réside dans ces zones. Plus globalement, le scénario 1b a un impact positif sur l'ensemble de la zone concernée.

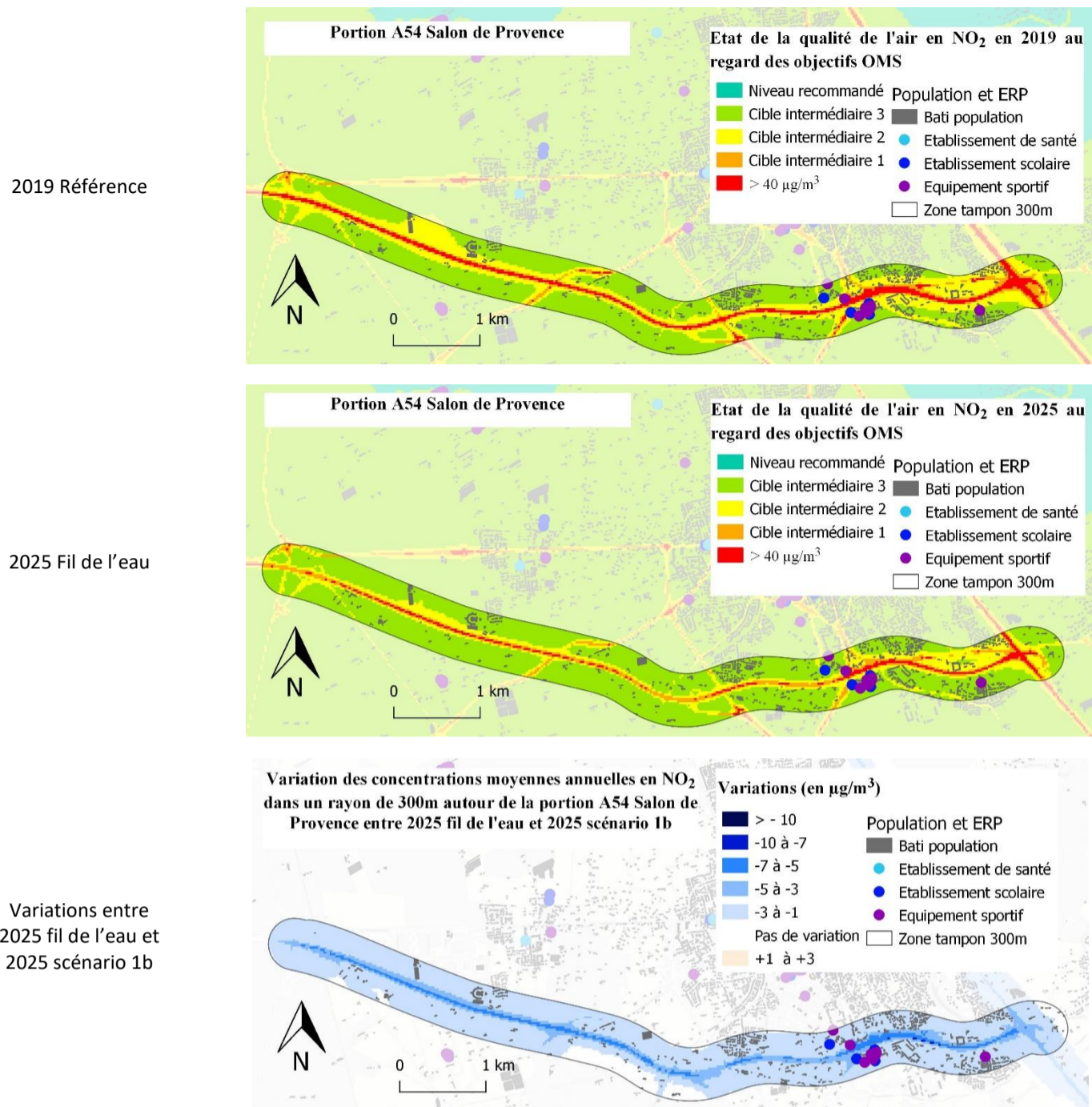


Figure 113 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A54 Salon de Provence

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 114).

En 2019, environ 600 élèves sont situés dans une zone de cible intermédiaire 2, le reste étant en cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau permettrait à quelques élèves de se trouver en cible intermédiaire 3 et les actions d'abaissement des vitesses feraient basculer l'ensemble des élèves dans cette cible.

Pour les équipements sportifs, seule 1 structure se trouve en zone de cible intermédiaire 2 en 2019. Au fil de l'eau 2025, l'ensemble des équipements sportifs se situeraient dans une zone de cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

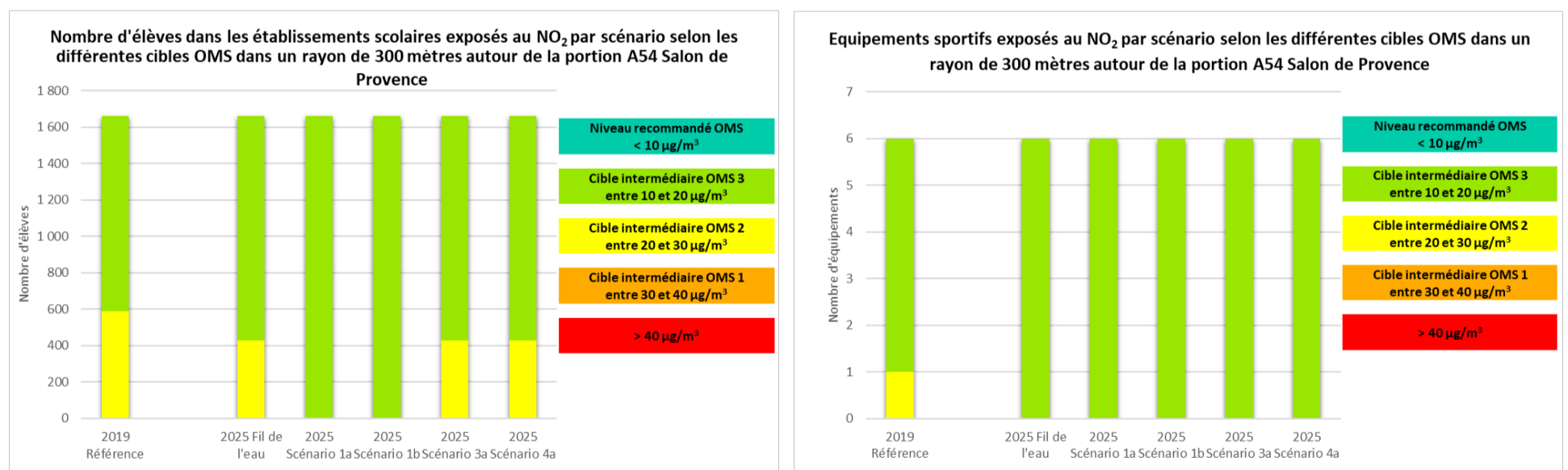


Figure 114 : Etablissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence

4.2.6.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A54 Salon de Provence est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 115).

Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions de PM10 et donc des concentrations dans l'air ambiant issues du trafic routier. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir jusqu'à 38% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

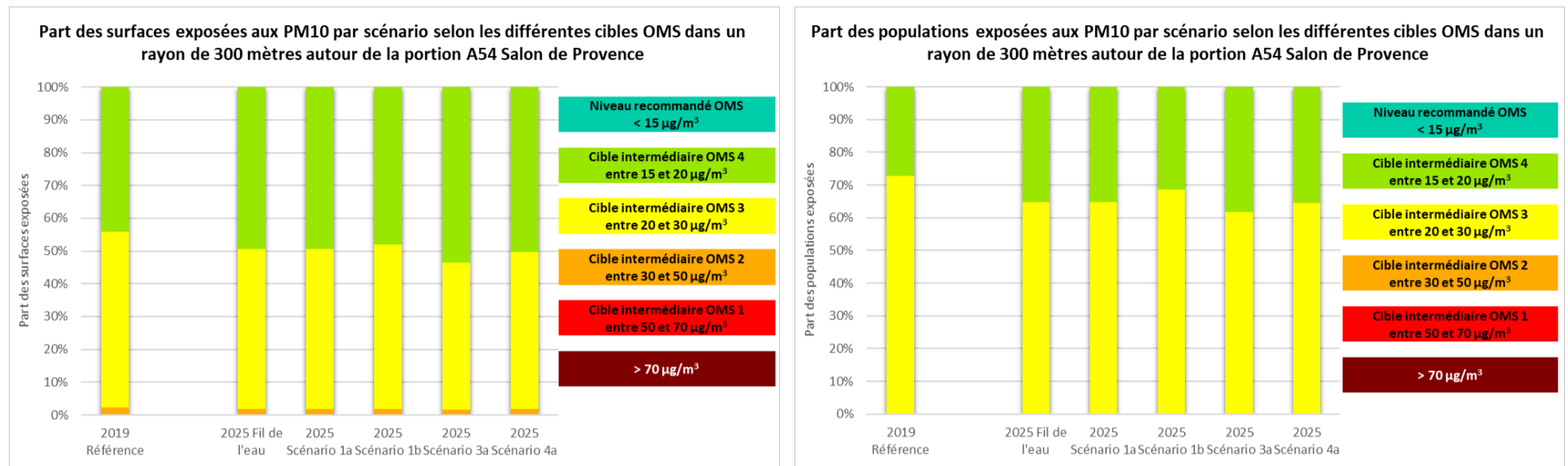


Figure 115 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'amélioration par rapport à 2019.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des élèves se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau. L'ensemble des structures se situent dans une zone en cible intermédiaire 3. Seuls les scénarios 3a et 4a feraient passer une structure en cible intermédiaire 4.

4.2.6.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A54 Salon de Provence est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 116). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 28% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

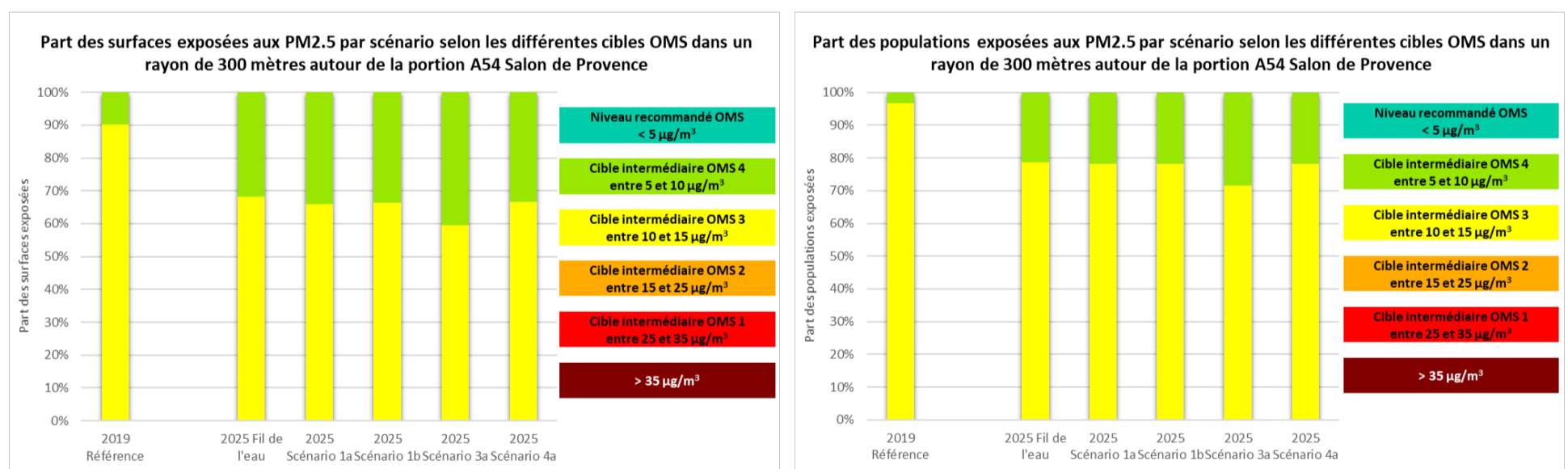


Figure 116 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence

En ce qui concerne les établissements recevant du public, pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des élèves se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des structures se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A54 Salon de Provence.

Bien que le niveau recommandé de l'OMS ne soit atteint pour aucun des polluants, le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Néanmoins, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, plus de 85% de la population qui se trouverait en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.7 Portion A55 Marseille-Martigues

4.2.7.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A55 Marseille-Martigues est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 117). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (2%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Au fil de l'eau en 2025, plus aucune surface ne serait exposée à un dépassement de cette valeur.

En 2019, près de 1 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de NO₂ se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit 9%) contre moins de 500 habitants en 2025 à fil de l'eau (soit 1%).

En 2025, au fil de l'eau, la quasi-totalité des populations devraient résider dans une zone de cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses permettent de faire passer 1% de la zone dans le respect de la ligne directrice OMS.

Les scénarios évalués permettent une baisse plus importante des émissions et ainsi des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1a et 1b qui permettrait d'avoir 99% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

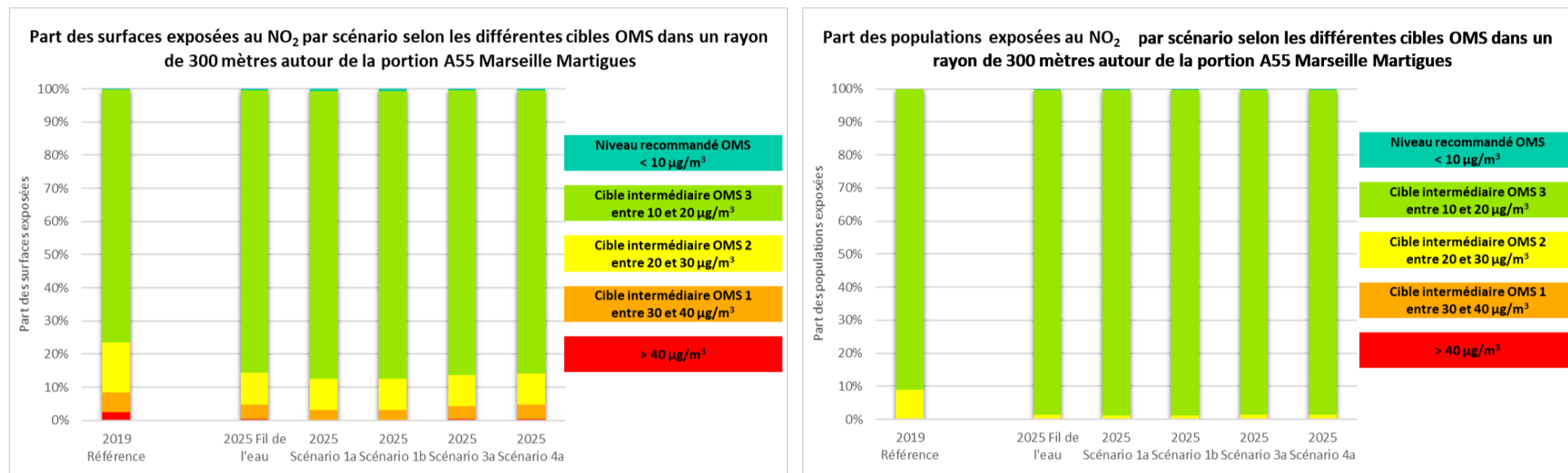


Figure 117 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air à proximité directe de la portion (Figure 118).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains sur la partie la plus à l'Ouest de la portion avec une variations globalement sur l'ensemble de la portion avec des gains allant jusqu'à 5 µg/m³. C'est ici que réside la grande majorité des populations.

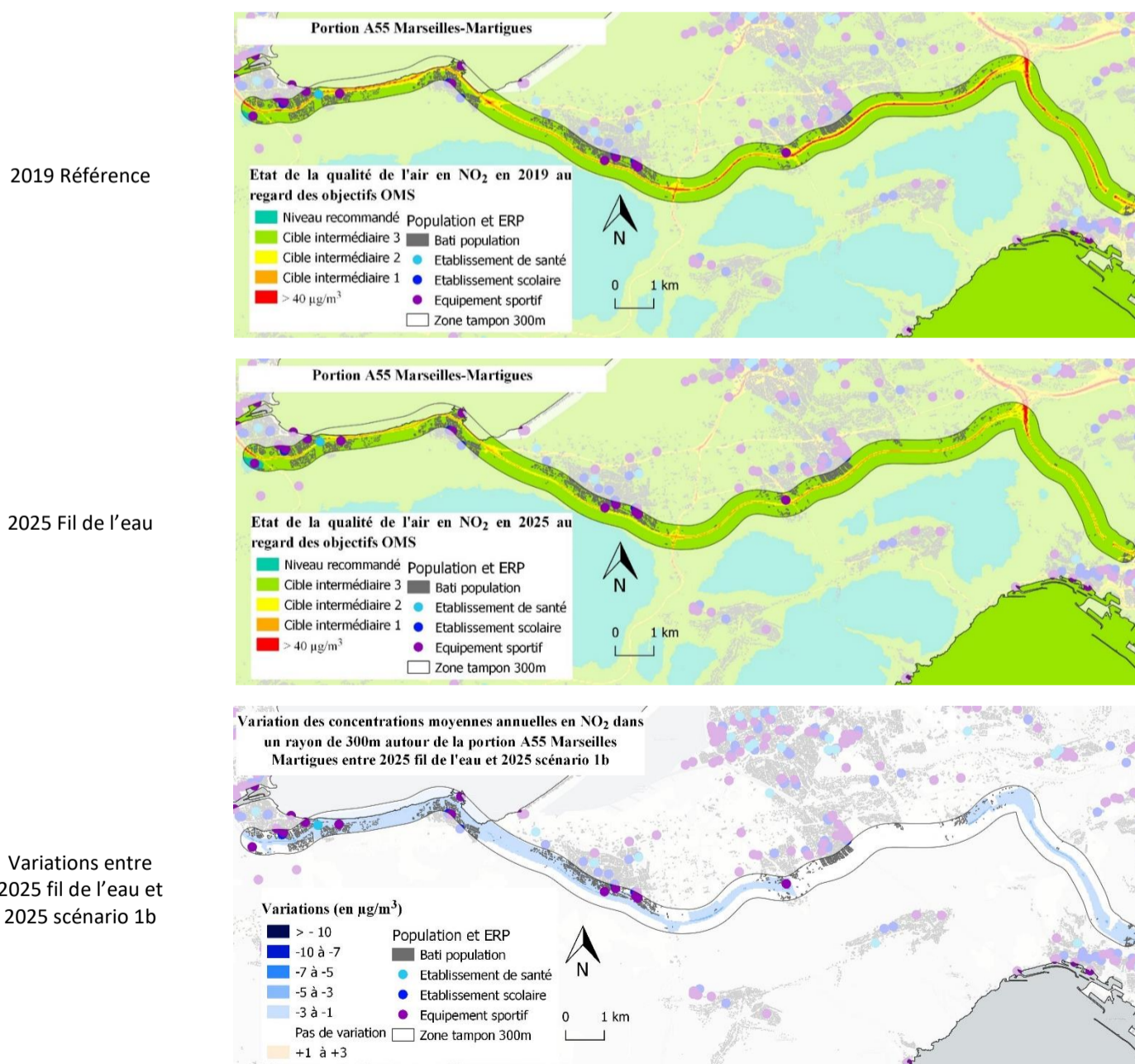


Figure 118 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A55 Marseille - Martigues

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 119).

En 2019, le seul établissement de santé se situe dans une zone de cible intermédiaire 2. En 2025 fil de l'eau, la situation reste identique. Seuls les scénarios d'abaissement des vitesses permettraient à cet établissement de passer en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'élèves, l'ensemble la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements scolaires se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour les équipements sportifs, la zone compte 10 structures. Parmi elles, une seule est dans une zone de cible intermédiaire 2, le reste étant en cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau permettrait à une structure d'être dans une zone de respect de la ligne directrice OMS. Les scénarios d'abaissement des vitesses pourraient améliorer la situation en n'ayant plus aucune structure en cible intermédiaire 2.

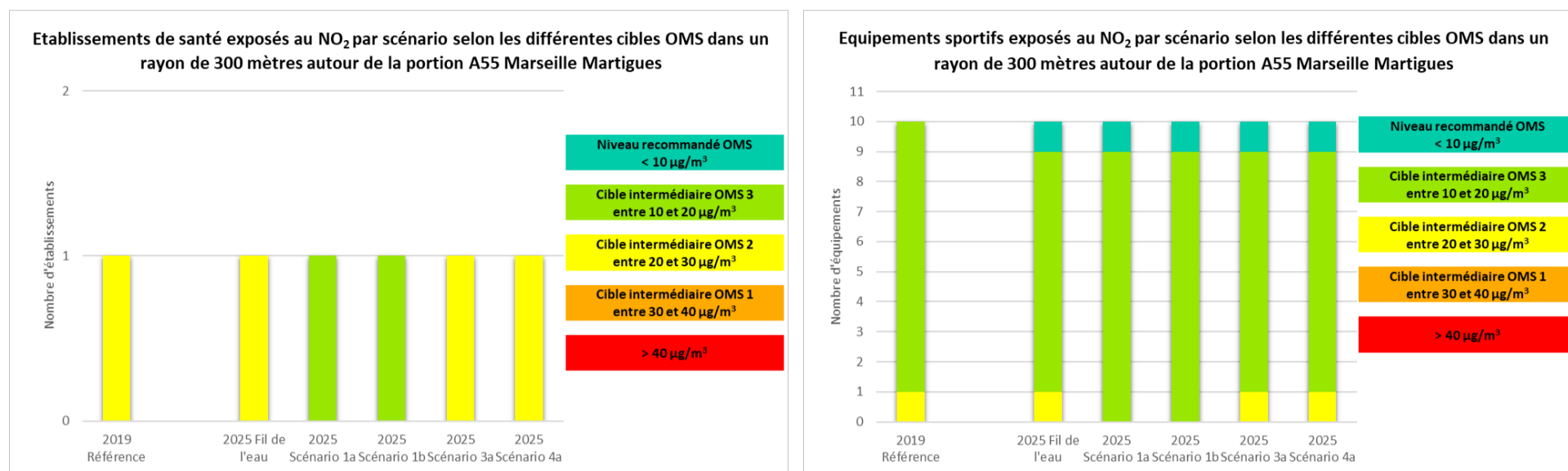


Figure 119 : Etablissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues

4.2.7.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A55 Marseille-Martigues est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 120). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer légèrement à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des vitesses engendrent une légère augmentation des émissions de PM10 et donc des concentrations dans l'air ambiant issues du trafic routier. En revanche, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM10. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a permettrait d'avoir 92% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

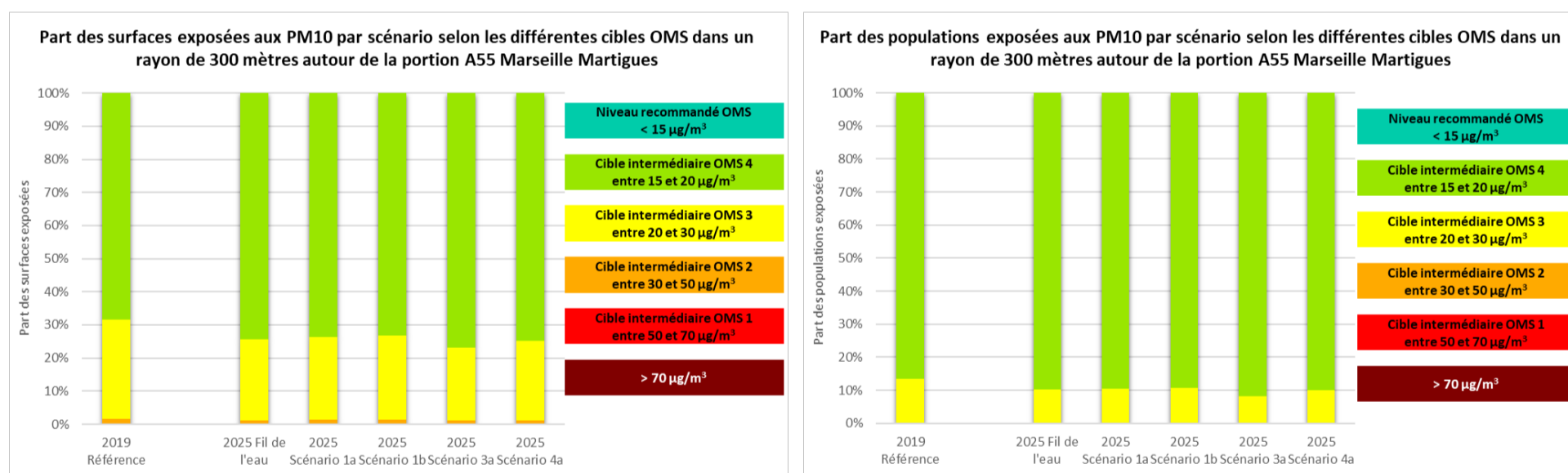


Figure 120 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues

En ce qui concerne les établissements recevant du public, il n'y a pas d'évolution significative entre la référence 2019 et les différents scénarios en 2025.

Pour l'établissement de santé, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Celui-ci se situe dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements scolaires se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Sur les 10 structures, 1 est située en cible intermédiaire 3, le reste étant en cible intermédiaire 4.

4.2.7.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A55 Marseille-Martigues est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 121). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM2.5. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 98% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

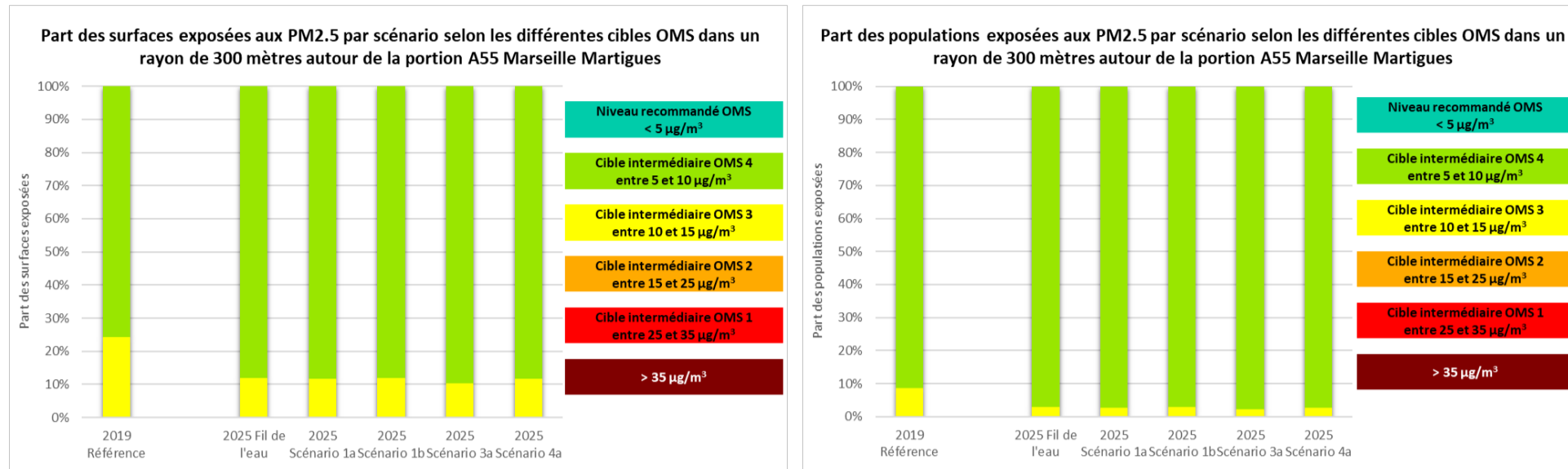


Figure 121 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 122).

Pour l'établissement de santé, le fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé permettrait de passer en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements scolaires se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau. Seul le scénario 3a permettrait à l'ensemble des structures d'être dans une zone de cible intermédiaire 4.

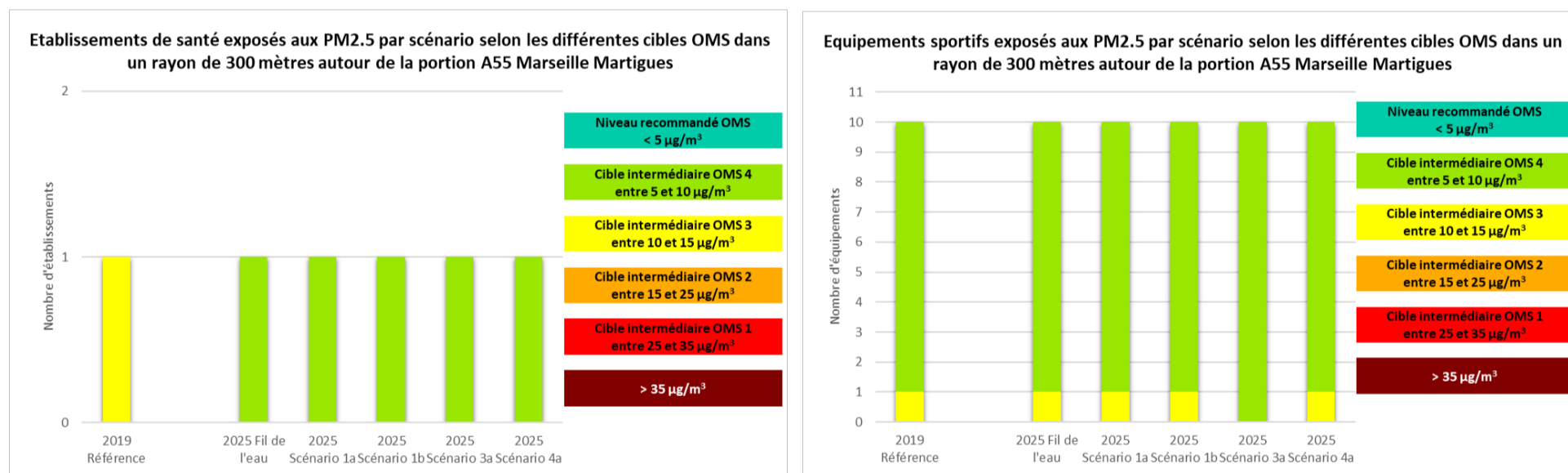


Figure 122 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A55 Marseille-Martigues.

Bien que le niveau recommandé de l'OMS ne soit atteint pour aucun des polluants, le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Néanmoins, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, près de 100% de la population qui se trouverait en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.8 Portion A501/A52 Aubagne

4.2.8.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion A501/A52 Aubagne est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 123). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (5%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Cette part tend à diminuer au fil de l'eau en 2025 (2%).

En 2019, plus de 2 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de NO₂ se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit 37%) contre près de 1 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 20%).

En 2025, bien que les actions ne permettent pas de passer en dessous de la ligne directrice de l'OMS, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Les scénarios évalués permettent une baisse plus importante des émissions et ainsi des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1a et 1b qui permettrait d'avoir 82% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

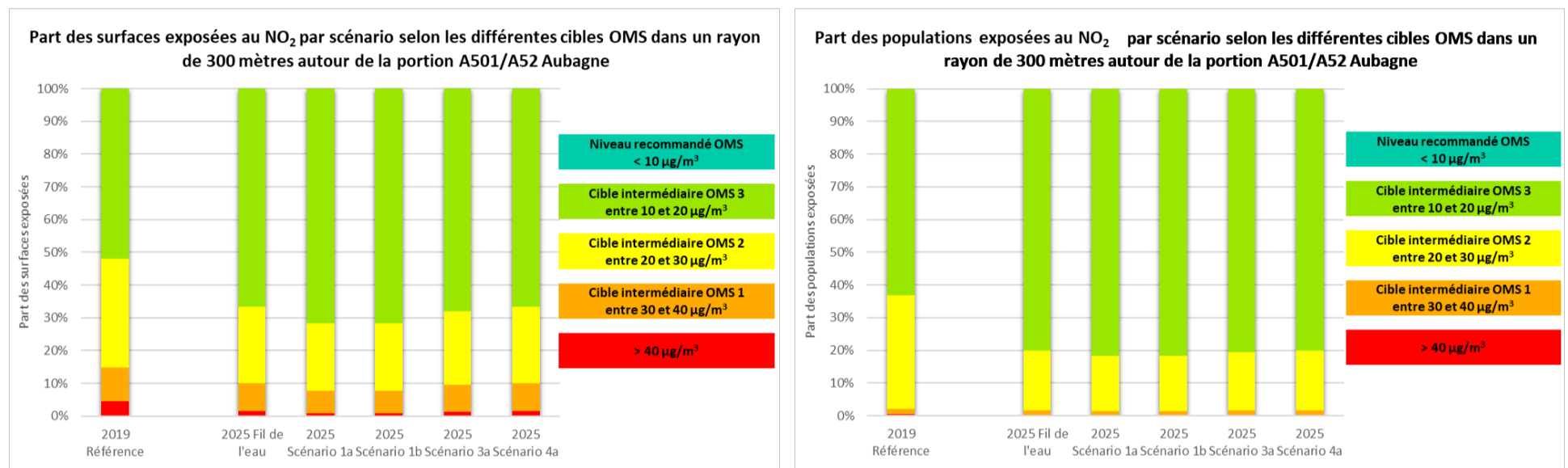


Figure 123 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air d'autant plus marquée sur les 3 échangeurs que compte cette portion. Les gains les plus importants se situent à ces endroits mais aussi au niveau des intersections avec des routes départementales sur la zone (Figure 124).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains sur la quasi-totalité de la surface prise en compte avec la majorité des variations comprises entre 1 et 3 µg/m³.

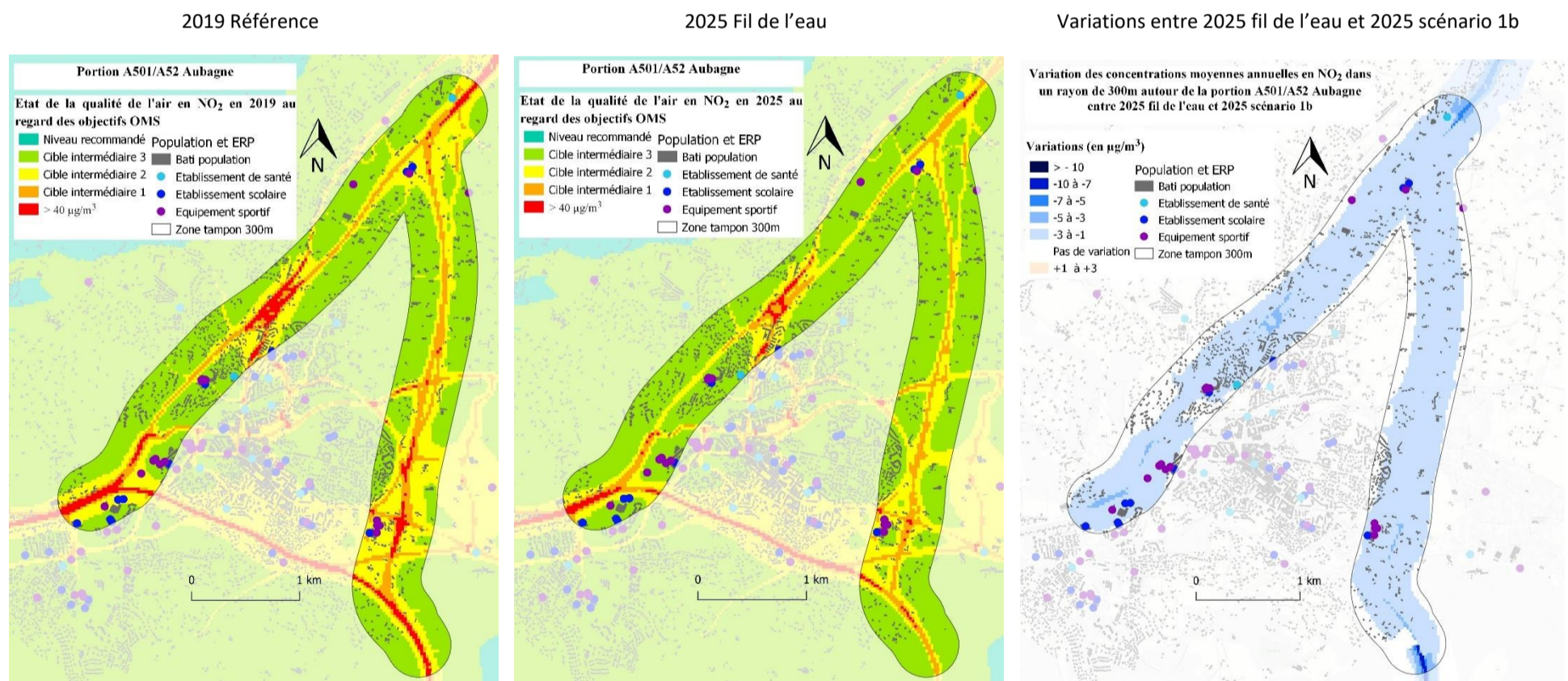


Figure 124 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A501/A52 Aubagne

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 125).

Pour les établissements de santé, sur les 5 présents sur la zone, seul un établissement se trouve en cible intermédiaire 3 en 2019, e reste étant en cible intermédiaire 2. Le fil de l'eau 2025 permettrait à l'ensemble de ces établissements de passer en cible intermédiaire 3. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des établissements de santé.

Pour les établissements scolaires, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir un nombre d'élèves exposés à des valeurs des concentrations moins importantes. Les scénarios d'abaissement des vitesses 1a et 1b ainsi que le scénario de réduction des trafics 3a permettraient une légère amélioration de la situation.

Pour les équipements sportifs, on en dénombre 7 dans la zone tampon de 300m. Le fil de l'eau 2025 n'entraîne pas d'évolution. Les scénarios 1a et 1b permettraient en revanche de n'avoir plus qu'une structure en cible intermédiaire 2, le reste serait en cible intermédiaire 3.

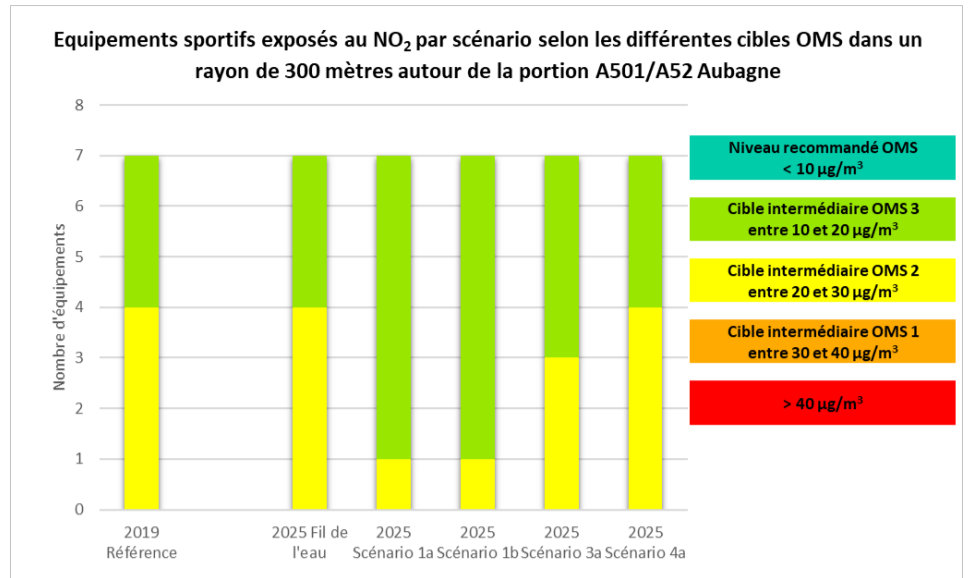
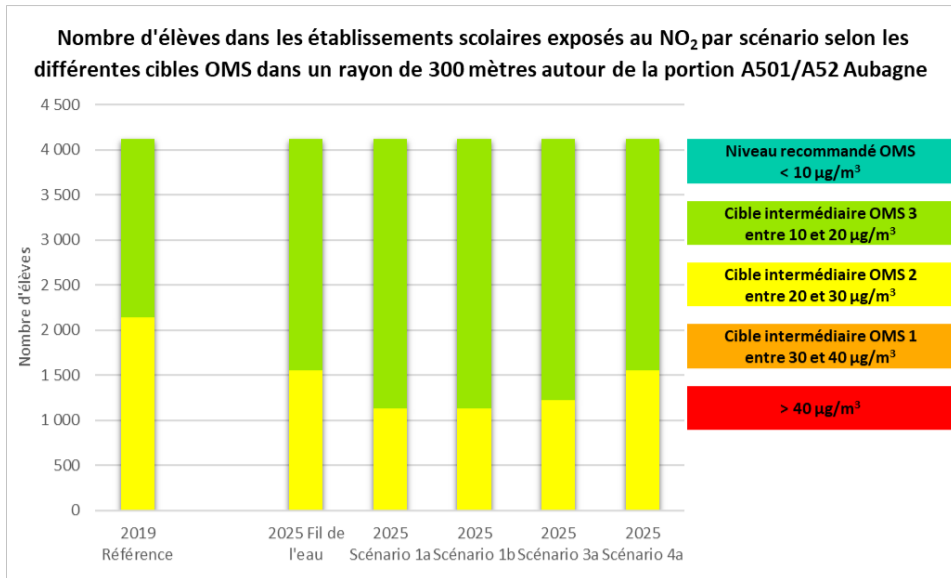


Figure 125 : Etablissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne

4.2.8.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A501/A52 Aubagne est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 126). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. Les scénarios ont quant à eux un faible impact sur l'exposition des populations. En 2019, environ 500 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM10 se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit 9%).

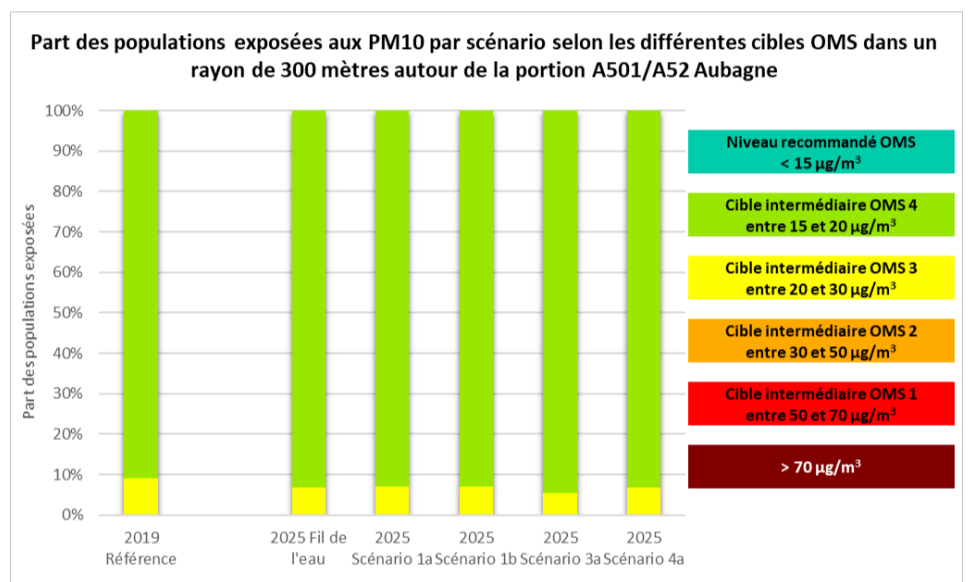
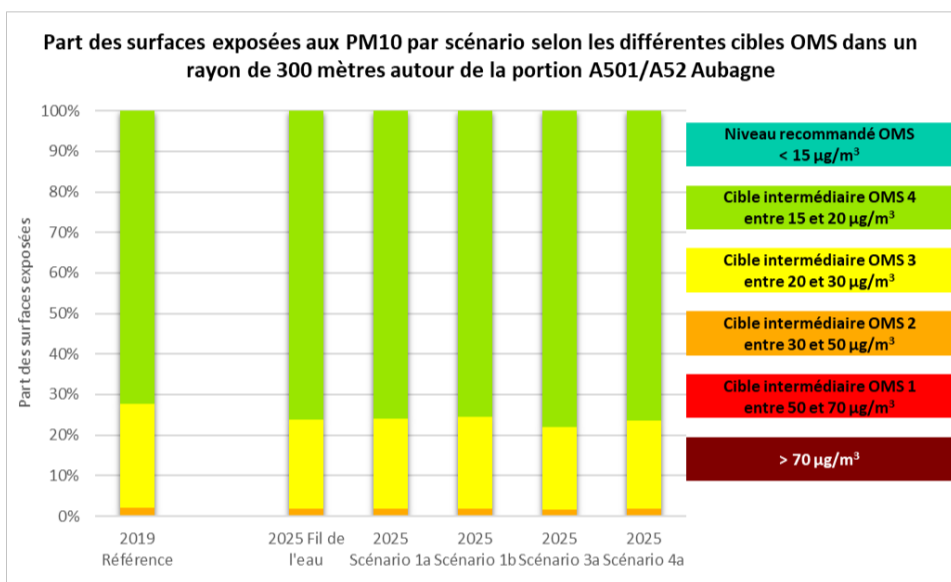


Figure 126 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne

En ce qui concerne les établissements recevant du public, il n'y pas d'évolution significative entre la référence 2019 et les différents scénarios en 2025.

Pour les établissements de santé, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Environ 600 élèves se trouvent en cible intermédiaire 3, le reste étant en cible intermédiaire 4.

Pour les équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des structures se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

4.2.8.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de l'A501/A52 Aubagne est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 127). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, près de 4 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM2.5 se situent au-delà de 10 µg/m³ (soit 69%) contre environ 1 500 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 28%).

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a permettrait d'avoir 78% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

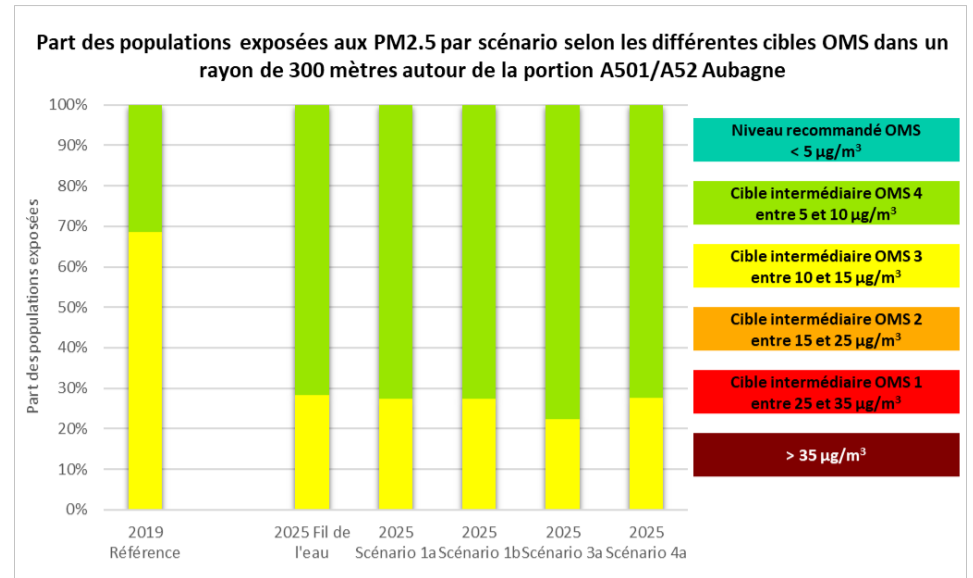
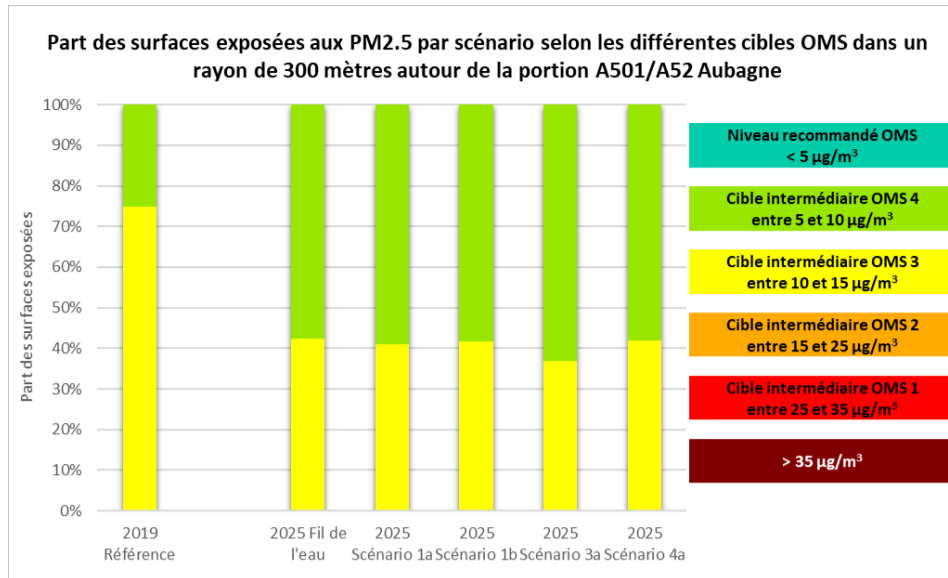


Figure 127 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 permet d'avoir globalement une amélioration (Figure 128).

Pour les établissements de santé, sur les 5 présents sur la zone, seul un établissement se trouve en cible intermédiaire 4 en 2019, le reste étant en cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau 2025 permettrait à l'ensemble de ces établissements de passer en cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des établissements de santé.

Pour les établissements scolaires, en 2019, la totalité des élèves se trouvent en cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau 2025 permet d'avoir un nombre d'élèves exposés à des valeurs des concentrations moins importantes. Seul le scénario 3a permet à environ 100 élèves supplémentaires de passer en cible intermédiaire 4.

Pour les équipements sportifs, le fil de l'eau 2025 permet à 2 structures de passer en cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses ou de réduction des trafics n'ont aucune incidence supplémentaire sur l'exposition des équipements sportifs.

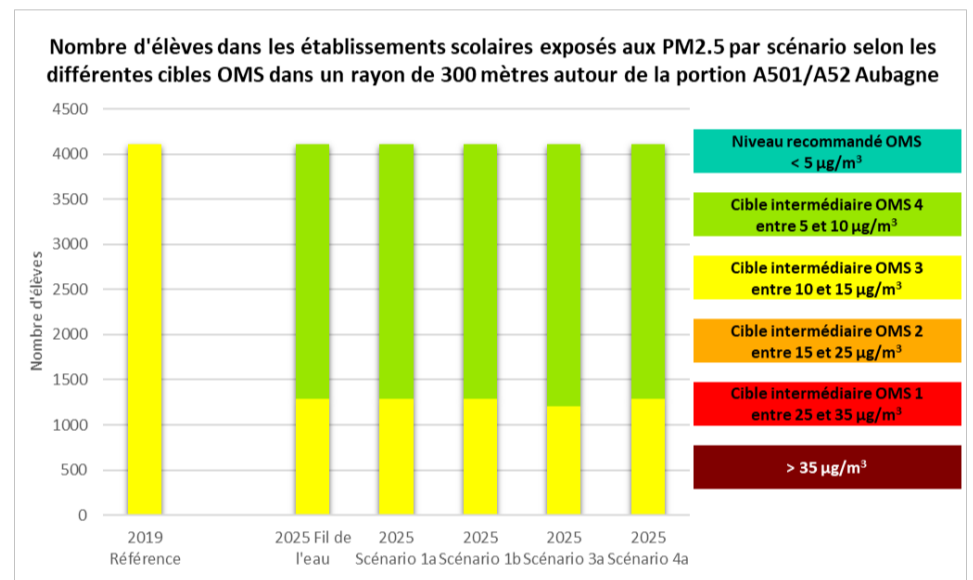
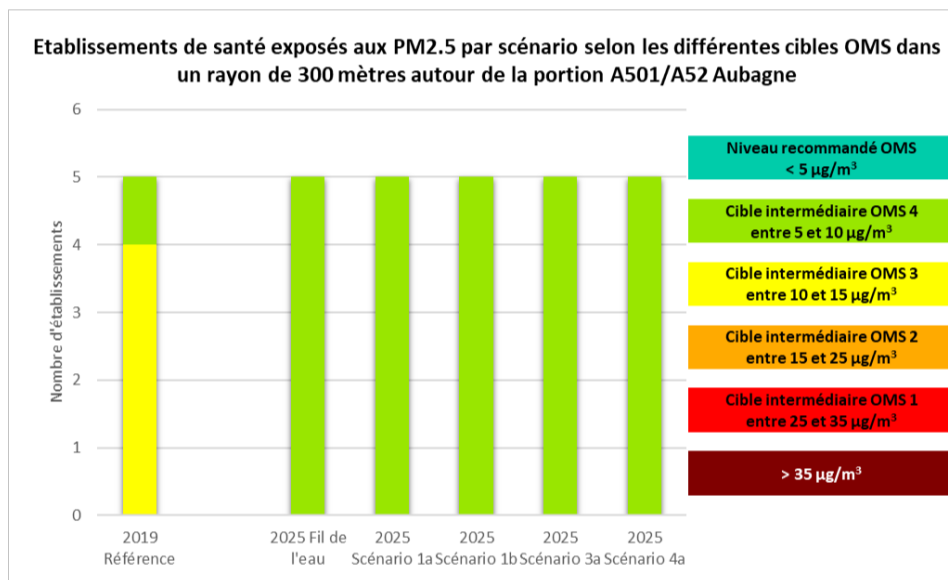


Figure 128 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion A501/A52 Aubagne. Pour rappel, les actions sur cette portion ont été évaluées à trafic constant.

Bien que le niveau recommandé de l'OMS ne soit atteint pour aucun des polluants, le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Néanmoins, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, plus de 80% de la population qui se trouverait en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.9 Portion D6 Gardanne

4.2.9.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, la totalité des surfaces et par conséquent des populations se trouvant dans un rayon de 300m autour de la D6 Gardanne est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 10 µg/m³/an (Figure 129). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (1%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Au fil de l'eau en 2025, plus aucune surface ne serait exposée à un dépassement de cette valeur.

En 2019, près de 1 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de NO₂ se situent au-delà de 20 µg/m³ (soit 15%) contre moins de 500 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 10%).

En 2025, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 20 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 1a et 1b qui permettrait d'avoir 90% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 3.

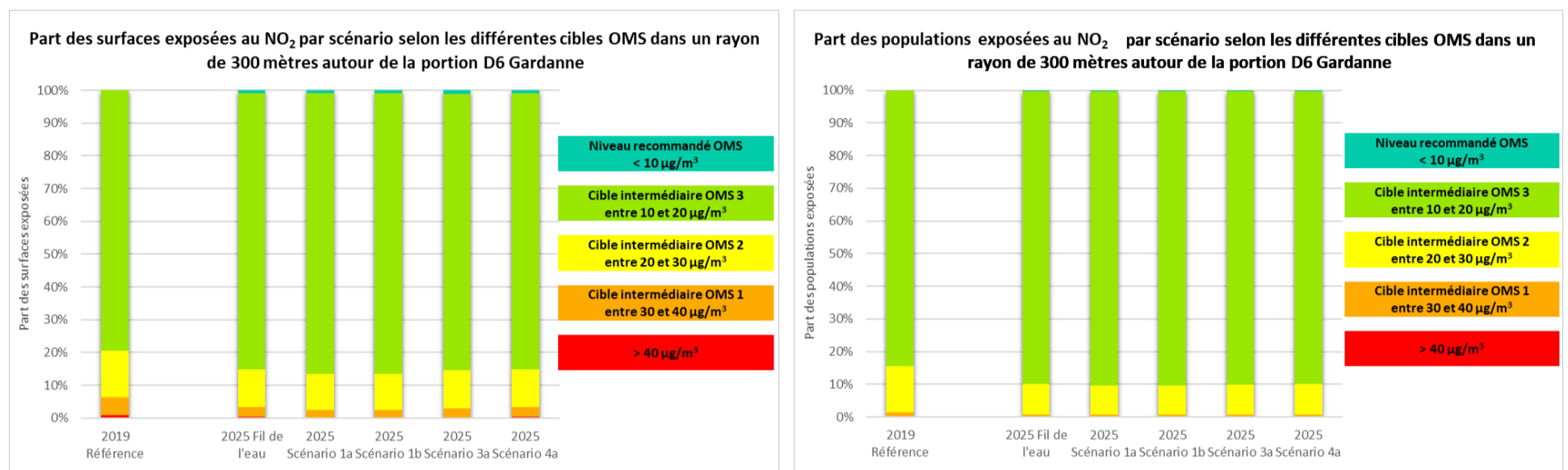


Figure 129 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air d'autant plus au niveau d'une intersection avec la départementale D7 et D46A ainsi qu'au niveau de la D6C (Figure 130).

Le scénario 1b permet d'accentuer ces gains sur cette zone avec la majorité des variations comprises entre 1 et 3 µg/m³.

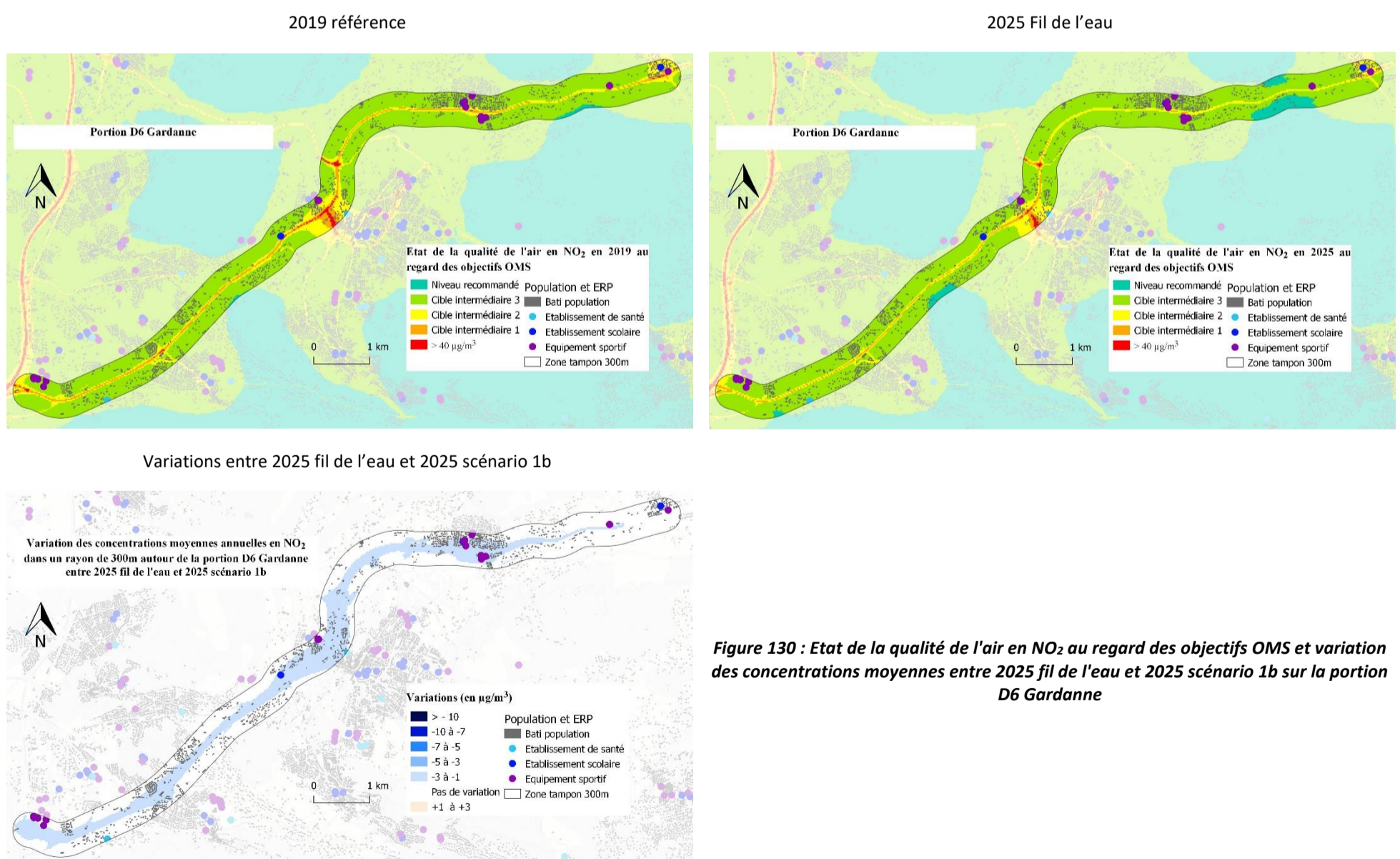


Figure 130 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion D6 Gardanne

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'améliorations significatives par rapport à 2019 (Figure 131).

Pour les établissements de santé, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'élèves, une centaine d'élèves se trouvent dans une zone de cible intermédiaire 1. Le reste étant en zone de cible intermédiaire 3. Le fil de l'eau 2025 permet à cette centaine d'élèves de basculer en zone de cible intermédiaire 2. Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics n'ont pas d'impact sur l'exposition des établissements scolaires.

Pour le nombre d'équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Seule une structure se trouve dans une zone de cible intermédiaire 2, le reste étant en zone de cible intermédiaire 3.

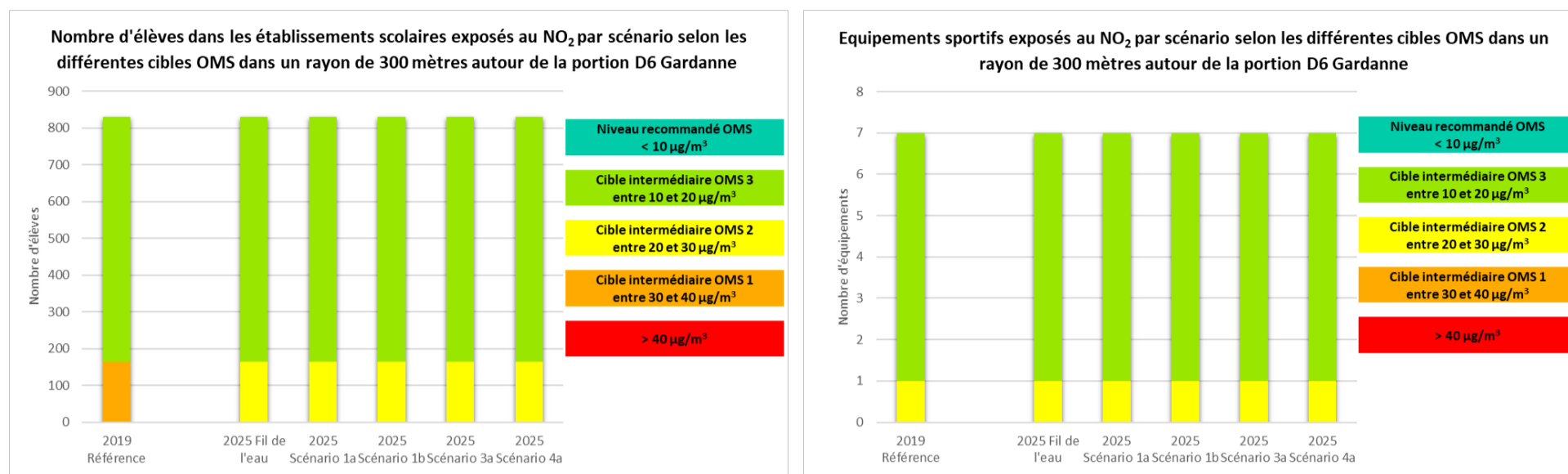


Figure 131 : Etablissements recevant du public exposés au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne

4.2.9.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion D6 Gardanne est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 132). Seul le scénario 3a serait profitable à la population avec 1% de la population qui résiderait dans une zone de respect de ligne directrice OMS.

Les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM10. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM10 est le scénario 3a permettrait d'avoir 82% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

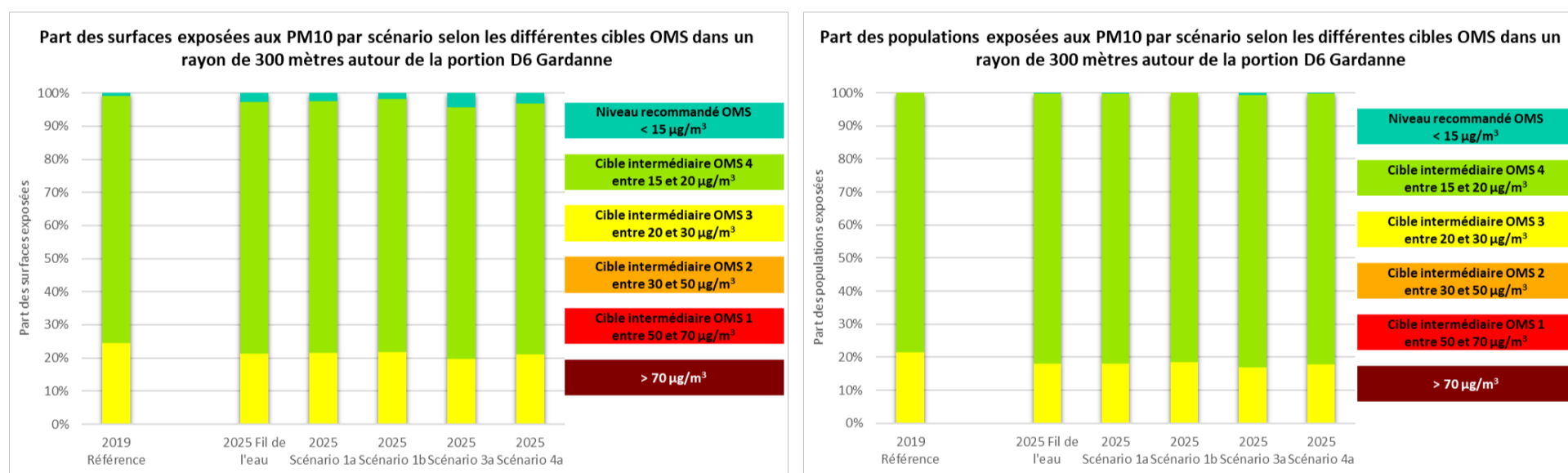


Figure 132 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'améliorations significatives par rapport à 2019 (Figure 133).

Pour les établissements de santé, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'élèves, une centaine d'élèves se trouvent dans une zone de cible intermédiaire 2. Le reste étant en zone de cible intermédiaire 3. Seul le scénario 3a permettrait à l'ensemble des élèves de se trouver en zone de cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'équipements sportifs, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau. Seule une structure se trouve dans une zone de cible intermédiaire 2, le reste étant en zone de cible intermédiaire 3.

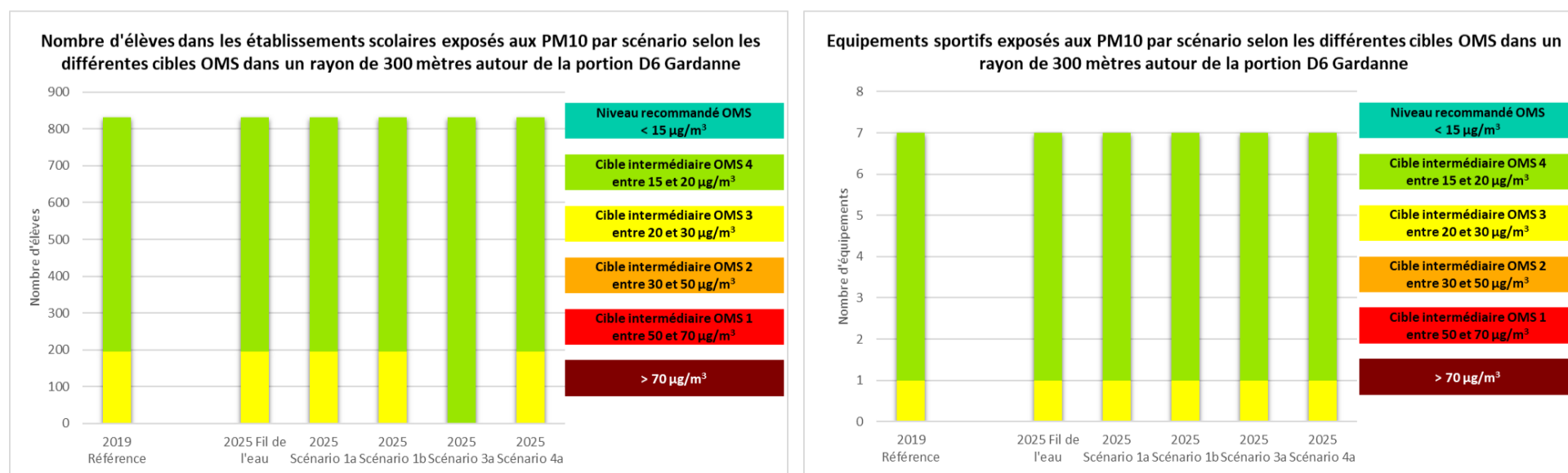


Figure 133 : Etablissements recevant du public exposés aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne

4.2.9.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion D6 Gardanne est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 134). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau. En 2019, près de 2 000 habitants résident dans une zone dont les concentrations de PM2.5 se situent au-delà de 10 µg/m³ (soit 31%) contre près de 1 000 habitants en 2025 au fil de l'eau (soit 23%).

Par rapport au fil de l'eau en 2025, les scénarios de réduction des trafics, notamment le scénario 3a, entraîne une amélioration des concentrations de PM2.5. Le scénario optimal concernant l'exposition des populations aux PM2.5 est le scénario 3a permettrait d'avoir 78% de la population résidant dans une zone dont les valeurs des concentrations se situent dans la cible intermédiaire 4.

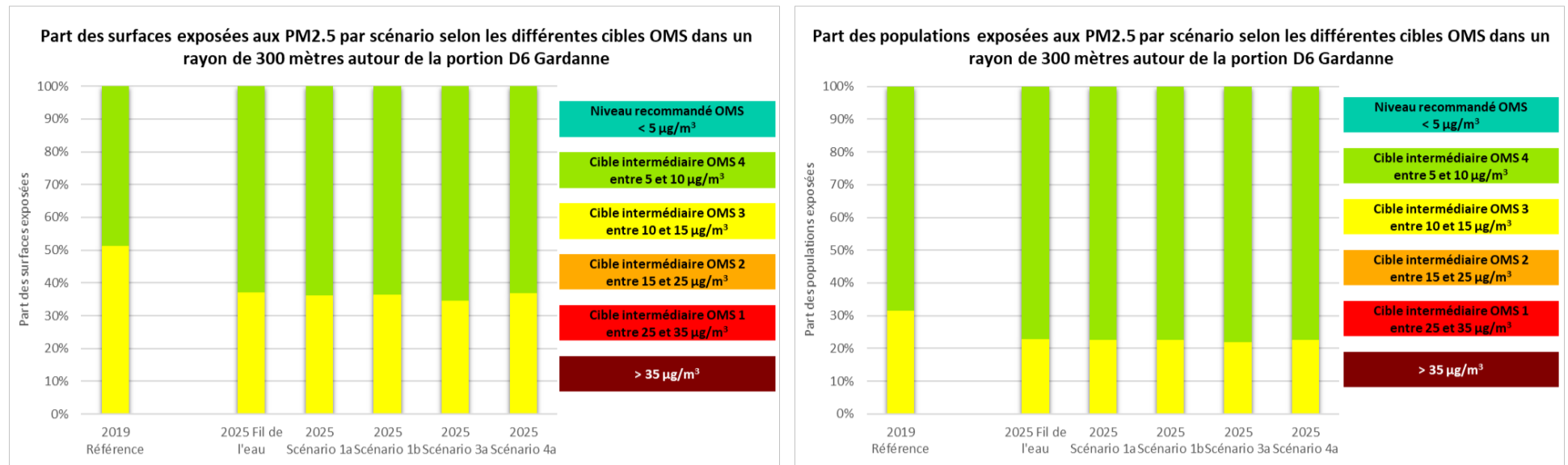


Figure 134 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'améliorations significatives par rapport à 2019.

Pour l'établissement de santé, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. L'ensemble des établissements scolaires se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Près de 200 élèves se trouvent dans une zone de cible intermédiaire 3, le reste étant en zone de cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'équipements sportifs, seul 1 structure se trouve dans une zone de cible intermédiaire 3, le reste étant en zone de cible intermédiaire 4. Le fil de l'eau 2025 permet à l'ensemble des structures de se trouver en cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics n'ont pas d'impact sur l'exposition des structures sportives.

Par rapport à la situation de référence en 2019, le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion D6 Gardanne.

En 2019, le niveau recommandé de l'OMS n'est atteint pour aucun des polluants. Cependant, en 2025 au fil de l'eau, le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. De plus, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.

L'abaissement des vitesses de circulation à 90 km/h serait bénéfique pour les niveaux en NO₂, avec en 2025, plus de 90% de la population qui se trouverait en cible intermédiaire 3 (entre 10 et 20 µg/m³).

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus est la plus impactante au regard des réductions des émissions de particules fines et de fait, de leur concentration dans l'air ambiant. Néanmoins, cela n'a que très peu d'effet sur l'exposition des populations par rapport au fil de l'eau, bien que le scénario 3a soit le plus efficace.

4.2.10 Portion D9 Marignane-Aix

4.2.10.1 Dioxyde d'azote (NO₂)

En 2019, le respect de la ligne directrice OMS, de 10 µg/m³/an, concerne 5% des surfaces et 10% des populations dans un rayon de 300m autour de la portion D9 Marignane-Aix (Figure 135). Une faible part des surfaces est exposée à des valeurs de concentrations supérieures à 40 µg/m³ (1%). Cependant, aucun habitant ne réside dans ces zones. Au fil de l'eau en 2025, plus aucune surface ne serait exposée à un dépassement de cette valeur.

Le scénario optimal concernant l'exposition des populations au dioxyde d'azote est le scénario 3a qui permettrait d'avoir 17% de la population résidant dans une zone respectant la ligne directrice de l'OMS de 10 µg/m³/an.

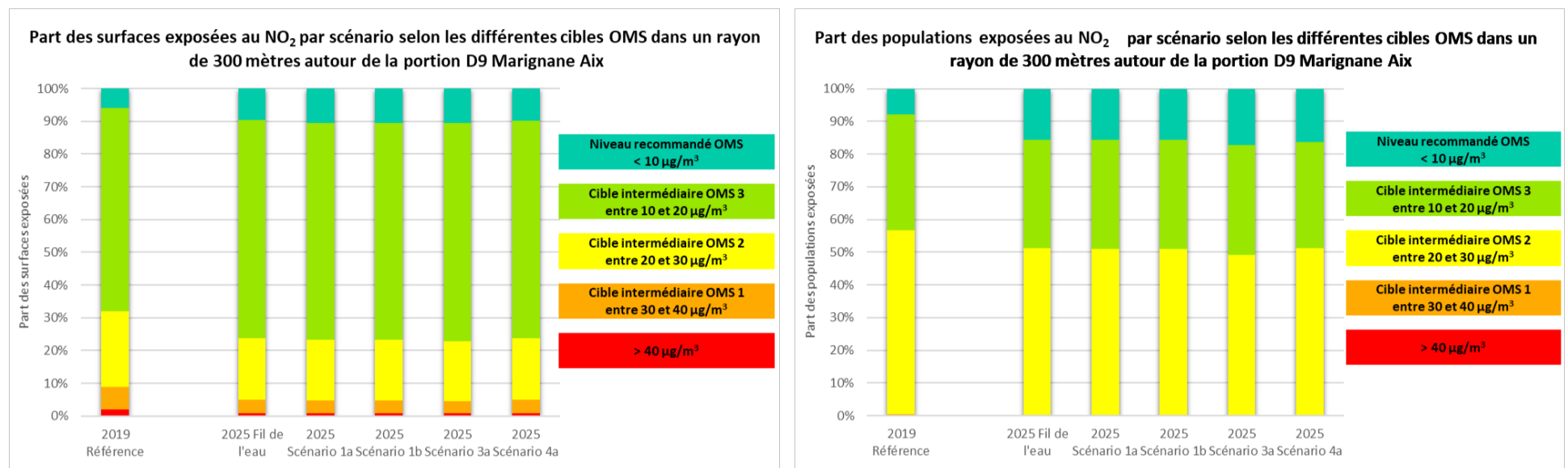


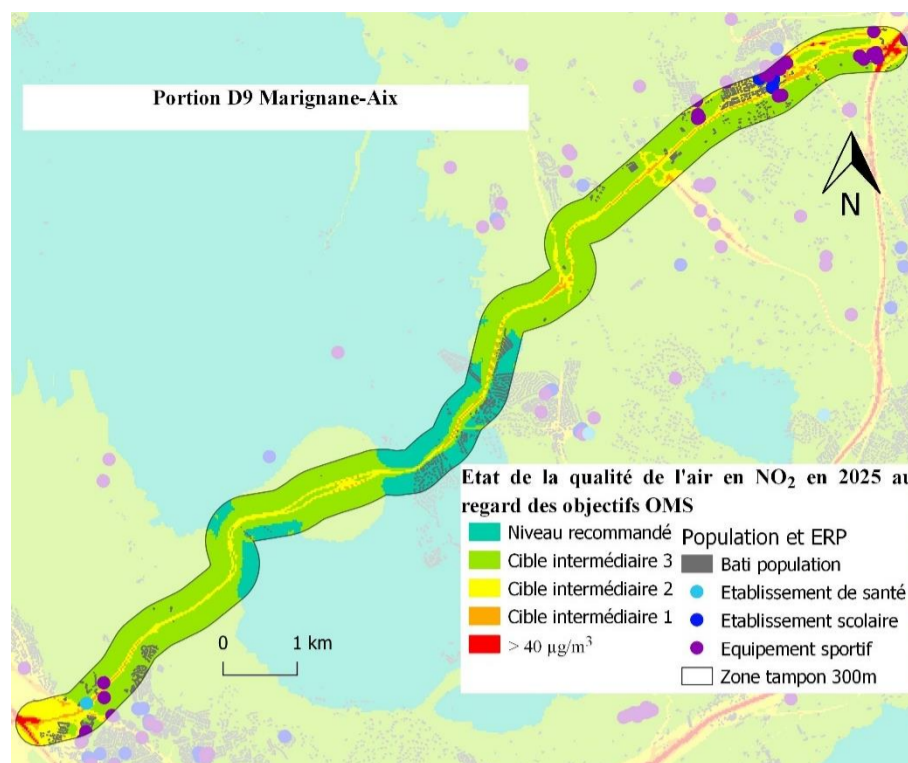
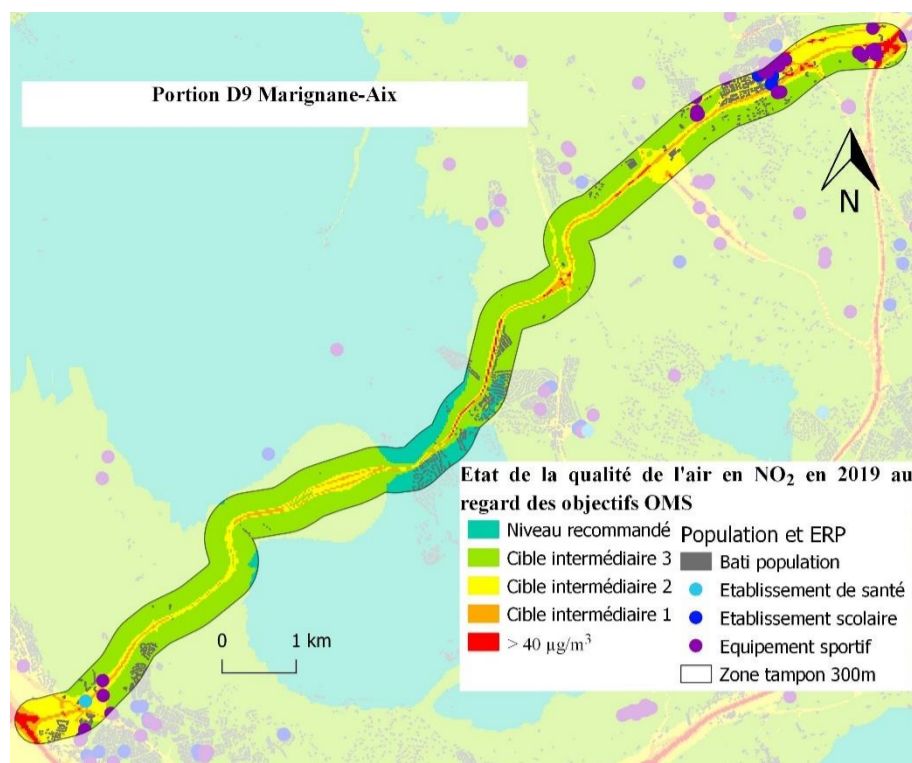
Figure 135 : Part des surfaces et des populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D9 Marignane-Aix

En 2025, le fil de l'eau permet une amélioration de la qualité de l'air d'autant plus marquée dans partie de l'extrême nord de la portion, au niveau de l'échangeur avec l'A51 lorsqu'on arrive à Aix-en-Provence (Figure 136).

Le scénario 1b est celui qui est représenté sur la carte des variations, bien que ce ne soit pas le plus efficace en termes d'impact sur les émissions de NOx. Cependant, il paraît pertinent d'afficher ce scénario afin de conserver une cohérence avec l'analyse de l'ensemble des portions. Ce scénario ayant aucun impact sur les sections dont la vitesse actuelle est déjà limitée à 90km/h, il n'y a pas d'accentuation des gains permis par le fil de l'eau. Plus globalement, le scénario 1b a un impact relativement faible en termes au regard des niveaux de concentrations dans la zone tampon de 300m autour de la portion D9 Marignane-Aix car les émissions de NOx seraient réduites de seulement 3% supplémentaires. Cela induit donc une variation plutôt faible dans l'ensemble.

2019 référence

2025 Fil de l'eau



Variations entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b

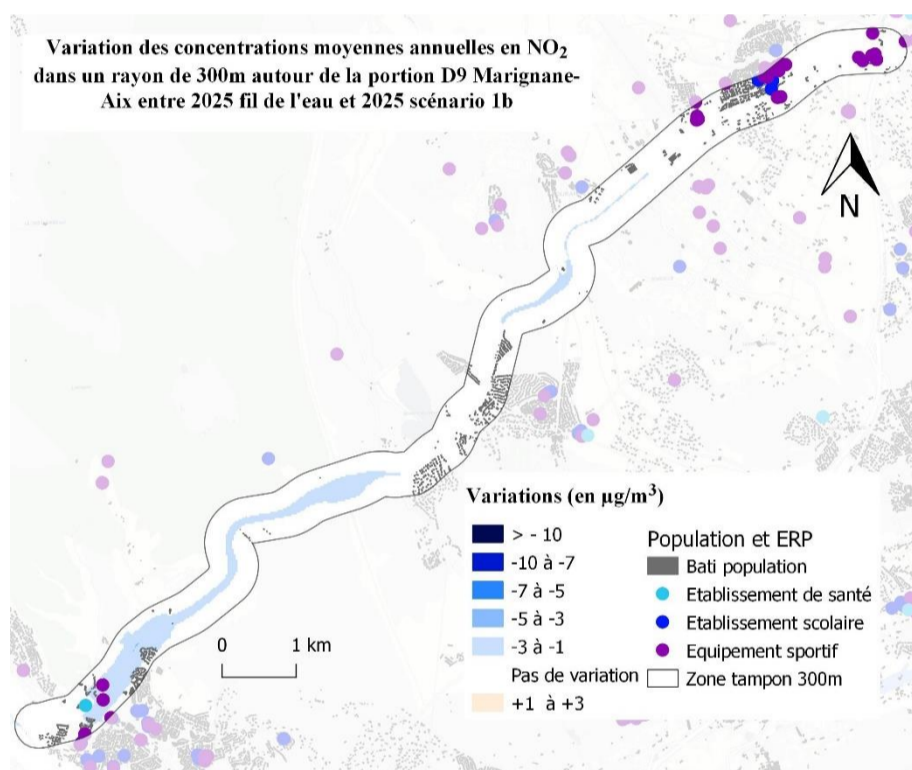


Figure 136 : Etat de la qualité de l'air en NO₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion D9 Marignane-Aix

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'améliorations significatives par rapport à 2019.

Pour l'établissement de santé présent sur la zone, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Cet établissement se situe dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Les établissements scolaires se situent dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'équipements sportifs, en 2019, sur les 15 structures présentes autour de la portion, 11 sont dans une zone de cible intermédiaire 3, le reste étant en cible intermédiaire 3. En 2025, le fil de l'eau permet à 2 structures de passer dans une zone de cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics n'ont pas d'impact sur l'exposition équipement sportifs.

4.2.10.2 Particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion D9 Marignane-Aix est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 15 µg/m³/an (Figure 137).

Il n'y a pas d'évolutions significatives au fil de l'eau 2025 et quel que soit le scénario envisagé.

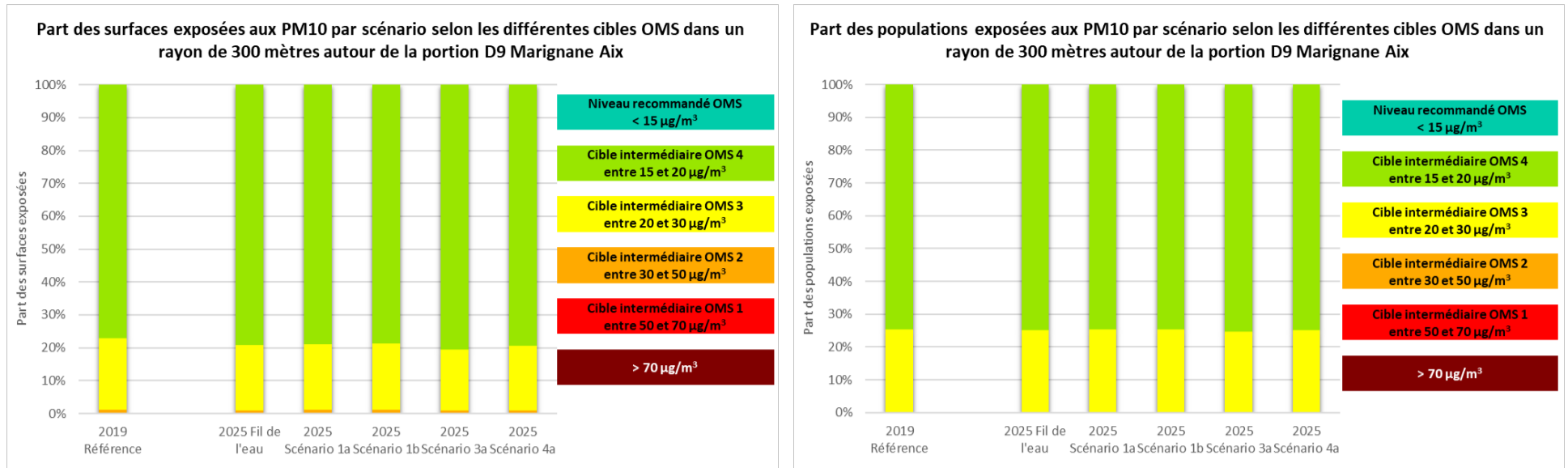


Figure 137 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D9 Marignane-Aix

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'améliorations significatives par rapport à 2019.

Pour l'établissement de santé présent sur la zone, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Cet établissement se situe dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'élèves, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Les établissements scolaires se situent dans une zone en cible intermédiaire 4.

Pour le nombre d'équipements sportifs, en 2019, sur les 15 structures présentes autour de la portion, 4 sont dans une zone de cible intermédiaire 3, le reste étant en cible intermédiaire 4. En 2025, le fil de l'eau permet à 1 structure de passer dans une zone de cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics n'ont pas d'impact sur l'exposition équipement sportifs.

4.2.10.3 Particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

En 2019, la totalité de la population se trouvant dans un rayon de 300m autour de la portion D9 Marignane-Aix est exposée à un dépassement du niveau recommandé par l'OMS de 5 µg/m³/an (Figure 138). Les actions d'abaissement de la vitesse ou de réduction des trafics ne permettent pas de passer en dessous de cette ligne directrice. En revanche, le nombre d'habitants exposés aux valeurs des concentrations les plus importantes, au-delà de 10 µg/m³, tend à diminuer à l'horizon 2025 au fil de l'eau.

Par rapport au fil de l'eau en 2025, aucune amélioration n'est induite par les scénarios d'abaissement des vitesses et de réduction de trafic.

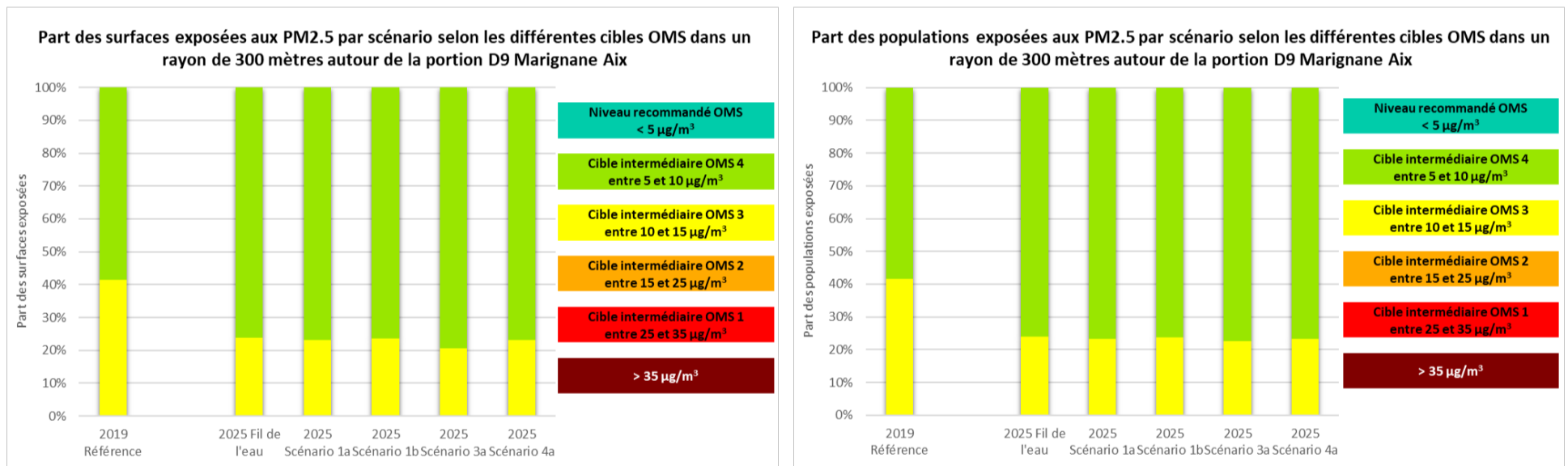


Figure 138 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D9 Marignane-Aix

En ce qui concerne les établissements recevant du public, le fil de l'eau 2025 n'entraînerait pas d'améliorations significatives par rapport à 2019.

Pour l'établissement de santé présent sur la zone, la situation en 2019 est identique à celle de 2025 fil de l'eau et quel que soit le scénario envisagé. Cet établissement se situe dans une zone en cible intermédiaire 3.

Pour le nombre d'élèves, près de 250 élèves se situent dans une zone de cible intermédiaire 3, le reste étant en cible intermédiaire 4. En 2025, le fil de l'eau permet à l'ensemble des élèves d'être dans une zone de cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics n'ont pas d'impact sur l'exposition des établissements scolaires.

Pour le nombre d'équipements sportifs, en 2019, sur les 15 structures présentes autour de la portion, 8 sont dans une zone de cible intermédiaire 3, le reste étant en cible intermédiaire 4. En 2025, le fil de l'eau permet à 3 structures de passer dans une zone de cible intermédiaire 4. Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics n'ont pas d'impact sur l'exposition équipement sportifs.

Par rapport à la situation de référence en 2019, **le fil de l'eau en 2025 entraîne une amélioration globale de la qualité de l'air**, en partie due au renouvellement naturel du parc automobile permettant de réduire considérablement les émissions issues du trafic routier sur la portion D9 Marignane-Aix.

Bien que le niveau recommandé de l'OMS ne soit atteint pour aucun des polluants, **le nombre d'habitants exposés aux valeurs de concentration les plus importantes tend à diminuer au fil de l'eau. Néanmoins, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites en 2025.**

En revanche, les scénarios évalués auraient un faible impact sur les concentrations de polluants par rapport au fil de l'eau en 2025.

4.3 Synthèse générale des résultats des modélisations

- ▶ **A l'horizon 2025, au fil de l'eau et à proximité immédiate des portions routières étudiées, aucun habitant ne serait exposé au dépassement des valeurs limites réglementaires**

En 2025, au fil de l'eau, une part relativement faible des surfaces sur quelques portions serait en dépassement de la valeur limite en NO₂ fixée à 40 µg/m³/an. Ces niveaux de concentrations sont relevés à proximité directe de l'axe, aucune population résidente n'y serait cependant exposée. Le fil de l'eau permet de ne quasiment plus avoir ces niveaux de concentrations élevés sur l'ensemble des portions routières.

- ▶ **En 2025, le fil de l'eau permet d'avoir globalement une amélioration de la qualité de l'air au regard des seuils OMS dans les zones concernées**

Le fil de l'eau entraîne une réduction des niveaux de concentrations les plus élevés, aussi bien pour le dioxyde d'azote que pour les particules fines sur l'ensemble des zones concernées. Ainsi, les populations résidant autour des axes devraient voir au fil de l'eau une qualité de l'air meilleure à l'horizon 2025. Cependant, le niveau recommandé par l'OMS pour les polluants étudiés ne serait souvent pas atteint.

- ▶ **Les scénarios d'abaissement des vitesses entraîneraient une baisse plus marquée des niveaux de concentration en NO₂**

Les scénarios 1a et 1b permettraient dans l'ensemble une nette amélioration des niveaux de concentrations de NO₂ au regard des seuils OMS. En effet, sur chacune des portions, la majorité des populations se trouverait dans une zone en cible intermédiaire 3. Cette cible est la plus proche du niveau recommandé par l'OMS qui est de 10 µg/m³ en moyenne annuelle.

- ▶ **Des effets bénéfiques sur les établissements recevant du public**

Cette étude a aussi permis d'évaluer l'impact des différents scénarios sur l'exposition des établissements de santé, des établissements scolaires ainsi que des équipements sportifs. Ce sont des structures qui accueillent un grand nombre de personnes et il paraît pertinent de quantifier l'impact que peut avoir chacun des scénarios quant à leur exposition au NO₂ ainsi qu'aux particules fines PM10 et PM2.5.

Dans l'ensemble, les scénarios évalués accentueraient les gains induits par le fil de l'eau et ainsi moins d'établissements seraient soumis à des niveaux de concentrations les plus élevés.

5. Conclusion

► Un territoire sous contentieux européen et des populations exposées à la pollution de l'air

La Métropole Aix-Marseille-Provence (AMP) est un **territoire concerné par le contentieux européen relatif au non-respect des normes sur la qualité de l'air**. L'enjeu de l'amélioration de la qualité de l'air sur la Métropole AMP est donc fort en raison du **nombre important de populations exposées à la pollution de l'air par le dioxyde d'azote et les particules fines issues des transports**.

En 2025, aucun habitant résidant à proximité des portions routières évaluées serait exposé au dépassement des valeurs limites du NO₂ et des particules fines, PM10 et PM2.5.

► Une qualité de l'air meilleure au fil des années mais localement des situations toujours concernées par des forts enjeux de qualité de l'air

D'un point de vue global, la qualité de l'air au fil des années s'améliore sur l'ensemble du territoire de la Métropole AMP, en grande partie grâce à l'amélioration technologique des véhicules. Néanmoins, des situations sont toujours concernées par des forts enjeux en termes de qualité de l'air : les cœurs de ville et les zones les plus urbanisées du territoire, où les sources de pollution sont les plus nombreuses et dans lesquelles la dispersion des polluants est moins efficace, mais également les liaisons interurbaines, autoroutes et départementales concernées par des trafics importants avec des populations résidentes se situant parfois autour de ces axes

Le trafic routier représente une source importante d'émissions d'oxydes d'azote et de particules fines. L'abaissement des vitesses de circulation et la réduction des trafics constituent **un levier permettant la réduction des émissions polluantes**.

► Des scénarios d'abaissement des vitesses de circulation et de réduction des trafics peuvent constituer un levier pour améliorer la qualité de l'air autour de 10 portions routières structurantes identifiées comme prioritaires

Un travail de diagnostic a permis **l'identification de 10 portions d'autoroutes ou de départementales jugées « prioritaires »** au regard de **critères objectifs caractérisant leur environnement** tels que **l'exposition des populations au dépassement des lignes directrices de l'OMS, les émissions de NO_x, PM10, PM2.5 et CO₂ fossile associées au trafic routier** ainsi que la **présence d'établissements sensibles** (écoles, établissements de santé, équipements sportifs).

Concernant l'abaissement des vitesses, deux scénarios ont été testés. L'un consistait à abaisser les vitesses des axes à 90 km/h et l'autre à abaisser la vitesse des axes de 20 km/h sans aller en dessous de 90 km/h.

Quant à la réduction des trafics, un scénario de réduction de 5% des trafics tous véhicules confondus a été testé ainsi qu'un second qui consistait à réduire de 5% uniquement le trafic poids-lourds.

Pour l'évaluation de ces actions, l'année de référence prise en compte est 2019 et le prospectif est à 2025. L'évaluation a porté sur les émissions de polluants puis sur leur dispersion pour obtenir des cartes de concentrations.

► Une diminution significative des émissions d'oxydes d'azote et des particules fines au fil de l'eau entre 2019 et 2025

A l'horizon 2025, le renouvellement naturel du parc automobile ainsi que les évolutions technologiques se traduisent par une diminution significative des émissions polluantes.

Pour les oxydes d'azote, la baisse est globalement estimée aux alentours de 30% par rapport à 2019.

En ce qui concerne les PM10 et PM2.5, cette diminution est plus faible, respectivement autour de 10 et 15%, dans la mesure où les sources d'émissions de particules fines provenant du transport routier sont en majorité dues aux phénomènes d'abrasion ainsi que de remise en suspension. Ces dernières sources d'émissions sont étroitement liées au volume de trafic qui a tendance à augmenter selon les portions dans les années à venir. En revanche, les émissions à l'échappement de particules sont amenées à diminuer au fil de l'eau avec les évolutions technologiques du parc de véhicules.

► **Des gains d'émissions accentués par des actions d'abaissements des vitesses de circulation et de réduction des trafics allant jusqu'à 36% supplémentaires pour le dioxyde d'azote**

L'impact est d'autant plus significatif pour les oxydes d'azote. Les gains supplémentaires de ces actions pourraient aller jusqu'à 36% par rapport au fil de l'eau en abaissant les vitesses à 90 km/h. Cependant, le chiffre diffère selon les portions évaluées. En effet, la relation entre vitesse de circulation et pollution de l'air est relativement complexe du fait qu'il existe d'autres facteurs qui entrent en compte. C'est le cas notamment du parc de véhicules (norme, carburant), la pente de la voie (pouvant entraîner des surémissions) mais aussi la fluidité du trafic. La congestion d'un axe à fort trafic entraîne systématiquement des émissions plus importantes. Cela est problématique notamment aux abords des grandes agglomérations où des populations peuvent être exposées à des niveaux des concentrations de polluants de l'air qui vont au-delà des normes sanitaires.

A noter que les gains les plus importants se localisent sur les portions dont la vitesse initiale est de 130 km/h. Pour les oxydes d'azote les facteurs d'émissions unitaire d'un VP gazole à 130 km/h montrent une surémission de 42% par rapport à une vitesse de 110 km/h et de 80% par rapport à une vitesse de 90 km/h.

► **La réduction des trafics aurait un impact plus important sur les émissions de particules fines avec 5% de baisse supplémentaire par rapport au fil de l'eau en 2025**

La réduction des trafics de 5% tous véhicules confondus aurait un impact plus limité sur les émissions de NOx mais serait cependant plus efficace pour les émissions de particules fines. Cette action entraînerait une baisse supplémentaire de 5% en 2025 par rapport au fil de l'eau. L'impact est plus limité pour les particules fines car les sources de ces polluants sont diverses et en grande majorité issues des phénomènes d'abrasion et de remise en suspension, tout cela étant étroitement corrélées au volume de trafic plutôt qu'à la vitesse de circulation.

► **Les émissions de CO₂ fossile augmenteraient au fil de l'eau en 2025. Les scénarios auraient un impact négatif sur ces émissions**

En ce qui concerne le CO₂ fossile, ce polluant est étroitement lié aux consommations énergétiques des véhicules. Aussi, entre 2019 et 2025, les évolutions technologiques du parc automobile ne compensent pas les émissions induites par l'augmentation des trafics ; cela se traduit par une augmentation des émissions de CO₂ fossile.

Trois des scénarios pourraient avoir un impact significatif par rapport au fil de l'eau. Le scénario consistant à diminuer de 5% uniquement le trafic Poids-Lourds a peu d'effet sur les émissions de CO₂ fossile.

► **Une qualité de l'air meilleure en 2025 : les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics serait d'autant plus bénéfiques pour les populations résidentes autour de ces axes**

La qualité de l'air dans les zones tampon de 300 mètres autour de chacune des portions devrait ainsi s'améliorer au fil de l'eau 2025 par rapport à 2019.

Le dépassement des valeurs limites pour le NO₂ (40 µg/m³/an) se ferait plus rare voire inexistant d'ici 2025.

En revanche, les lignes directrices OMS pour l'ensemble des polluants sont rarement atteintes. Néanmoins, au regard des seuils OMS, les surfaces et les populations devraient être exposées avec des valeurs de concentration nettement inférieures par rapport à 2019. Une analyse tenant compte de l'exposition des établissements de santé, des établissements scolaires et des équipements sportifs permet d'affirmer qu'ils seront eux aussi exposés à des valeurs de concentrations moins importantes dans l'ensemble.

Les actions d'abaissement des vitesses et de réduction des trafics seraient profitables aux populations résidentes autour des axes évalués. **Les gains sont d'autant plus notables pour le dioxyde d'azote avec l'abaissement des vitesses à 90 km/h** entraînant une évolution significative de l'exposition des populations à des niveaux plus faibles de concentrations.

► **La Commission Européenne a d'ores et déjà diffusé sa proposition de future directive révisant ces valeurs limites de concentrations de polluants dans l'air ambiant, dont le NO₂ et les particules fines**

La Commission Européenne a d'ores et déjà diffusé sa proposition de future directive révisant ces seuils : « Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast) ».

Dans cette proposition figure une révision des valeurs limites à atteindre d'ici le 1^{er} janvier 2030, à savoir :

- 20 µg/m³/an pour le NO₂
- 20 µg/m³/an pour les PM10
- 10 µg/m³/an pour les PM2.5

En prenant en considération ces valeurs, des populations résidant à proximité immédiate de quelques-unes des portions routières évaluées seraient exposées à des dépassement.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des tronçons ayant déjà fait l'objet d'une action d'abaissement de vitesse réglementaire	8
Figure 2 : Déroulement de l'étude.....	9
Figure 3 : Réseau identifié comme structurant sur la Métropole Aix-Marseille-Provence, retenu pour le diagnostic.....	10
Figure 4 : Illustration de la sélection des paramètres dans les zones tampons de 100m et 300m.....	12
Figure 5 : Représentation de l'indicateur de la population totale par tronçon	13
Figure 6 : Représentation de l'indicateur du nombre d'élèves au sein des établissements scolaires par tronçon	14
Figure 7 : Représentation de l'indicateur du nombre d'équipements sportifs par tronçon	15
Figure 8 : Représentation de l'indicateur du nombre d'établissements de santé par tronçon	16
Figure 9 : Représentation de l'indicateur de l'exposition de la population par tronçon	17
Figure 10 : Représentation de l'indicateur des émissions de polluants par tronçon.....	18
Figure 11 : Représentation de l'indicateur global tous critères confondus par tronçon	19
Figure 12 : Bilan des portions routières retenues après le diagnostic.....	20
Figure 13 : Identification des gestionnaires du réseau mis à l'étude et emplacement des comptages routiers utilisés	21
Figure 14 : Visualisation des trafics moyens journaliers annuels sur le réseau mis à l'étude.....	23
Figure 15 : Visualisation des vitesses réglementaires de circulation sur le réseau mis à l'étude pour les scénarios de référence, 3a et 4a	23
Figure 16 : Parc roulant autoroutier des Bouches du Rhône en 2019 pour les Voitures Particulières	24
Figure 17 : Parc roulant autoroutier des Bouches du Rhône en 2019 pour les Véhicules Utilitaires Légers	24
Figure 18 : Parc roulant autoroutier national CITEPA en 2019 pour les Poids-Lourds.....	25
Figure 19 : Parc roulant autoroutier des Voitures Particulières par norme Euro dans les Bouches-du-Rhône	27
Figure 20 : Parc roulant autoroutier des Véhicules Utilitaires Légers par norme Euro dans les Bouches-du-Rhône	27
Figure 21 : Parc roulant autoroutier des Poids-Lourds par norme Euro à l'échelle nationale.....	27
Figure 22 : Parc roulant autoroutier des Voitures Particulières par carburant dans les Bouches-du-Rhône	28
Figure 23 : Parc roulant autoroutier des Véhicules Utilitaires Légers par carburant dans les Bouches-du-Rhône.....	28
Figure 24 : Parc roulant autoroutier des Poids-Lourds par carburant à l'échelle nationale	28
Figure 25 : Visualisation des vitesses de circulation sur le réseau mis à l'étude pour le scénario 1a	29
Figure 26 : Visualisation des vitesses de circulation sur le réseau mis à l'étude pour le scénario 1b.....	30
Figure 27 : Schéma simplifié des calculs avec l'outil PRISME.....	31
Figure 28 : Exemple de positionnement des points de calculs pour le traitement des sources linéaires (gauche) et des sources ponctuelles (droite)	32
Figure 29 : Exemple de l'emprise des sous-domaines	33
Figure 30 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A7 Salon de Provence	36
Figure 31 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A7 Salon de Provence	37
Figure 32 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A7 Salon de Provence	38
Figure 33 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A7 Salon de Provence	39
Figure 34 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A7 Salon de Provence.....	40
Figure 35 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A7 Vitrolles.....	42
Figure 36 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A7 Vitrolles	43
Figure 37 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A7 Vitrolles	44
Figure 38 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A7 Vitrolles	45
Figure 39 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A7 Vitrolles	46
Figure 40 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A50 Ciotat	48
Figure 41 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A50 Ciotat.....	49
Figure 42 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A50 Ciotat	50
Figure 43 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A50 Ciotat	51
Figure 44 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A50 Ciotat.....	52
Figure 45 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A51 Venelles	54
Figure 46 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A51 Venelles.....	55
Figure 47 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A51 Venelles	56
Figure 48 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A51 Venelles	57
Figure 49 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A51 Venelles.....	58
Figure 50 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A52 Roquevaire.....	60
Figure 51 : Répartition des émissions de NOx par catégorie de véhicule sur la portion A52 Roquevaire	61
Figure 52 : Répartition des émissions de PM10 selon le type d'émission sur la portion A52 Roquevaire	62
Figure 53 : Répartition des émissions de PM2.5 par type d'émission sur la portion A52 Roquevaire	63

Figure 54 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A52 Roquevaire	64
Figure 55 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A54 Salon de Provence	66
Figure 56 : Répartition des émissions de NO _x par catégorie de véhicule sur la portion A54 Salon de Provence	67
Figure 57 : Répartition des émissions de PM ₁₀ selon le type d'émission sur la portion A54 Salon de Provence	68
Figure 58 : Répartition des émissions de PM _{2.5} par type d'émission sur la portion A54 Salon de Provence	69
Figure 59 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A54 Salon de Provence.....	70
Figure 60 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A55 Marseille-Martigues	72
Figure 61 : Répartition des émissions de NO _x par catégorie de véhicule sur la portion A55 Marseille-Martigues	73
Figure 62 : Répartition des émissions de PM ₁₀ selon le type d'émission sur la portion A55 Marseille-Martigues	74
Figure 63 : Répartition des émissions de PM _{2.5} par type d'émission sur la portion A55 Marseille-Martigues	75
Figure 64 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A55 Marseille-Martigues.....	76
Figure 65 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion A501/A52 Aubagne	78
Figure 66 : Répartition des émissions de NO _x par catégorie de véhicule sur la portion A501/A52 Aubagne	79
Figure 67 : Répartition des émissions de PM ₁₀ selon le type d'émission sur la portion A501/A52 Aubagne.....	80
Figure 68 : Répartition des émissions de PM _{2.5} par type d'émission sur la portion A501/A52 Aubagne.....	81
Figure 69 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion A501/A52 Aubagne	82
Figure 70 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion D6 Gardanne	84
Figure 71 : Répartition des émissions de NO _x par catégorie de véhicule sur la portion D6 Gardanne	85
Figure 72 : Répartition des émissions de PM ₁₀ selon le type d'émission sur la portion D6 Gardanne	86
Figure 73 : Répartition des émissions de PM _{2.5} par type d'émission sur la portion D6 Gardanne.....	87
Figure 74 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion D6 Gardanne	88
Figure 75 : Répartition des distances parcourues par catégorie de véhicule sur la portion D9 Marignane-Aix	90
Figure 76 : Répartition des émissions de NO _x par catégorie de véhicule sur la portion D9 Marignane-Aix.....	91
Figure 77 : Répartition des émissions de PM ₁₀ selon le type d'émission sur la portion D9 Marignane-Aix	92
Figure 78 : Répartition des émissions de PM _{2.5} par type d'émission sur la portion D9 Marignane-Aix	93
Figure 79 : Répartition des émissions de CO ₂ fossile par catégorie de véhicule sur la portion D9 Marignane-Aix	94
Figure 80 : Carte des concentrations moyennes annuelles en 2019 en NO ₂	100
Figure 81 : Carte de l'état de qualité de l'air en NO ₂ en 2019 au regard des objectifs OMS	100
Figure 82 : Carte des concentrations moyennes annuelles en 2019 en PM ₁₀	101
Figure 83 : Carte de l'état de qualité de l'air en PM ₁₀ en 2019 au regard des objectifs OMS	101
Figure 84 : Carte des concentrations moyennes annuelles en 2019 en PM _{2.5}	102
Figure 85 : Carte de l'état de qualité de l'air en PM _{2.5} en 2019 au regard des objectifs OMS	102
Figure 86 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Salon de Provence	103
Figure 87 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A7 Salon de Provence	104
Figure 88 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Salon de Provence	104
Figure 89 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM _{2,5} par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Salon de Provence	105
Figure 90 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles	106
Figure 91 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A7 Vitrolles	106
Figure 92 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles	107
Figure 93 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles	107
Figure 94 : Part des surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles	108
Figure 95 : Etablissements recevant du public exposés aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A7 Vitrolles	108
Figure 96 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat	109
Figure 97 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A50 Ciotat	109
Figure 98 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat	110
Figure 99 : Part des surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat	110
Figure 100 : Etablissements recevant du public exposés aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat	110

Figure 101 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat	111
Figure 102 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A50 Ciotat	111
Figure 103 : Part des surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A51 Venelles	112
Figure 104 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A51 Venelles	112
Figure 105 : Part des surfaces exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A51 Venelles	113
Figure 106 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A51 Venelles	113
Figure 107 : Part des surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire	114
Figure 108 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A52 Roquevaire.....	114
Figure 109 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire	115
Figure 110 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire	115
Figure 111 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A52 Roquevaire.....	116
Figure 112 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence	117
Figure 113 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A54 Salon de Provence	118
Figure 114 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence	118
Figure 115 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence	119
Figure 116 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A54 Salon de Provence	119
Figure 117 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues	120
Figure 118 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A55 Marseille - Martigues.....	120
Figure 119 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues	121
Figure 120 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues	121
Figure 121 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues	122
Figure 122 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A55 Marseille-Martigues	122
Figure 123 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne.....	123
Figure 124 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion A501/A52 Aubagne	123
Figure 125 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne.....	124
Figure 126 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne.....	124
Figure 127 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne	125
Figure 128 : Etablissements recevant du public exposés aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion A501/A52 Aubagne.....	125
Figure 129 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne.....	126
Figure 130 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion D6 Gardanne.....	126
Figure 131 : Etablissements recevant du public exposés au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne.....	127

Figure 132 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne.....	127
Figure 133 : Etablissements recevant du public exposés aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne.....	127
Figure 134 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D6 Gardanne.....	128
Figure 135 : Part des surfaces et des populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D9 Marignane-Aix.....	129
Figure 136 : Etat de la qualité de l'air en NO ₂ au regard des objectifs OMS et variation des concentrations moyennes entre 2025 fil de l'eau et 2025 scénario 1b sur la portion D9 Marignane-Aix.....	130
Figure 137 : Part des surfaces et des populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D9 Marignane-Aix.....	131
Figure 138 : Part des surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS sur la portion D9 Marignane-Aix.....	131

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères sélectionnés et sources des données.....	11
Tableau 2 : Evolution des trafics par portion routière entre 2019 et 2025.....	26
Tableau 3 : Estimation de la contribution du transport routier sur les concentrations en PM10 au niveau du site de fond urbain de Marseille / Longchamp à partir des données de l'étude « 3 villes ».....	34
Tableau 4 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A7 Salon de Provence.....	37
Tableau 5 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A7 Salon de Provence.....	38
Tableau 6 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A7 Salon de Provence.....	39
Tableau 7 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A7 Vitrolles.....	43
Tableau 8 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A7 Vitrolles.....	44
Tableau 9 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A7 Vitrolles.....	45
Tableau 10 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A50 Ciotat.....	49
Tableau 11 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A50 Ciotat.....	50
Tableau 12 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A50 Ciotat.....	51
Tableau 13 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A51 Venelles.....	55
Tableau 14 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A51 Venelles.....	56
Tableau 15 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A51 Venelles.....	57
Tableau 16 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A52 Roquevaire.....	61
Tableau 17 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A52 Roquevaire.....	62
Tableau 18 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A52 Roquevaire.....	63
Tableau 19 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A54 Salon de Provence.....	67

Tableau 20 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A54 Salon de Provence	68
Tableau 21 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A54 Salon de Provence	69
Tableau 22 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A55 Marseille-Martigues	73
Tableau 23 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A55 Marseille-Martigues	74
Tableau 24 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A55 Marseille-Martigues	75
Tableau 25 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion A501/A52 Aubagne	79
Tableau 26 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion A501/A52 Aubagne	80
Tableau 27 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion A501/A52 Aubagne	81
Tableau 28 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion D6 Gardanne.....	85
Tableau 29 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la portion D6 Gardanne.....	86
Tableau 30 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la portion D6 Gardanne.....	87
Tableau 31 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de NOx sur la portion D9 Marignane-Aix.....	91
Tableau 32 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM10 sur la D9 Marignane-Aix	92
Tableau 33 : Impact seul des scénarios évalués par rapport à 2025 fil de l'eau pour les émissions de PM2,5 sur la D9 Marignane-Aix	93
Tableau 34 : Synthèse de l'évolution des émissions de NOx entre la situation 2019 de référence et les scénarios évalués	97
Tableau 35 : Synthèse de l'Impact des scénarios évalués sur les émissions de NOx par rapport au fil de l'eau 2025	97
Tableau 36 : Synthèse de l'évolution des émissions de PM10 entre la situation 2019 de référence et les scénarios évalués.....	98
Tableau 37 : Synthèse de l'impact des scénarios évalués sur les émissions de PM10 par rapport au fil de l'eau 2025	98
Tableau 38 : Synthèse de l'évolution des émissions de PM2.5 entre la situation 2019 de référence et les scénarios évalués.....	99
Tableau 39 : Synthèse de l'impact des scénarios évalués sur les émissions de PM2.5 par rapport au fil de l'eau 2025.....	99

GLOSSAIRE

Définitions

Lignes directrices OMS : Seuils des concentrations définis par l'OMS et basés sur un examen des données scientifiques accumulées. Elles visent à offrir des indications sur la façon de réduire les effets de la pollution de l'air sur la santé. Elles constituent des cibles à atteindre qui confère une protection suffisante en termes de santé publique.

Seuil d'alerte à la population : Niveau des concentrations de substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou la dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Seuil d'information-recommandations à la population : Niveau des concentrations 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.

Sigles

AASQA : Association Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Objectif de qualité : Un niveau des concentrations 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.

Valeur cible : Un niveau des concentrations fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Valeur limite : Un niveau des concentrations fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Unité de mesures

$\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme par mètre cube d'air
($1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g} = 0,000001 \text{g}$)

Polluants

NO / NO₂ : Monoxyde d'azote / Dioxyde d'azote

NO_x : Oxydes d'azote

PM 10 : Particules d'un diamètre < 10 μm

PM 2.5 : Particules d'un diamètre < 2,5 μm

CO₂ fossile : Dioxyde de carbone fossile

ANNEXE 1

Sources de pollution, effets sur la santé, réglementation et recommandations OMS

Sources de pollution

Les polluants atmosphériques ont diverses origines.

Polluants	Sources principales
Particules en suspension (PM)	Les particules proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...), d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie) et du brûlage de la biomasse (incendie, déchets verts).
NO _x Oxydes d'azote	Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion.

Effets sur la santé

Les polluants atmosphériques ont un impact sur la santé variable en fonction de leur concentration dans l'air, de la dose inhalée et de la sensibilité des individus. Ils peuvent aussi avoir des incidences sur l'environnement.

Polluants	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
Particules en suspension	<ul style="list-style-type: none">- Irritation des voies respiratoires- Dans certains cas, altération des fonctions pulmonaires	<ul style="list-style-type: none">- Effets de salissures sur les bâtiments- Altération de la photosynthèse
NO _x Oxydes d'azote		<ul style="list-style-type: none">- Pluies acides- Précurseur de la formation d'ozone- Effet de serre- Déséquilibre les sols sur le plan nutritif

Réglementation

En matière de surveillance de la qualité de l'air, la réglementation se base essentiellement sur :

- La directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe,
- La directive 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant,
- L'article R221-1 du Code de l'Environnement.

Les valeurs réglementaires sont exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. L'expression du volume doit être ramenée aux conditions de température et de pression suivantes : 293 K et 1013 hPa. La période annuelle de référence est l'année civile. Un seuil est considéré dépassé lorsque la concentration observée est strictement supérieure à la valeur du seuil.

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
PM10 Particules	Seuil d'information- recommandations	50	Jour
	Seuil d'alerte	80	Jour
	Valeur limite	50	Jour (maximum 35 j / an)
		40	Année
Objectif de qualité	30	Année	
PM2.5 Particules	Valeur limite	25	Année
	Valeur cible	20	Année
	Objectif de qualité	10	Année
NO₂ Dioxyde d'azote	Seuil d'information- recommandations	200	Heure
	Seuil d'alerte	400	Heure
	Valeur limite	200	Heure (maximum 18h / an)
		40	Année

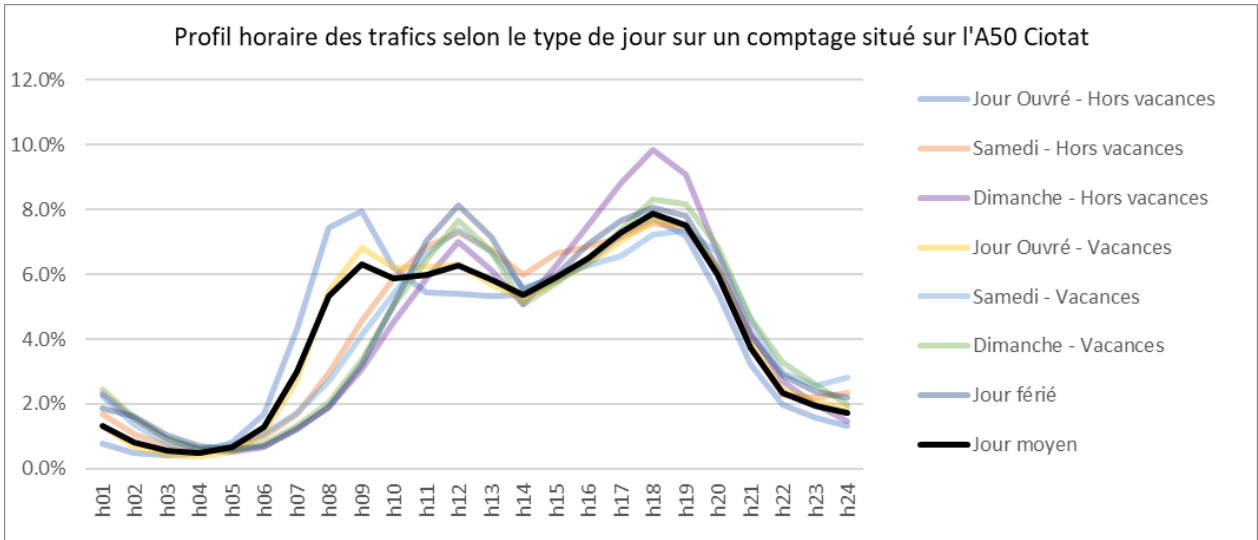
Recommandations de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS)

Les valeurs recommandées par l'OMS sont fondées sur des études épidémiologiques et toxicologiques publiées en Europe et en Amérique du Nord. Elles ont pour principal objectif d'être des références pour l'élaboration des réglementations internationales.

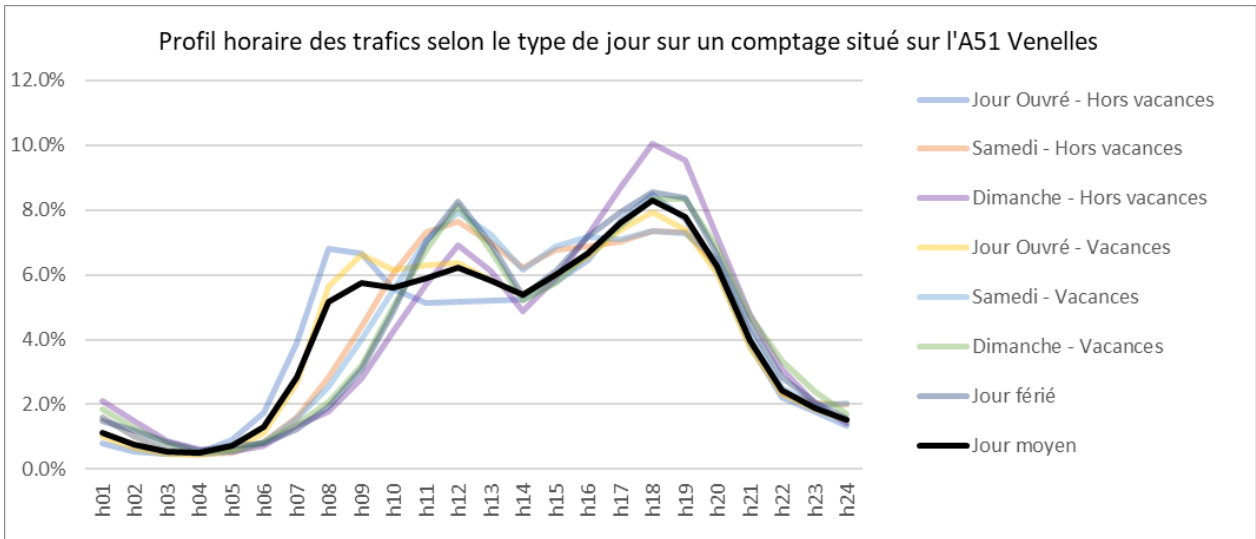
Il s'agit de niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) auxquels ou en dessous desquels il n'y a pas d'effet sur la santé. Ceci ne signifie pas qu'il y ait un effet dès que les niveaux sont dépassés mais que la probabilité qu'un effet apparaisse est augmentée.

Polluants	Effets considérés sur la santé	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) recommandée par l'OMS	Durée moyenne d'exposition
PM10 Particules	- Affection des systèmes respiratoire et cardiovasculaire	45	24 heures (seuil 2021)
		15	1 an (seuil 2021)
PM2.5 Particules		15	24 heures (seuil 2021)
		5	1 an (seuil 2021)
NO₂ Dioxyde d'azote	- Faible altération de la fonction pulmonaire (asthmatiques)	25	24 heures (seuil 2021)
		10	1 an (seuil 2021)

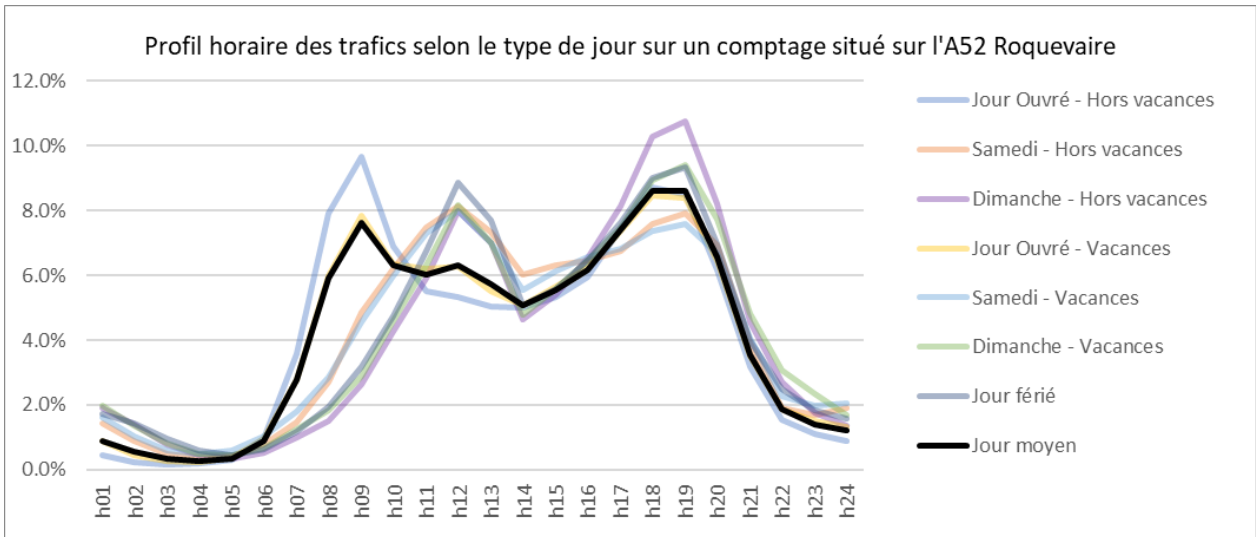
Portion A50 Ciotat



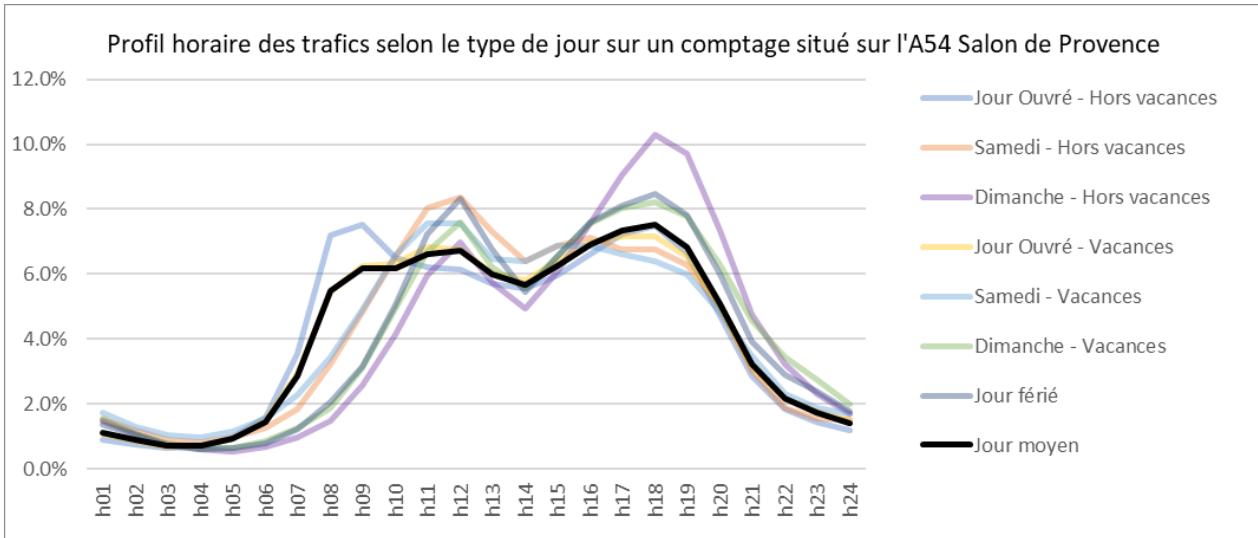
Portion A51 Venelles



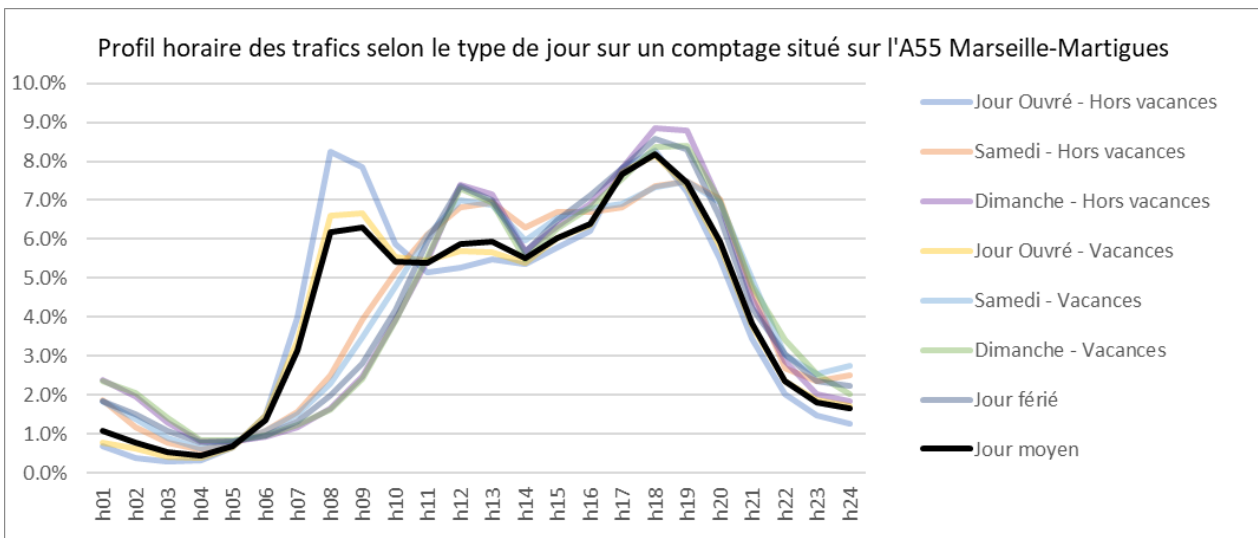
Portion A52 Roquevaire



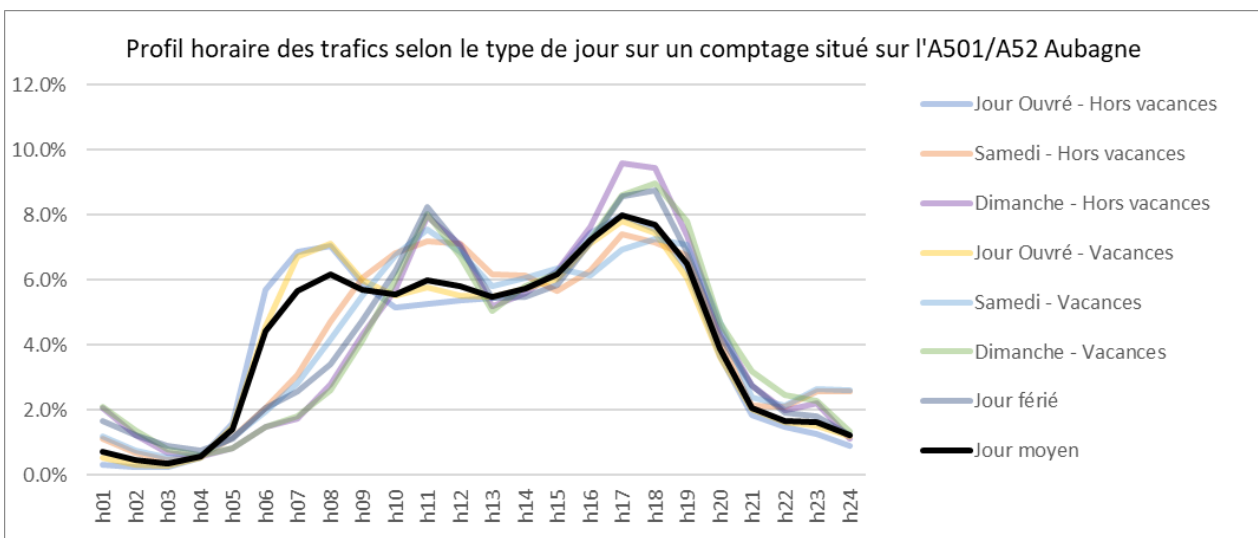
Portion A54 Salon de Provence



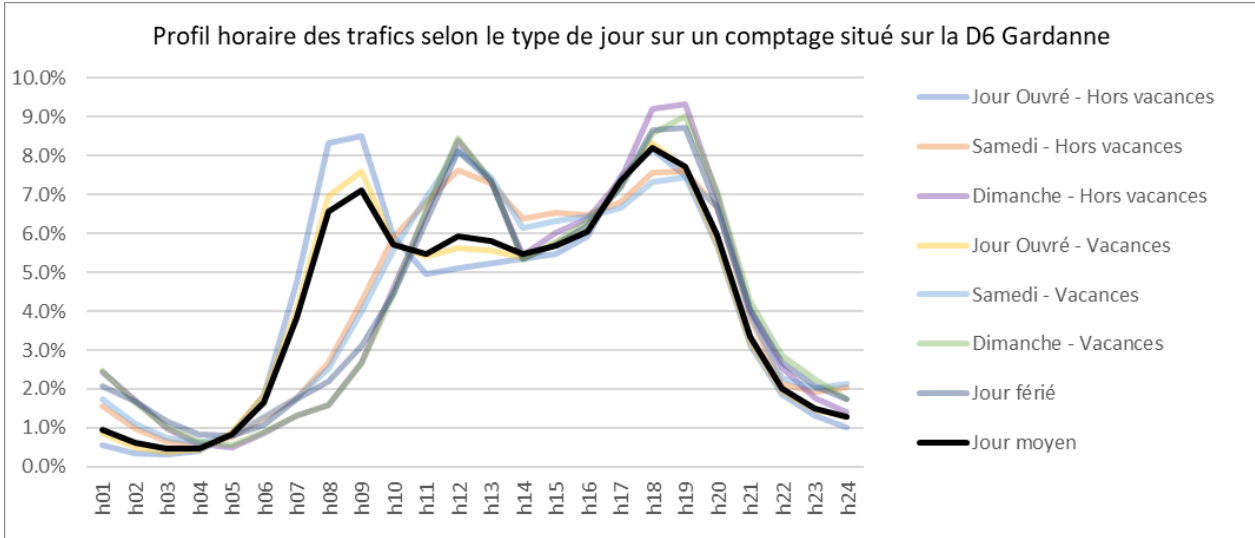
Portion A55 Marseille-Martigues



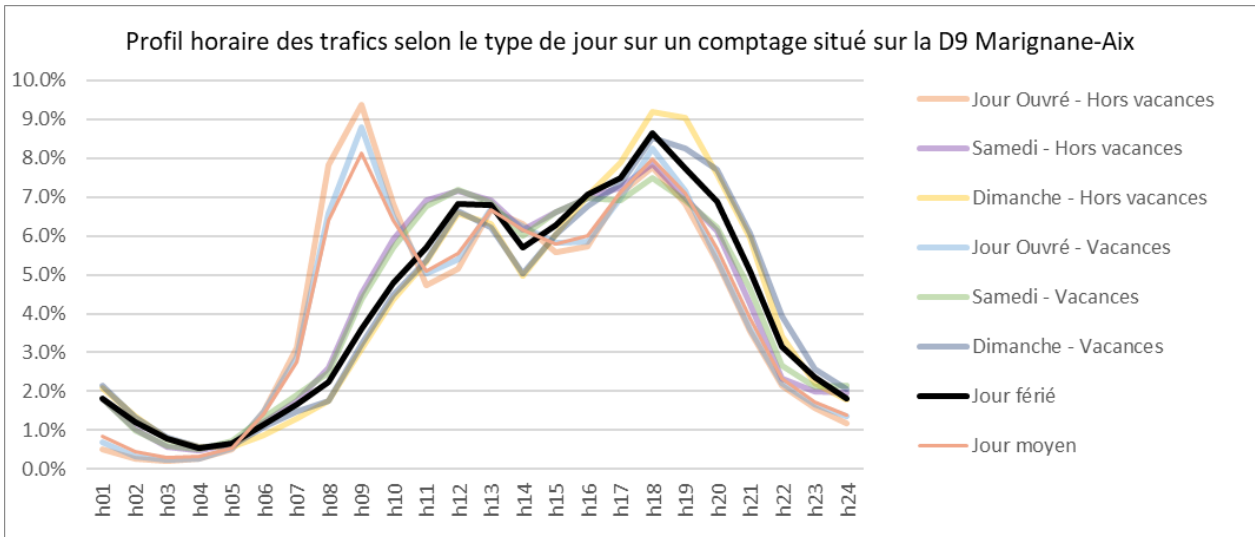
Portion A501/A52 Aubagne



Portion D6 Gardanne



Portion D9 Marignane-Aix



ANNEXE 3

Annexe 1 de l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'arrêté R. 318.2 du code de la route

La norme Euro est une norme environnementale à laquelle doit répondre le moteur d'un véhicule. Cette norme a pour objectif de réduire les émissions de substances polluantes par les véhicules. Ce dispositif se concentre sur 4 substances : CO, HC, NOx et PM.

Par ce dispositif, les constructeurs sont notamment contraints de produire des véhicules toujours plus efficaces en termes de pollution. La première norme Euro date de 1992 (Euro 1), ces normes évoluent au fil des années. A noter que les émissions de CO2 ne sont pas prises en compte dans les normes Euro car pas considéré comme gaz polluant direct et donc pas toxique pour l'Homme et les animaux (sauf à dose très élevées).

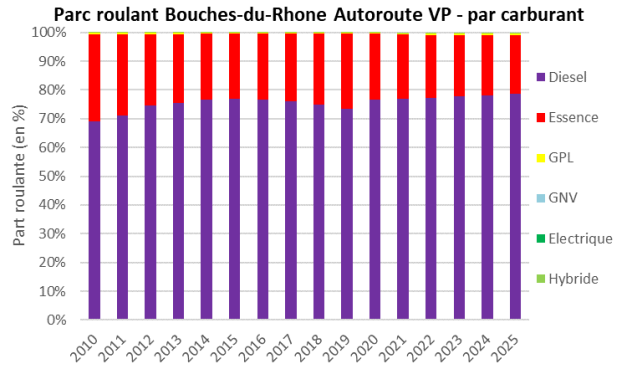
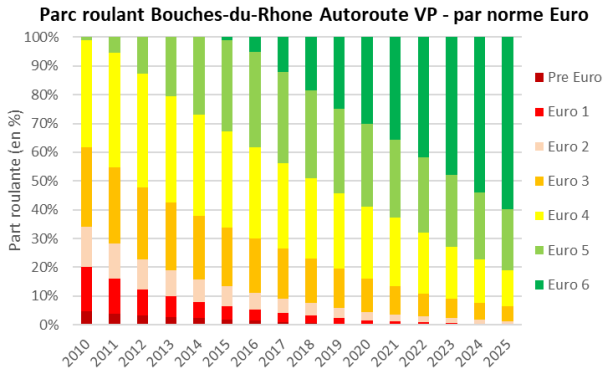
Classe	2 ROUES, TRICYCLES ET QUADRICYCLES À MOTEUR	VOITURES	VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS	POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR
Électrique	Véhicules électriques et hydrogène			
1	Véhicules gaz Véhicules hybrides rechargeables			

Classe	DATE DE PREMIÈRE IMMATRICULATION ou NORME EURO						
	2 ROUES, TRICYCLES ET QUADRICYCLES À MOTEUR	VOITURES		VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS		POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR	
		Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence
1	EURO 4 À partir du : 1 ^{er} janvier 2017 pour les motocycles 1 ^{er} janvier 2018 pour les cyclomoteurs	-	EURO 5 et 6 À partir du 1 ^{er} janvier 2011	-	EURO 5 et 6 À partir du 1 ^{er} janvier 2012	-	EURO VI À partir du 1 ^{er} janvier 2014
2	EURO 3 du 1 ^{er} janvier 2007 au : 31 décembre 2016 pour les motocycles 31 décembre 2017 pour les cyclomoteurs	EURO 5 et 6 À partir du 1 ^{er} janvier 2011	EURO 4 du 1 ^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 5 et 6 À partir du 1 ^{er} janvier 2012	EURO 4 du 1 ^{er} janvier 2007 au 31 décembre 2011	EURO VI À partir du 1 ^{er} janvier 2014	EURO V du 1 ^{er} octobre 2009 au 31 décembre 2013
3	EURO 2 du 1 ^{er} juillet 2004 au 31 décembre 2006	EURO 4 du 1 ^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 2 et 3 du 1 ^{er} janvier 1997 au 31 décembre 2005	EURO 4 du 1 ^{er} janvier 2007 au 31 décembre 2011	EURO 2 et 3 du 1 ^{er} octobre 1998 au 31 décembre 2006	EURO V du 1 ^{er} octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO III et IV du 1 ^{er} octobre 2001 au 30 septembre 2009
4	Pas de norme tout type du 1 ^{er} juin 2000 au 30 juin 2004	EURO 3 du 1 ^{er} janvier 2001 au 31 décembre 2005	-	EURO 3 du 1 ^{er} janvier 2002 au 31 décembre 2006	-	EURO IV du 1 ^{er} octobre 2006 au 30 septembre 2009	-
5	-	EURO 2 du 1 ^{er} janvier 1997 au 31 décembre 2000	-	EURO 2 du 1 ^{er} octobre 1998 au 31 décembre 2001	-	EURO III du 1 ^{er} octobre 2001 au 30 septembre 2006	-
Non classés	Pas de norme tout type Jusqu'au 31 mai 2000	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 30 septembre 1998	EURO 1 et avant Jusqu'au 30 septembre 1998	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001

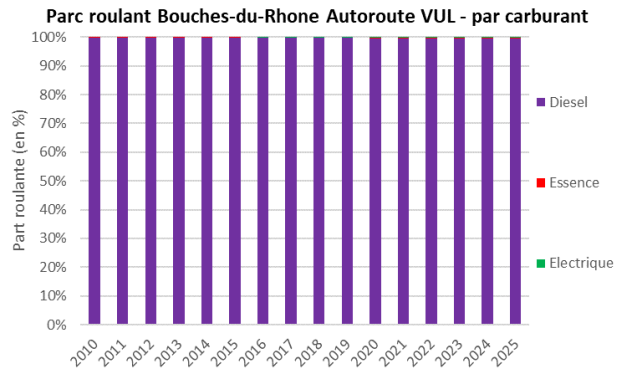
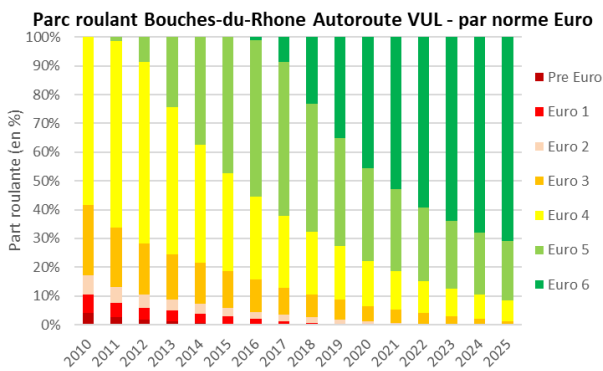
ANNEXE 4

Parcs roulants autoroutiers et périurbains utilisés pour l'étude

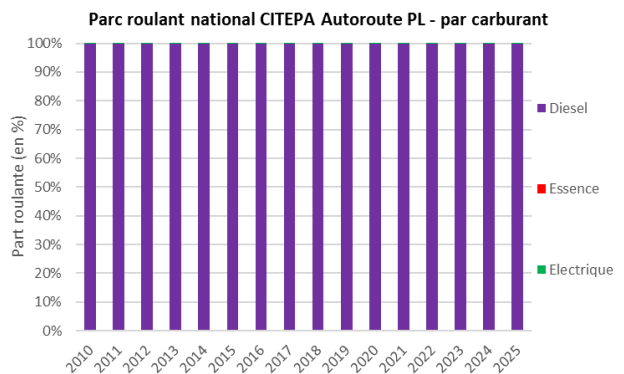
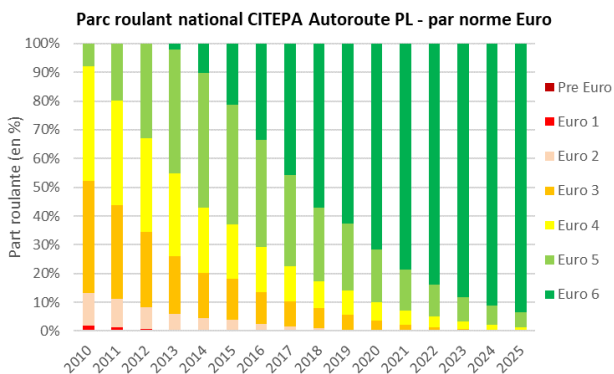
Parc roulant autoroutier des Bouches du Rhône – Voitures Particulières



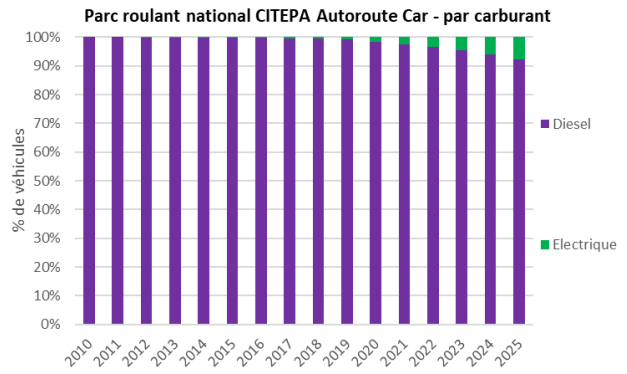
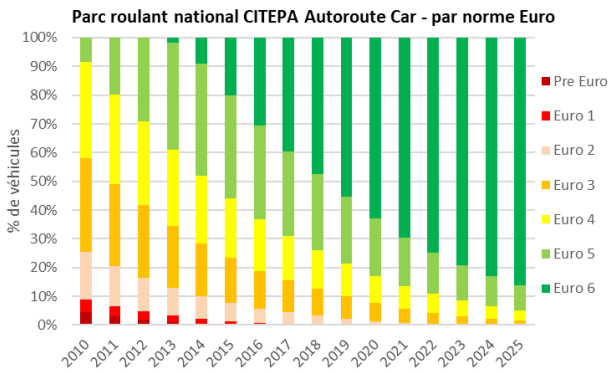
Parc roulant autoroutier des Bouches du Rhône – Véhicules Utilitaires Légers



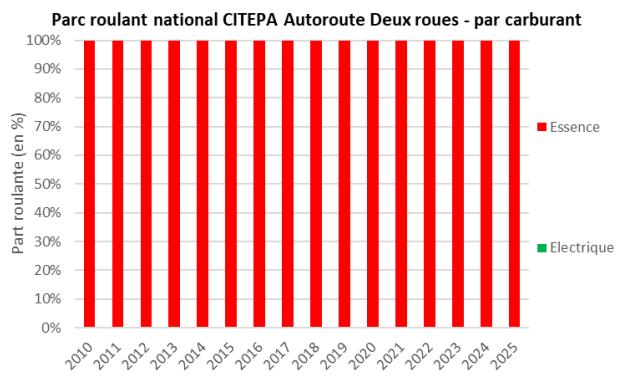
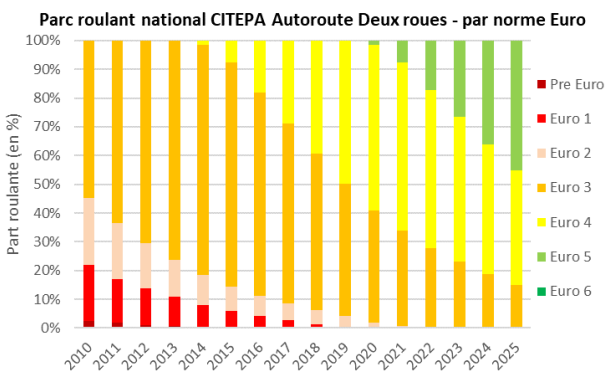
Parc roulant autoroutier national CITEPA – Poids-Lourds



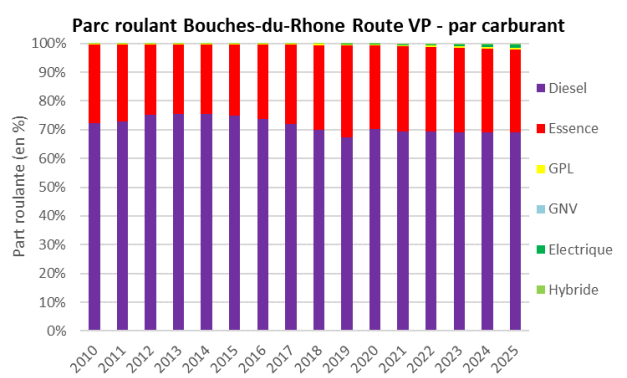
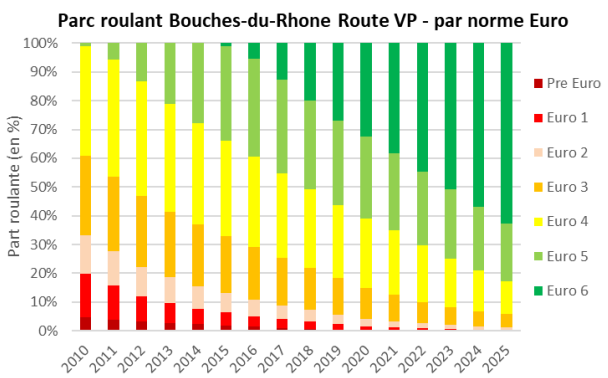
Parc roulant autoroutier national CITEPA – Car



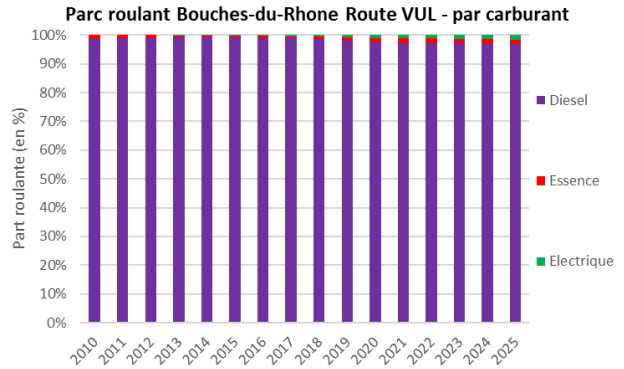
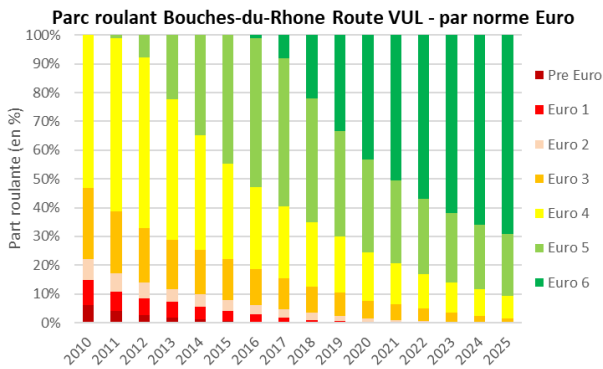
Parc roulant autoroutier national CITEPA – Deux-Roues



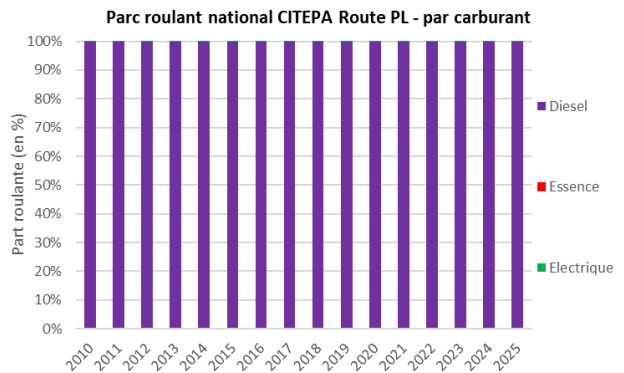
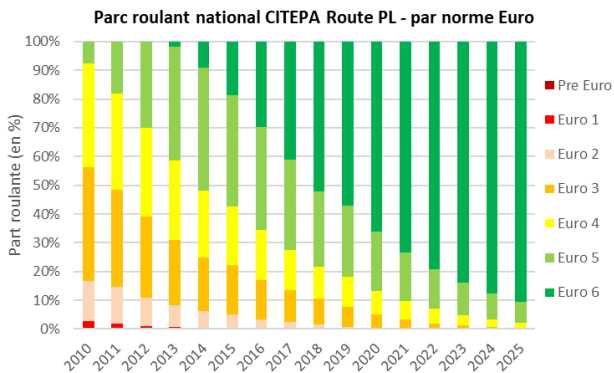
Parc roulant périurbain des Bouches du Rhône – Voitures Particulières



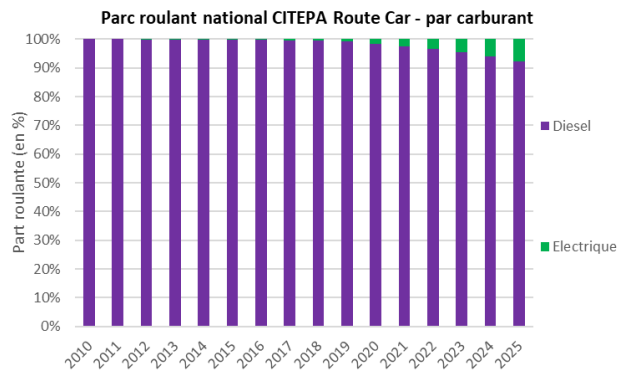
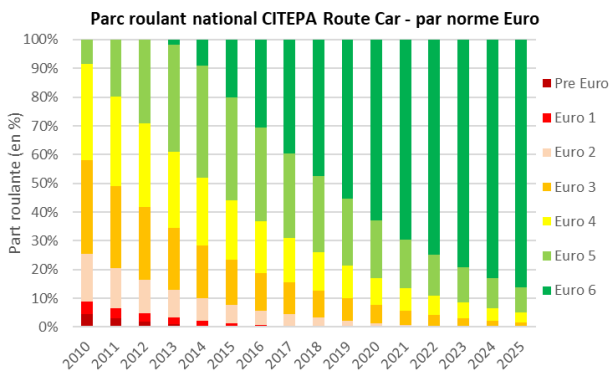
Parc roulant périurbain des Bouches du Rhône – Véhicules Utilitaires Légers



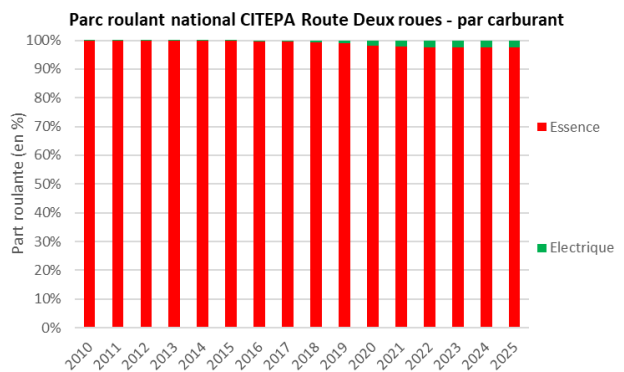
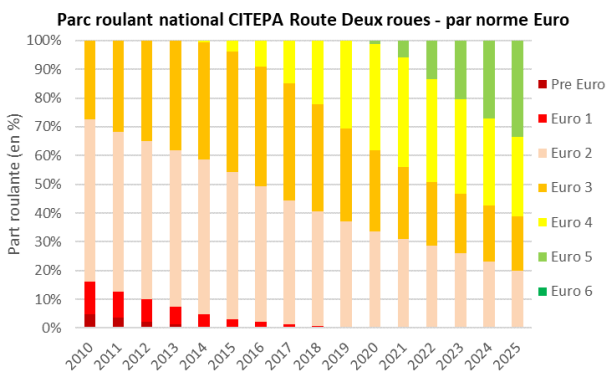
Parc roulant périurbain national CITEPA – Poids-Lourds



Parc roulant périurbain national CITEPA – Car



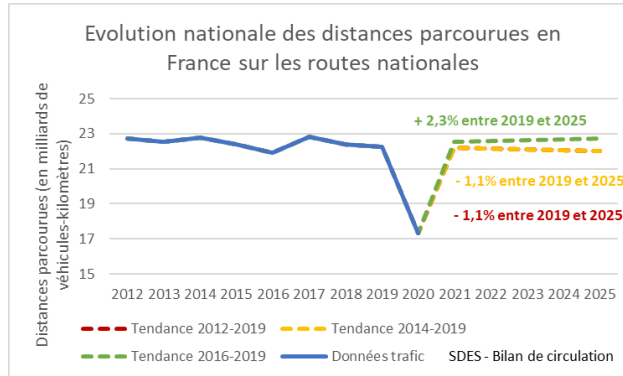
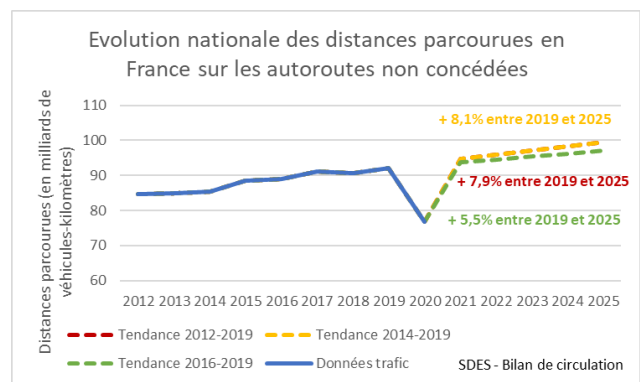
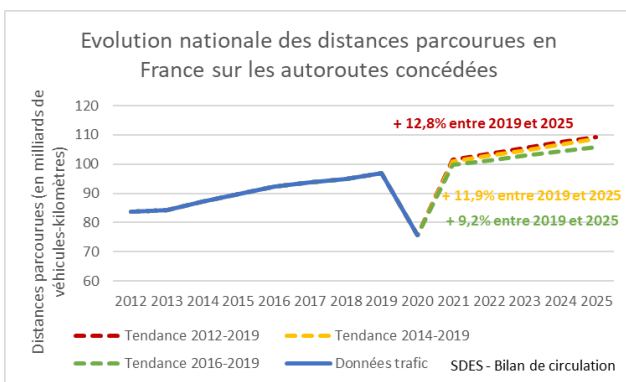
Parc roulant périurbain national CITEPA – Deux-Roues



ANNEXE 5

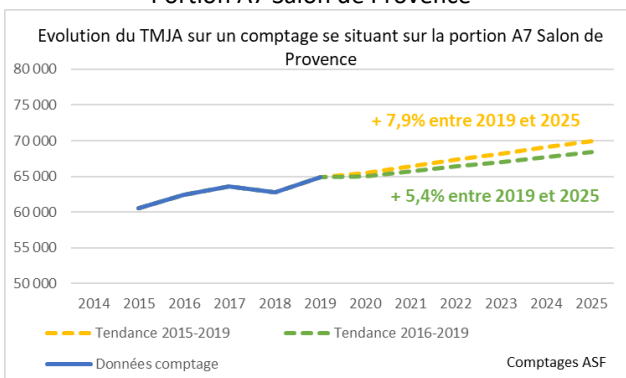
Hypothèses d'évolution des trafics entre 2019 et 2025 retenues pour chacune des portions routières

Chacune des portions routières mises à l'étude a fait l'objet d'une analyse pour en sortir des hypothèses viables et consolidées d'évolution des trafics entre 2019 et 2025 au fil de l'eau. Plusieurs hypothèses ont été testées en tenant compte de l'historique du comptage des trafics présent sur la portion et ont été comparées avec l'évolution nationale établie par les bilans de circulation du SDES pour chaque type de réseau : autoroute concédée, non concédées et départementale. Les graphiques ci-dessous illustrent dans un premier temps l'évolution nationale en réalisant différentes tendances avec des données allant de 2012 à 2020. L'année 2020 étant atypique du fait de la pandémie de la COVID19, cette année n'est pas considérée dans la tendance mais elle est tout de même affichée à titre d'information.

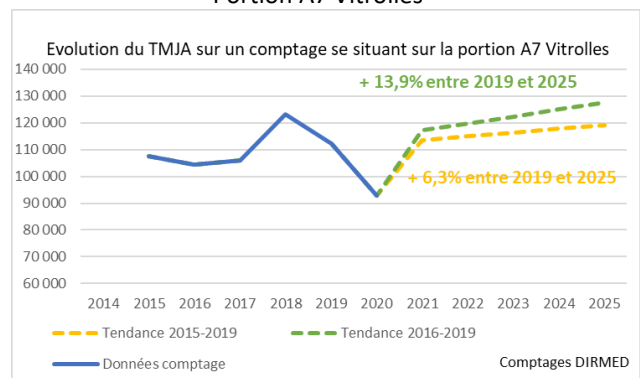


Hypothèses par portion

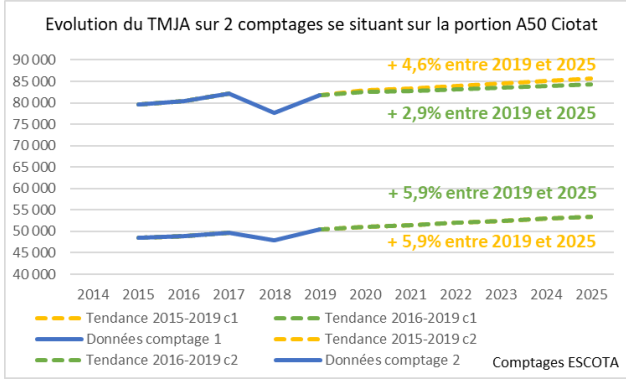
Portion A7 Salon de Provence



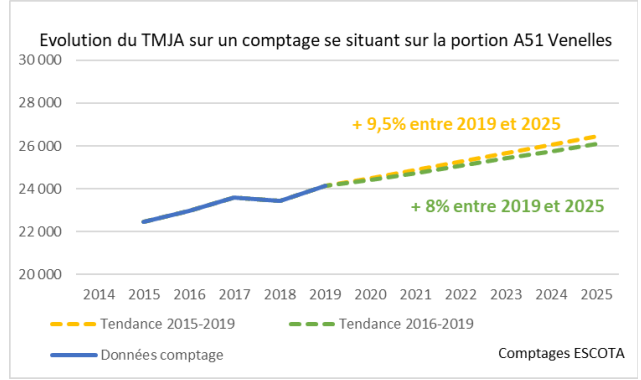
Portion A7 Vitrolles



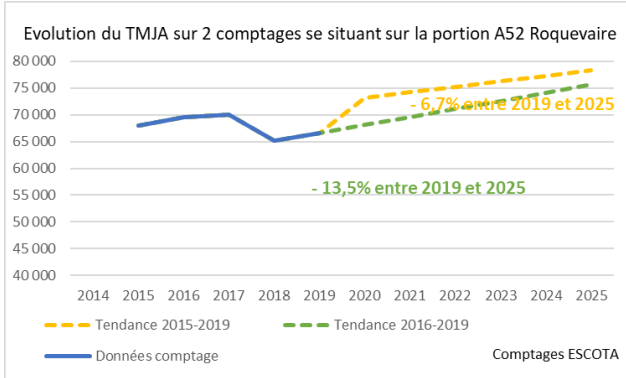
Portion A50 Ciotat



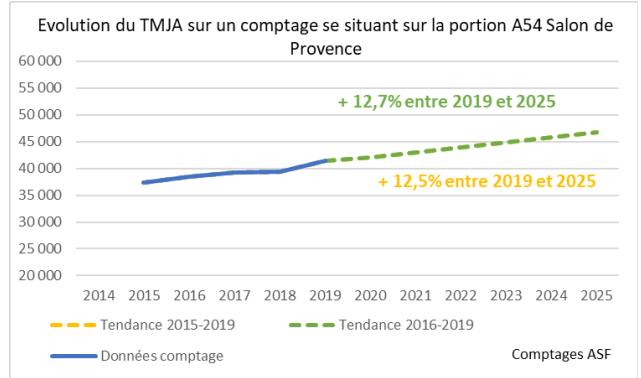
Portion A51 Venelles



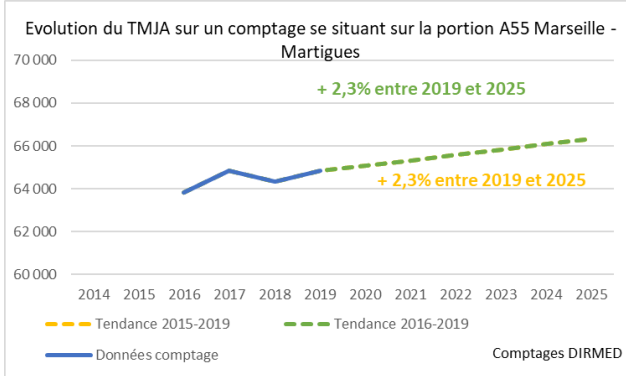
Portion A52 Roquevaire



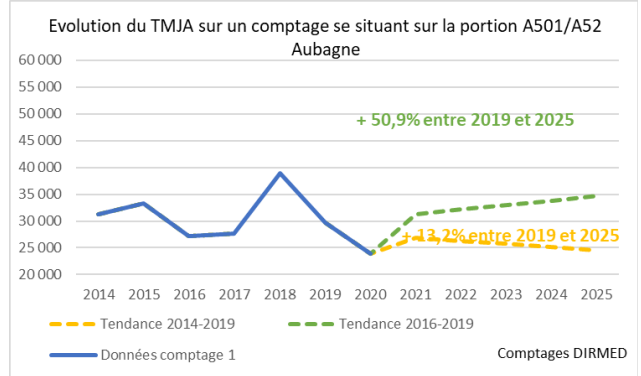
Portion A54 Salon de Provence



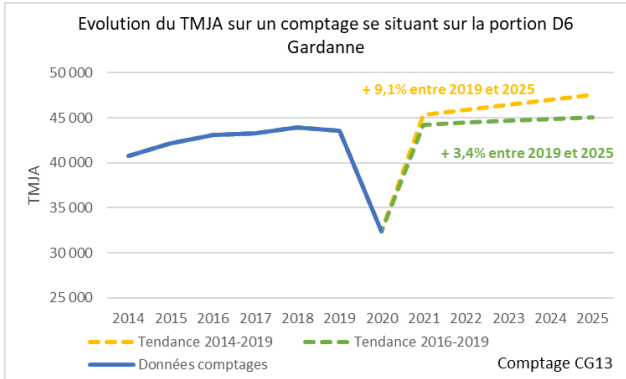
Portion A55 Marseille-Aubagne



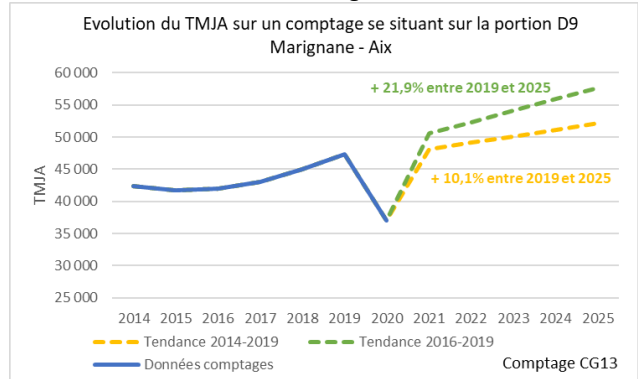
Portion A501/A52 Aubagne



Portion D6 Gardanne



Portion D9 Marignane-Aix

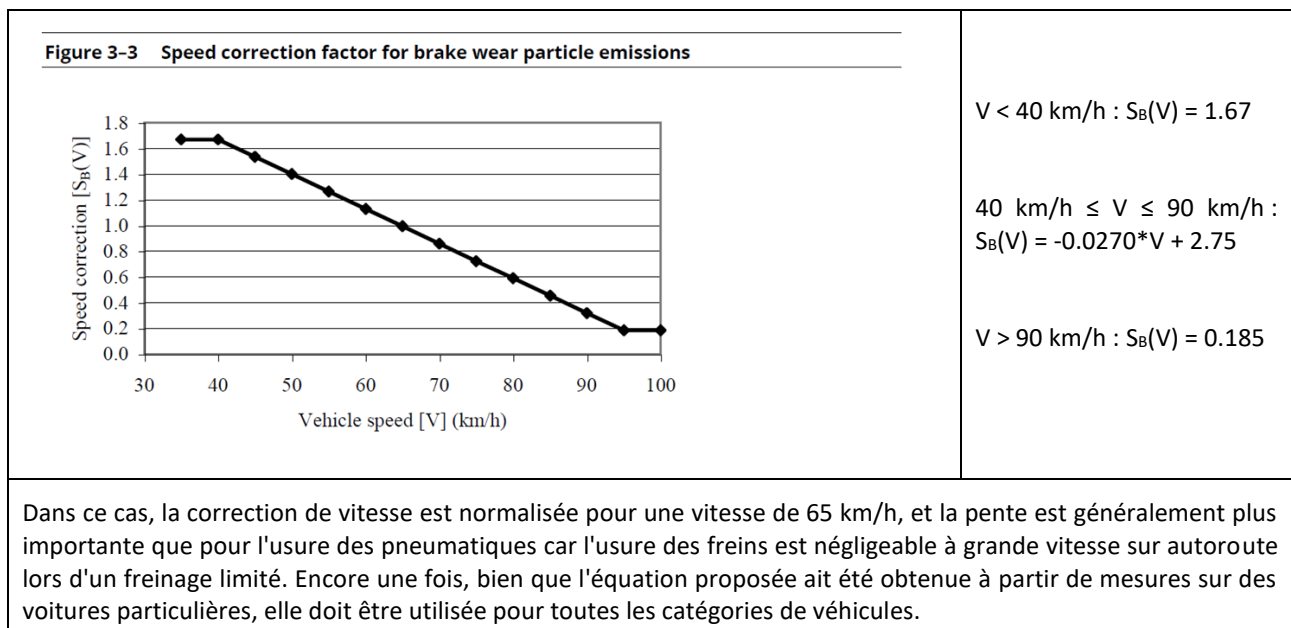
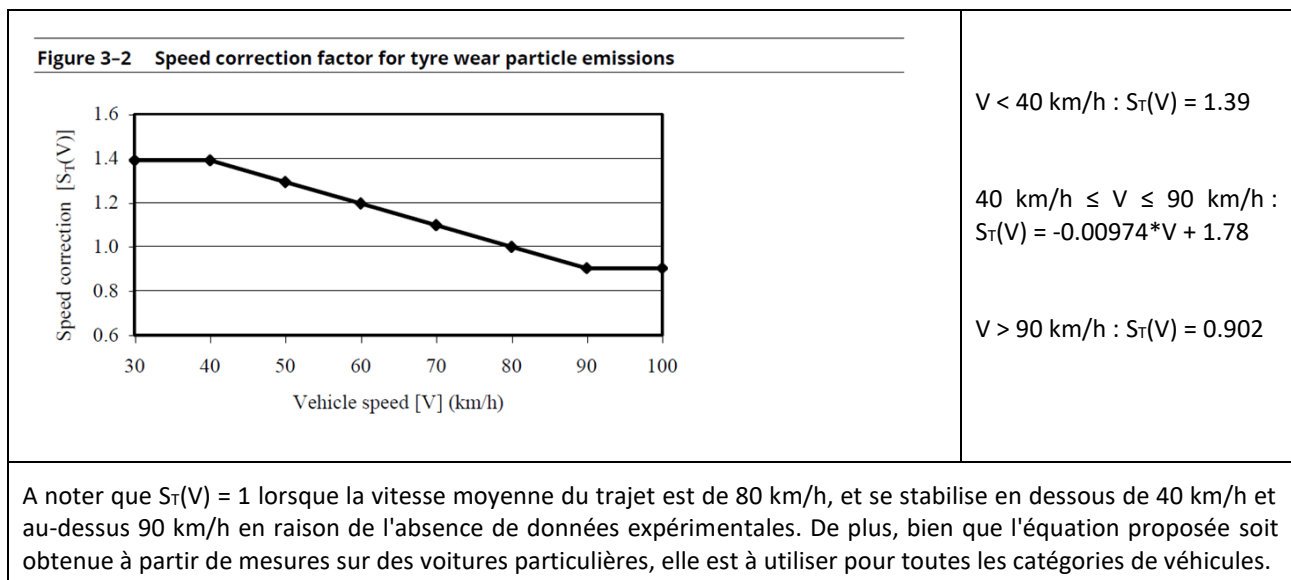


ANNEXE 6

Facteurs de correction de vitesse pour les émissions de particules liées à l'usure des pneumatiques et des freins

Ces éléments proviennent des différents travaux collectés par l'EMEP pour établir des facteurs de correction de vitesse pour les émissions de particules liées à l'usure des pneumatiques et de freins.

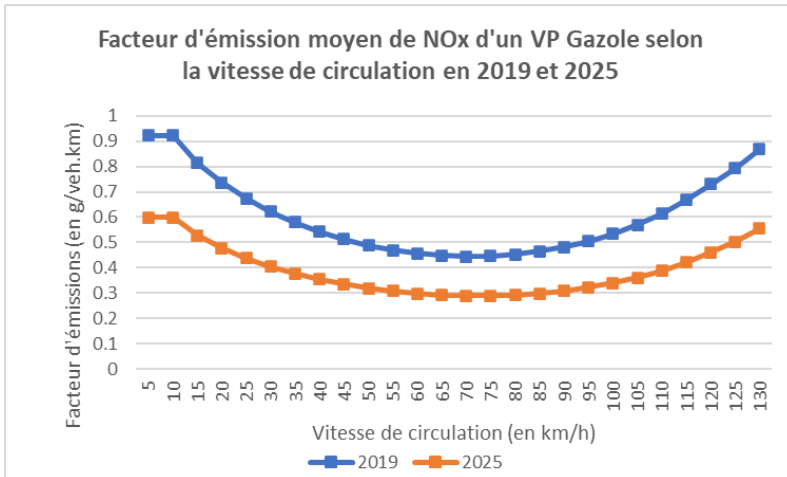
Une correction de vitesse est nécessaire pour tenir compte des différents facteurs d'usure du pneumatique en fonction de la vitesse du véhicule. La figure 3-2 montre la correction de vitesse, basée sur les découvertes de Luhana et al. (2002). Il convient de noter que, comme dans le cas des facteurs d'émission à l'échappement, la vitesse du véhicule correspond à la vitesse moyenne de déplacement et non à la vitesse de déplacement constante. L'usure des pneus diminue à mesure que la vitesse moyenne des trajets augmente, probablement parce que les freinages et les virages sont plus fréquents en conduite urbaine qu'en conduite sur autoroute (EMEP – Guidebook 2019).



ANNEXE 7

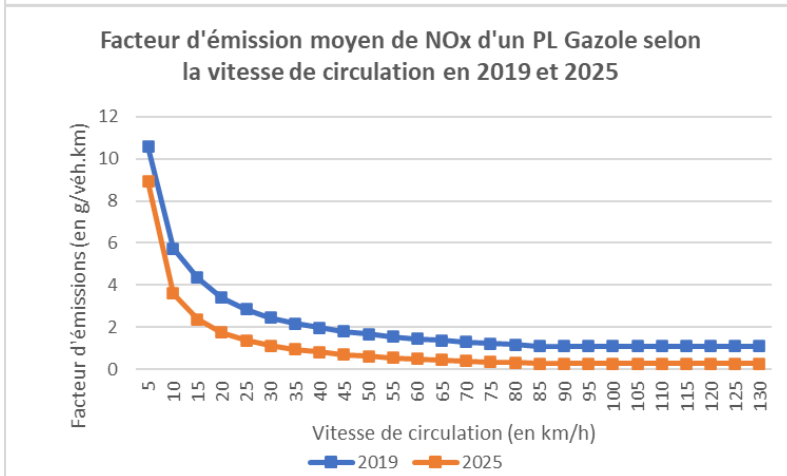
Facteurs d'émissions moyens des VP et PL selon la vitesse de circulation pour les NOx et les PM10

Les graphiques présentés ci-dessous illustrent les facteurs d'émissions moyens pour les VP d'une part et les PL d'autre part pour les NOx et les PM10 en fonction de la vitesse de circulation. Ils permettent de se rendre compte du lien existant entre vitesse de circulation et les émissions de polluants.



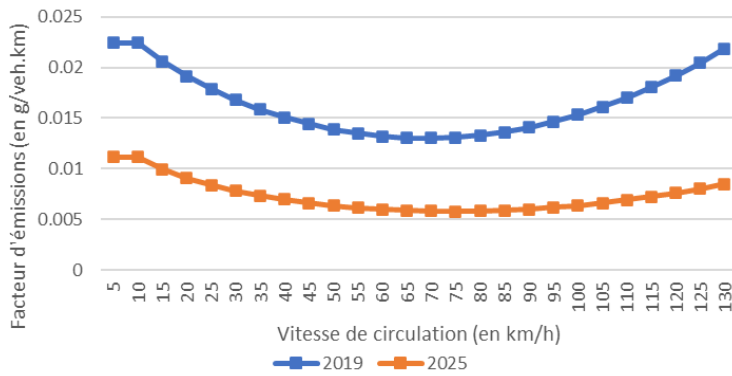
Pour les VP, la vitesse optimale pour les émissions de NOx se situe entre 70 et 80 km/h.

A noter que l'évolution technologique du parc routier permet d'abaisser ces facteurs d'émissions moyens grâce à un parc automobile plus vertueux en 2025. En considérant l'année 2019, pour les oxydes d'azote, les facteurs d'émissions unitaires d'un VP gazole à 130 km/h montrent une surémission de 41% par rapport à une vitesse de 110 km/h et de 80% par rapport à une vitesse de 90 km/h.



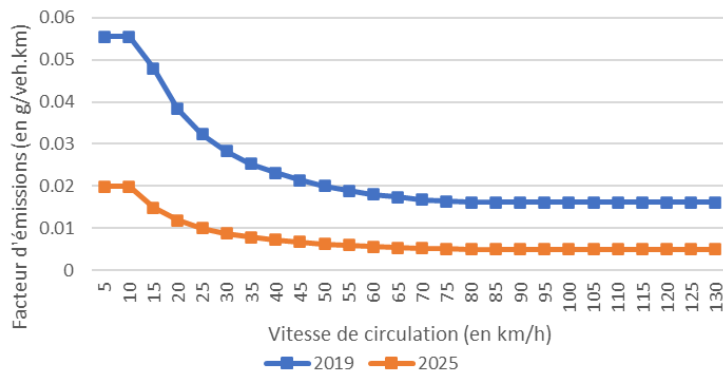
Le constat est très différent pour le PL. C'est au démarrage et à basse vitesse qu'ils émettent le plus de NOx. Entre 90 et 130 km/h, il n'y a quasiment pas de différence.

Facteur d'émission moyen de PM10 d'un VP Gazole selon la vitesse de circulation en 2019 et 2025



En ce qui concerne les PM10, la vitesse optimale pour les émissions de particules se situe entre 70 et 80 km/h. A noter que l'évolution technologique du parc routier permet d'abaisser ces facteurs d'émissions moyens grâce à un parc automobile plus vertueux en 2025.

Facteur d'émission moyen de PM10 d'un PL Gazole selon la vitesse de circulation en 2019 et 2025



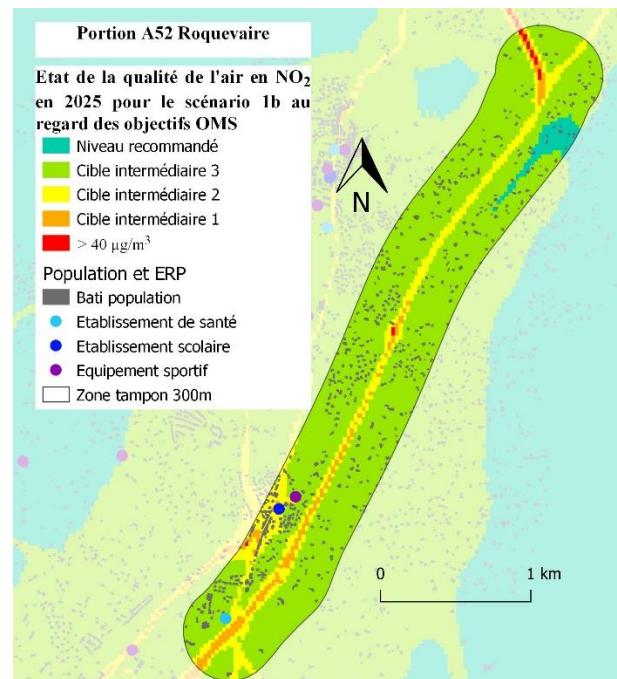
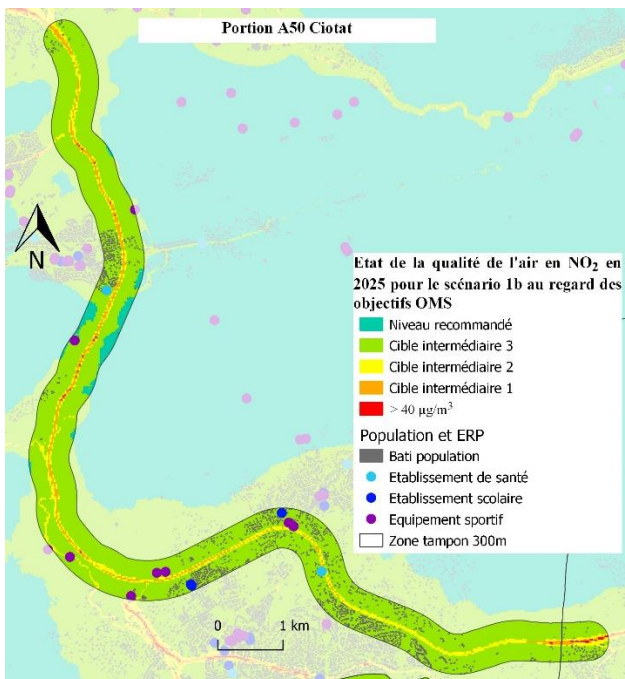
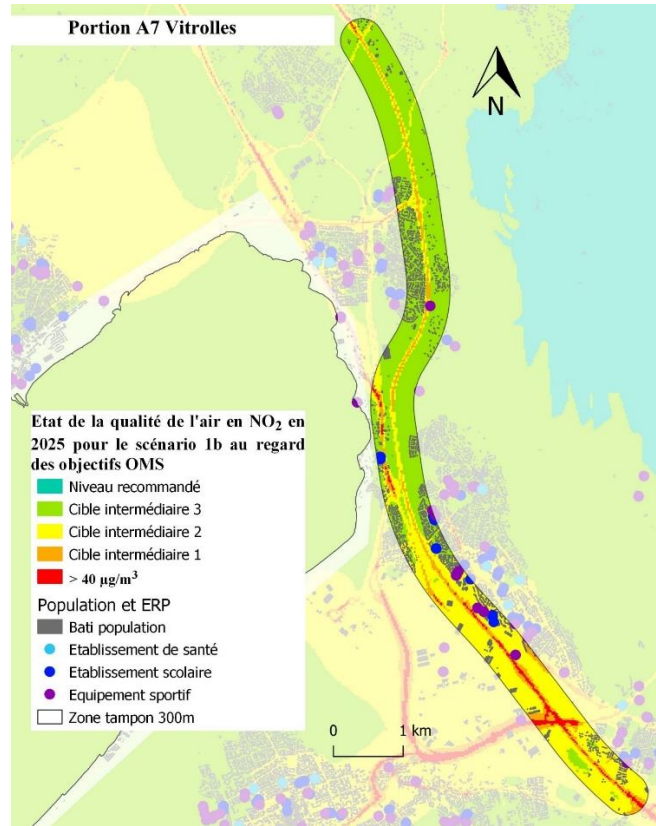
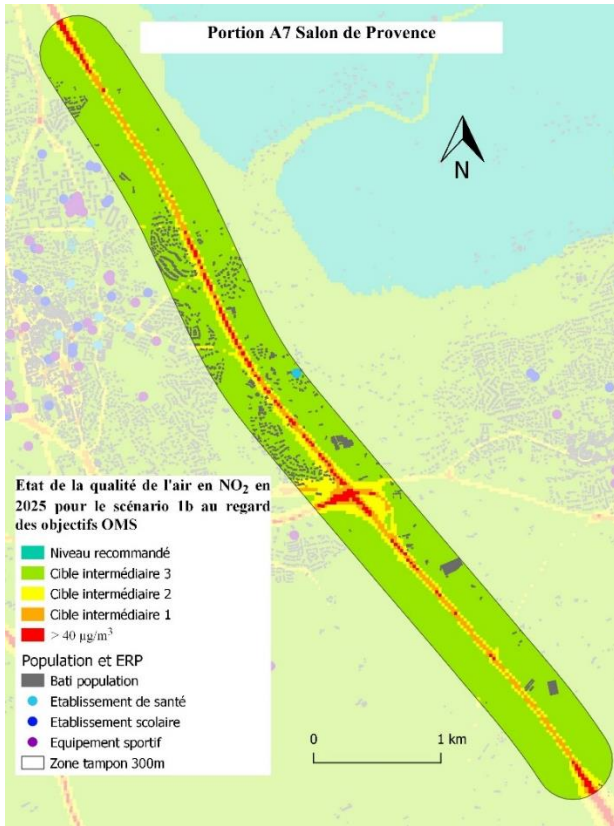
En considérant l'année 2019, pour les particules fines PM10, les facteurs d'émissions unitaires d'un VP gazole à 130 km/h montrent une surémission de 28% par rapport à une vitesse de 110 km/h et de 55% par rapport à une vitesse de 90 km/h

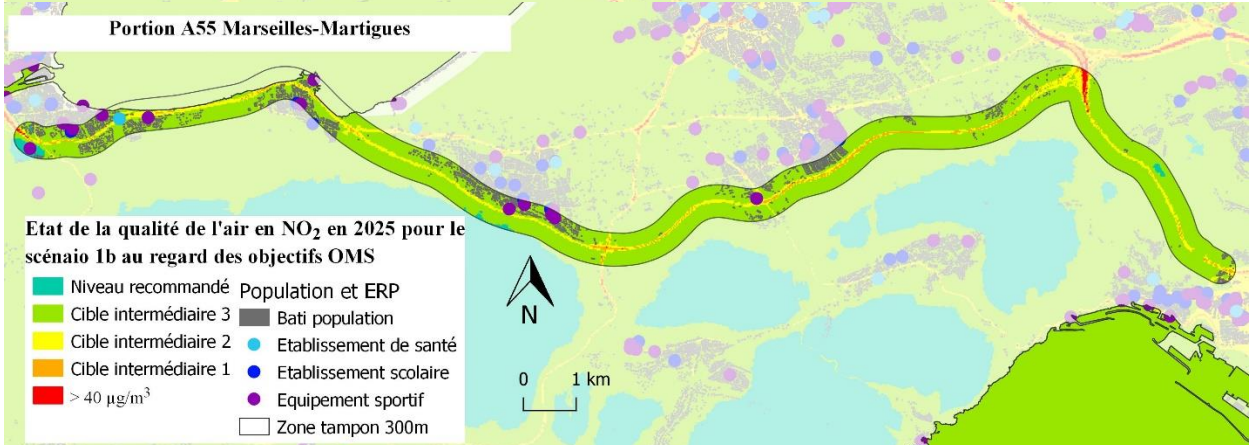
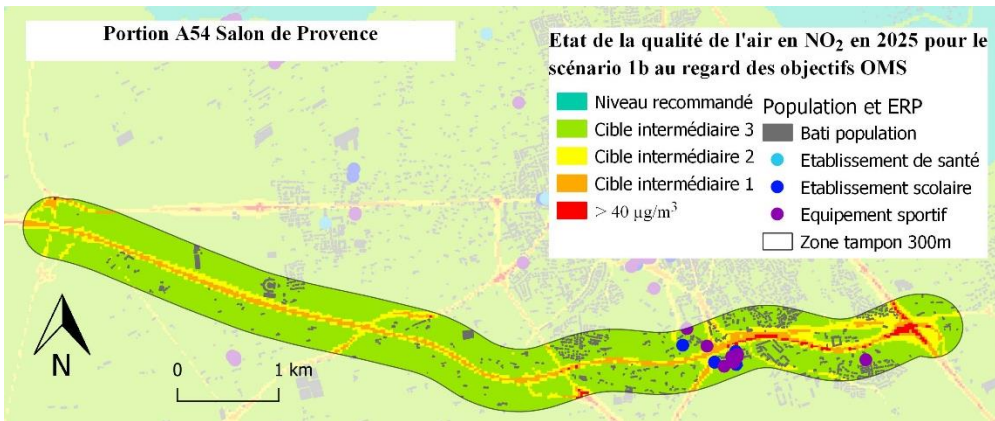
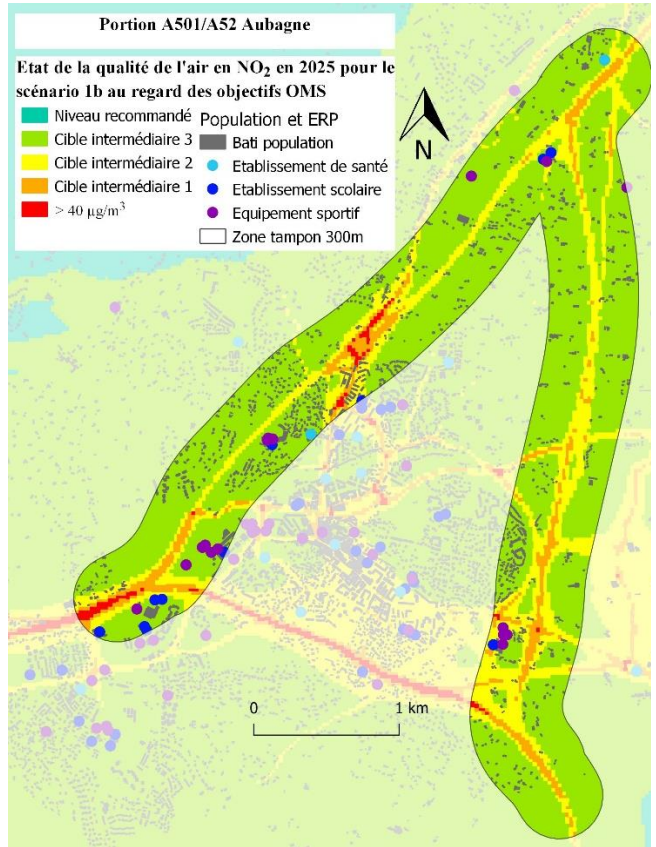
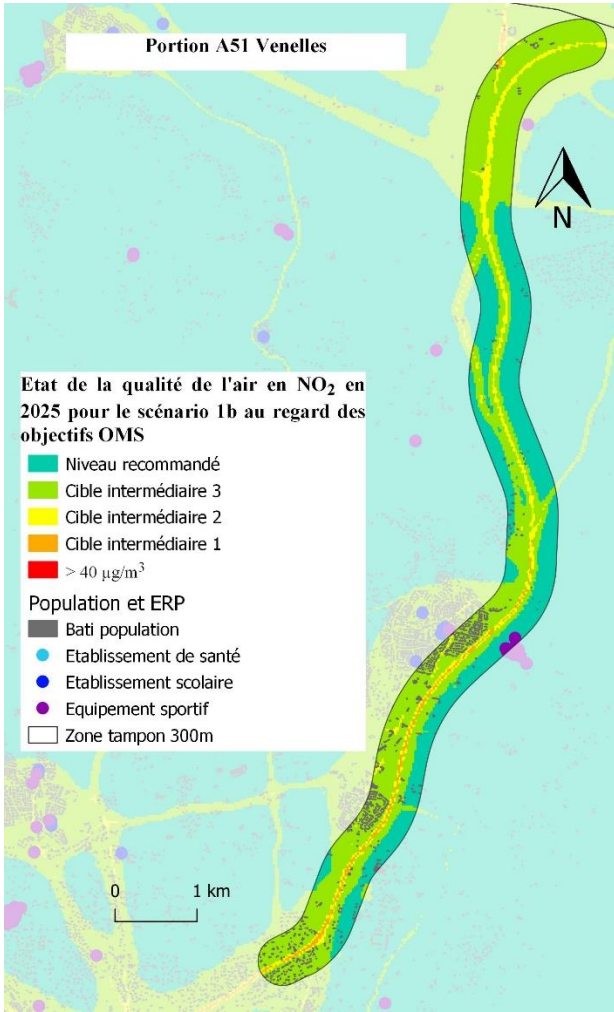
Le constat est très différent pour le PL. C'est au démarrage et à basse vitesse qu'ils émettent le plus de PM10. Entre 90 et 130 km/h, il n'y a quasiment pas de différence.

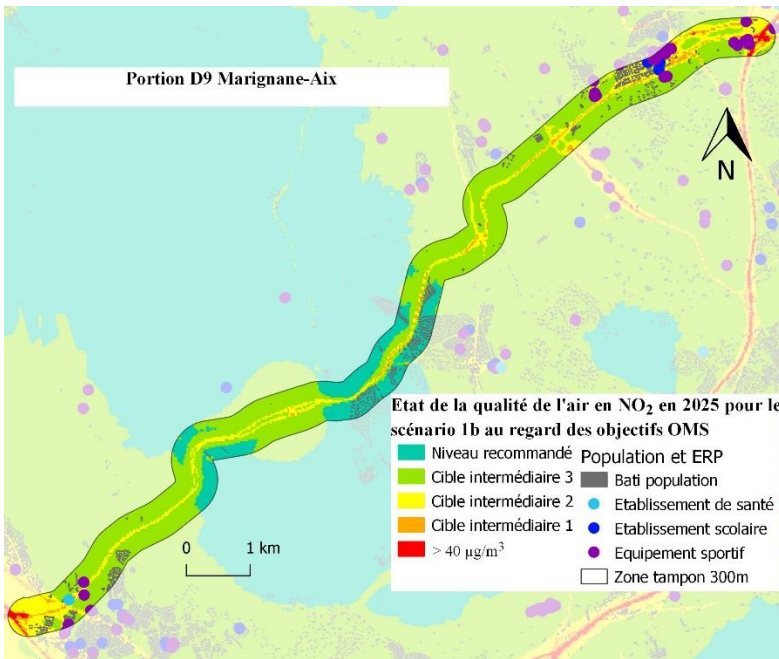
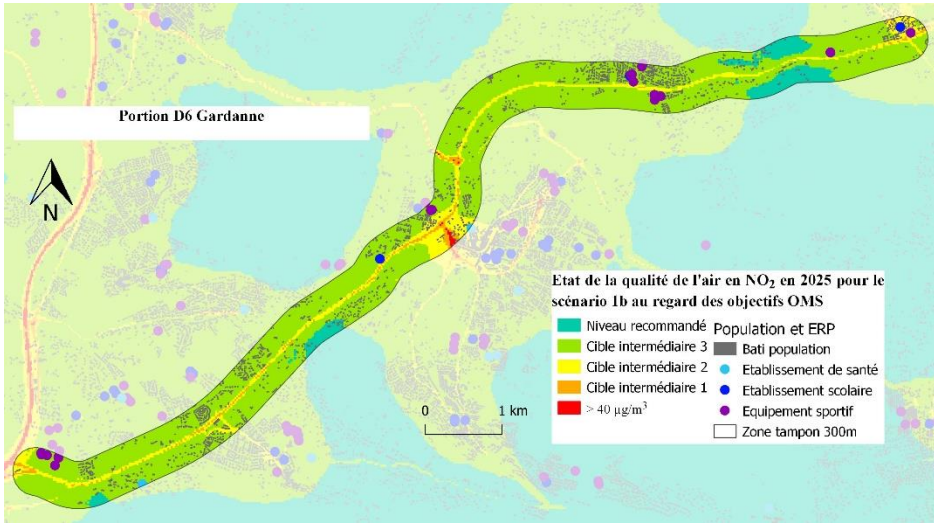
A noter : ces facteurs d'émissions tiennent compte uniquement des émissions liées à l'échappement.

ANNEXE 8

Cartes de la qualité de l'air au regard des objectifs OMS pour le NO₂ sur chacune des portions pour le scénario 1b en 2025







ANNEXE 9

Caractéristiques générales des portions routières

Le tableau ci-dessous présente des éléments factuels relatifs à chacune des portions, notamment pour aider à la compréhension des chiffres en valeur relative concernant les surfaces et les populations exposées.

Les calculs d'exposition des populations sont réalisés par un croisement spatial entre les concentrations modélisées et les bâtiments d'habitation auxquels un nombre d'habitant est associé.

La source des données de population par bâtiment est issue des fichiers MAJIC qui référencent toutes les parcelles cadastrales et les locaux associés. Ils contiennent de nombreuses informations sur le bâti (usage des locaux, surfaces, type d'habitat...). La méthodologie MAJIC consiste à spatialiser la population INSEE sur les bâtiments de la BD Topo à partir d'informations des fichiers MAJIC. Cette base de données géoréférencées donne une estimation du nombre d'habitants par bâtiment sur la totalité du territoire. Il faut préciser qu'il s'agit d'une redistribution mathématique de la population. Des erreurs ou imprécisions peuvent être présentes ponctuellement. La population INSEE prise en compte dans ce calcul fait référence à l'année 2016. C'est pour cela que les données de populations sont arrondies au millier.

Nom de la portion	Longueur par sens (en km)	Surface totale dans la zone tampon de 300m (en km ²)	Population totale dans la zone tampon de 300m
A7 Salon de Provence	6.8	4.5	2 000
A7 Vitrolles	12.2	7.8	7 000
A50 Ciotat	16.4	11.0	4 000
A51 Venelles	12.8	8.3	3 000
A52 Roquevaire	4.9	3.0	2 000
A54 Salon de Provence	9.0	5.9	3 000
A55 Marseille-Martigues	26.2	16.7	10 000
A501/A52 Aubagne	10.6	6.3	6 000
D6 Gardanne	13.8	8.7	5 000
D9 Marignane-Aix	15.9	10.1	4 000

ANNEXE 10

Chiffres détaillés de l'exposition des surfaces et des populations pour chacune des portions routières et des scénarios considérés

Pour tenir compte des incertitudes liées à la méthodologie de calcul de l'exposition des populations, dans le cas où la population exposée est entre 1 et 500 habitants, il est noté « < 500 ». Pour les autres cas, cette donnée est arrondie au millier.

Portion A7 Salon de Provence – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A7 Salon de Provence							
	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a	
Niveau recommandé OMS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cible intermédiaire OMS 3	2.9	3.5	3.7	3.7	3.5	3.5	
Cible intermédiaire OMS 2	1.0	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	
Cible intermédiaire OMS 1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	
> 40 µg/m ³ /an	0.4	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A7 Salon de Provence							
	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a	
Niveau recommandé OMS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cible intermédiaire OMS 4	3.1	3.2	3.2	3.2	3.4	3.3	
Cible intermédiaire OMS 3	1.2	1.0	1.0	1.1	0.9	1.0	
Cible intermédiaire OMS 2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
Cible intermédiaire OMS 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
> 70 µg/m ³ /an	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A7 Salon de Provence							
	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a	
Niveau recommandé OMS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cible intermédiaire OMS 4	2.3	3.3	3.4	3.3	3.6	3.4	
Cible intermédiaire OMS 3	2.2	1.1	1.1	1.2	0.9	1.1	
Cible intermédiaire OMS 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cible intermédiaire OMS 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
> 35 µg/m ³ /an	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Portion A7 Salon de Provence – Exposition des populations

Populations exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion
A7 Salon de Provence

	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0	0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 3	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	<500	<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 1	<500	0	0	0	0	0
> 40 µg/m ³ /an	0	0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion
A7 Salon de Provence

	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0	0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	<500	<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0	0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0	0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0	0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion
A7 Salon de Provence

	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0	0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	1000	<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0	0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0	0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0	0	0	0	0	0

Portion A7 Vitrolles – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion
A7 Vitrolles

	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 3	3.0	3.7	3.9	3.9	3.8	3.7
Cible intermédiaire OMS 2	2.9	3.1	3.0	3.0	3.1	3.1
Cible intermédiaire OMS 1	1.2	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8
> 40 µg/m ³ /an	0.7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Surfaces exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion
A7 Vitrolles

	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	0.8	1.1	1.1	1.0	1.4	1.1
Cible intermédiaire OMS 3	6.7	6.4	6.4	6.5	6.2	6.4
Cible intermédiaire OMS 2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
Cible intermédiaire OMS 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion
A7 Vitrolles

	2019 Référence	2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	1.5	2.8	2.8	2.8	3.1	2.9
Cible intermédiaire OMS 3	6.3	5.0	5.0	5.0	4.7	5.0
Cible intermédiaire OMS 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A7 Vitrolles – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A7 Vitrolles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 3	3000		4000	4000	4000	4000	4000
Cible intermédiaire OMS 2	4000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	<500	<500	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A7 Vitrolles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	<500		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	7000		6000	6000	6000	6000	6000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A7 Vitrolles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	1000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 3	6000		5000	4000	5000	4000	4000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion A50 Ciotat – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A50 Ciotat							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cible intermédiaire OMS 3	8.3		9.4	9.6	9.7	9.5	9.4
Cible intermédiaire OMS 2	1.7		0.9	0.8	0.9	0.8	0.9
Cible intermédiaire OMS 1	0.5		0.7	0.5	0.4	0.7	0.7
> 40 µg/m ³ /an	0.6		0.1	0.0	0.0	0.0	0.1

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A50 Ciotat							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.5		0.7	0.7	0.7	0.8	0.7
Cible intermédiaire OMS 4	8.9		8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Cible intermédiaire OMS 3	1.4		1.2	1.2	1.3	1.2	1.2
Cible intermédiaire OMS 2	0.3		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A50 Ciotat							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	3.9		7.6	7.8	7.7	8.3	7.7
Cible intermédiaire OMS 3	7.2		3.4	3.2	3.3	2.7	3.3
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A50 Ciotat – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A50 Ciotat							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 3	3000		4000	4000	4000	4000	4000
Cible intermédiaire OMS 2	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A50 Ciotat							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 4	3000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 3	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A50 Ciotat							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	1000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 3	3000		1000	1000	1000	<500	1000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion A51 Venelles – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A51 Venelles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.7		1.1	1.6	2.0	1.1	1.1
Cible intermédiaire OMS 3	6.2		6.2	5.8	5.5	6.1	6.2
Cible intermédiaire OMS 2	0.8		0.7	0.7	0.6	0.7	0.7
Cible intermédiaire OMS 1	0.4		0.3	0.2	0.2	0.3	0.3
> 40 µg/m ³ /an	0.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A51 Venelles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	2.6		3.1	3.1	3.0	3.4	3.2
Cible intermédiaire OMS 4	5.0		4.6	4.6	4.7	4.3	4.5
Cible intermédiaire OMS 3	0.7		0.6	0.6	0.6	0.5	0.6
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A51 Venelles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	7.0		7.6	7.6	7.6	7.7	7.6
Cible intermédiaire OMS 3	1.2		0.7	0.6	0.6	0.6	0.7
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A51 Venelles – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A51 Venelles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 3	2000		2000	2000	2000	2000	2000
Cible intermédiaire OMS 2	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 1	<500		0	0	0	0	0
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A51 Venelles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 4	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A51 Venelles							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	2000		2000	2000	2000	2000	2000
Cible intermédiaire OMS 3	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion A52 Roquevaire – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A52 Roquevaire							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 3	1.9		2.3	2.4	2.5	2.3	2.3
Cible intermédiaire OMS 2	0.8		0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
Cible intermédiaire OMS 1	0.2		0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
> 40 µg/m ³ /an	0.2		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A52 Roquevaire							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.1		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cible intermédiaire OMS 4	2.5		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cible intermédiaire OMS 3	0.4		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A52 Roquevaire							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	1.7		2.5	2.5	2.5	2.6	2.5
Cible intermédiaire OMS 3	1.3		0.5	0.5	0.5	0.4	0.5
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A52 Roquevaire – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A52 Roquevaire							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	<500	0	0
Cible intermédiaire OMS 3	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	1000		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	<500	<500	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A52 Roquevaire							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 4	2000		2000	2000	2000	2000	2000
Cible intermédiaire OMS 3	<500		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A52 Roquevaire							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	1000		2000	2000	2000	2000	2000
Cible intermédiaire OMS 3	1000		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion A54 Salon de Provence – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A54 Salon de Provence							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 3	3.0		3.8	4.3	4.4	3.9	3.8
Cible intermédiaire OMS 2	1.9		1.4	1.0	0.9	1.3	1.4
Cible intermédiaire OMS 1	0.4		0.4	0.5	0.5	0.4	0.4
> 40 µg/m ³ /an	0.5		0.2	0.1	0.1	0.2	0.2

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A54 Salon de Provence							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	2.6		2.9	2.9	2.8	3.1	2.9
Cible intermédiaire OMS 3	3.1		2.9	2.9	2.9	2.6	2.8
Cible intermédiaire OMS 2	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A54 Salon de Provence							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	0.6		1.9	2.0	2.0	2.4	2.0
Cible intermédiaire OMS 3	5.3		4.0	3.9	3.9	3.5	3.9
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A54 Salon de Provence – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A54 Salon de Provence							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 3	2000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 2	2000		1000	1000	<500	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	0	0	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A54 Salon de Provence							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	2000		2000	2000	2000	2000	2000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A54 Salon de Provence							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	<500		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	3000		3000	3000	3000	2000	3000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion A55 Marseille-Martigues – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A55 Marseille Martigues							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cible intermédiaire OMS 3	12.8		14.3	14.5	14.5	14.4	14.3
Cible intermédiaire OMS 2	2.5		1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Cible intermédiaire OMS 1	1.0		0.7	0.5	0.5	0.7	0.7
> 40 µg/m ³ /an	0.4		0.1	0.0	0.0	0.1	0.1

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A55 Marseille Martigues							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	11.4		12.5	12.3	12.3	12.9	12.5
Cible intermédiaire OMS 3	5.0		4.1	4.2	4.3	3.7	4.0
Cible intermédiaire OMS 2	0.3		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A55 Marseille Martigues							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	12.7		14.7	14.8	14.7	15.0	14.8
Cible intermédiaire OMS 3	4.0		2.0	2.0	2.0	1.7	2.0
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A55 Marseille-Martigues – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A55 Marseille Martigues							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 3	9000		10000	10000	10000	10000	10000
Cible intermédiaire OMS 2	1000		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	<500	<500	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A55 Marseille Martigues							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	9000		9000	9000	9000	9000	9000
Cible intermédiaire OMS 3	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A55 Marseille Martigues							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	9000		10000	10000	10000	10000	10000
Cible intermédiaire OMS 3	1000		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion A501/A52 Aubagne – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A501/A52 Aubagne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 3	3.3		4.2	4.5	4.5	4.3	4.2
Cible intermédiaire OMS 2	2.1		1.5	1.3	1.3	1.4	1.5
Cible intermédiaire OMS 1	0.7		0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
> 40 µg/m ³ /an	0.3		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A501/A52 Aubagne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	4.5		4.8	4.8	4.7	4.9	4.8
Cible intermédiaire OMS 3	1.6		1.4	1.4	1.4	1.3	1.4
Cible intermédiaire OMS 2	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A501/A52 Aubagne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	1.6		3.6	3.7	3.7	4.0	3.6
Cible intermédiaire OMS 3	4.7		2.7	2.6	2.6	2.3	2.6
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion A501/A52 Aubagne – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A501/A52 Aubagne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 3	4000		5000	5000	5000	5000	5000
Cible intermédiaire OMS 2	2000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	<500	<500	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	<500		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A501/A52 Aubagne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	5000		5000	5000	5000	5000	5000
Cible intermédiaire OMS 3	1000		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion A501/A52 Aubagne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	2000		4000	4000	4000	4000	4000
Cible intermédiaire OMS 3	4000		2000	2000	2000	1000	2000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion D6 Gardanne – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D6 Gardanne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cible intermédiaire OMS 3	6.9		7.4	7.5	7.5	7.4	7.4
Cible intermédiaire OMS 2	1.2		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.5		0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
> 40 µg/m ³ /an	0.1		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D6 Gardanne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.1		0.2	0.2	0.2	0.4	0.3
Cible intermédiaire OMS 4	6.5		6.6	6.6	6.7	6.6	6.6
Cible intermédiaire OMS 3	2.1		1.9	1.9	1.9	1.7	1.8
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D6 Gardanne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	4.2		5.5	5.6	5.5	5.7	5.5
Cible intermédiaire OMS 3	4.5		3.2	3.2	3.2	3.0	3.2
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion D6 Gardanne – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D6 Gardanne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		<500	<500	<500	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 3	5000		5000	5000	5000	5000	5000
Cible intermédiaire OMS 2	1000		1000	<500	<500	<500	1000
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	<500	<500	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D6 Gardanne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		<500	<500	0	<500	<500
Cible intermédiaire OMS 4	4000		4000	4000	4000	4000	4000
Cible intermédiaire OMS 3	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D6 Gardanne							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	4000		4000	4000	4000	4000	4000
Cible intermédiaire OMS 3	2000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Portion D9 Marignane-Aix – Exposition des surfaces

Surfaces exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D9 Marignane Aix							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.6		1.0	1.1	1.1	1.1	1.0
Cible intermédiaire OMS 3	6.3		6.7	6.7	6.7	6.8	6.7
Cible intermédiaire OMS 2	2.3		1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Cible intermédiaire OMS 1	0.7		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
> 40 µg/m ³ /an	0.2		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Surfaces exposées aux PM ₁₀ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D9 Marignane Aix							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	7.8		8.0	8.0	8.0	8.2	8.1
Cible intermédiaire OMS 3	2.2		2.0	2.0	2.1	1.9	2.0
Cible intermédiaire OMS 2	0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 70 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Surfaces exposées aux PM _{2.5} par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D9 Marignane Aix							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 4	5.9		7.7	7.8	7.8	8.1	7.8
Cible intermédiaire OMS 3	4.2		2.4	2.3	2.4	2.1	2.3
Cible intermédiaire OMS 2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cible intermédiaire OMS 1	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
> 35 µg/m ³ /an	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Portion D9 Marignane-Aix – Exposition des populations

Populations exposées au NO ₂ par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D9 Marignane Aix							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	<500		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 3	2000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	2000		2000	2000	2000	2000	2000
Cible intermédiaire OMS 1	<500		<500	<500	<500	<500	<500
> 40 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM10 par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D9 Marignane Aix							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	3000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 3	1000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 70 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

Populations exposées aux PM2.5 par scénario selon les différentes cibles OMS dans un rayon de 300 mètres autour de la portion D9 Marignane Aix							
	2019 Référence		2025 Fil de l'eau	2025 Scénario 1a	2025 Scénario 1b	2025 Scénario 3a	2025 Scénario 4a
Niveau recommandé OMS	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 4	3000		3000	3000	3000	3000	3000
Cible intermédiaire OMS 3	2000		1000	1000	1000	1000	1000
Cible intermédiaire OMS 2	0		0	0	0	0	0
Cible intermédiaire OMS 1	0		0	0	0	0	0
> 35 µg/m ³ /an	0		0	0	0	0	0

ANNEXE 11

Note complémentaire sur l'évaluation du scénario de régulation dynamique des vitesses de circulation

Contexte

Cette note vient compléter l'étude réalisée sur la « Qualité de l'air en lien avec les vitesses réglementaires des axes structurants du réseau métropolitain Aix-Marseille-Provence ». Des scénarios d'abaissement des vitesses de circulation et de réduction des trafics ont déjà été évalués au regard des émissions de polluants atmosphériques et des concentrations dans l'air ambiant autour des axes routiers.

Un scénario de régulation dynamique des vitesses de circulation est également mis à l'étude. Celui-ci a pour objet l'abaissement de la vitesse de circulation de manière temporaire à partir d'un certain taux de saturation défini sur la portion.

L'évaluation d'une telle action nécessiterait la mise en œuvre d'un modèle de trafic qui tiendrait compte des nombreux paramètres relatifs aux dynamiques du trafic routier et ainsi apporter de la robustesse aux résultats d'émissions de polluants.

Un travail bibliographique a permis de répertorier des actions similaires mises en place sur le territoire français. Il en ressort bien souvent que l'impact d'une telle action est propre à chacun des axes dans la mesure où cela dépend étroitement de la topologie du réseau, avec la présence ou non d'entrée et sortie d'autoroute, la proximité avec une agglomération, entre autres. Le taux de poids lourds sur l'axe est un paramètre à ne pas négliger puisqu'il influe sur la capacité de trafic d'un axe routier. Par exemple, un taux de poids lourds important pourrait limiter l'occupation de la voie la plus à droite, aussi appelée « voie lente ».

Les caractéristiques de la régulation dynamique des vitesses ainsi que les limites de l'évaluation de ces actions sont détaillées dans les paragraphes suivants.

Méthodologie d'évaluation de la mise en place d'une régulation dynamique des vitesses en termes d'émissions

Définition de la régulation dynamique des vitesses

La régulation dynamique des vitesses porte sur la limitation variable de la vitesse de circulation autorisée en passant par l'utilisation de panneaux à messages variables sur une portion routière. Cette mesure a pour but de donner aux conducteurs des consignes variables de vitesse à respecter afin de s'adapter aux conditions de circulation. **Cela va avoir pour effet de réduire les écarts de vitesse entre les différentes voies de circulation et en même temps d'augmenter l'occupation de la voie lente.**

D'après l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière portant sur la signalisation dynamique¹⁰, « les vitesses maximales autorisées sur la section à réguler peuvent être réduites temporairement par paliers de 10 à 20 km/h. Le palier de dégressivité ne doit pas être supérieur à 20 km/h sur deux panneaux successifs ou, dans le temps, sur un même panneau ».

Les retours d'expériences concernant les mesures de régulation dynamique des vitesses de circulation permettent d'énumérer les **impacts suivants que cela peut avoir sur une portion routière** :

- Diminution de la congestion
- Augmentation des débits moyens
- Temps de parcours réduits et plus réguliers
- Diminution de la variabilité des vitesses individuelles

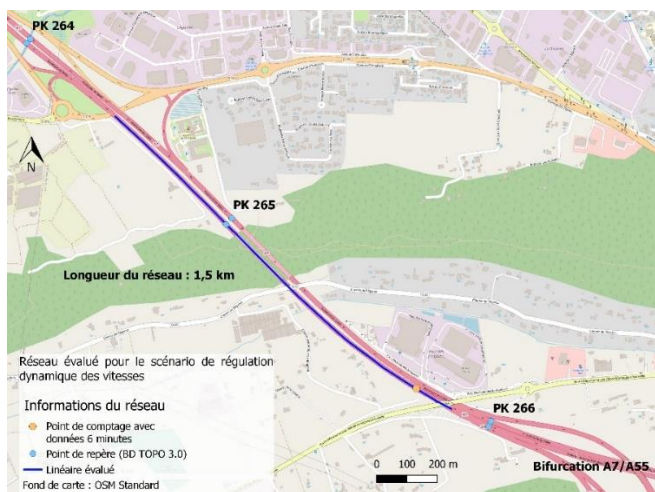
¹⁰Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière du 22 octobre 1963 – Partie 9 : Signalisation dynamique : http://www.equipementsdelaroute.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/iisr_9epartie_vc_20200515_cle2f91c8.pdf

Les principaux impacts de la mesure de régulation dynamique de vitesse en termes d'émissions de polluants sont les suivants, sachant que pour les véhicules particuliers, la vitesse optimale est comprise autour de 70 km/h (annexe) :

- **En phase de trafic dense**, le fait d'abaisser les vitesses réglementaires de 130 ou 110 km/h à 90 km/h permet de réduire les émissions de polluants.
- **En phase de congestion** (< 50 km/h), la régulation dynamique permettrait de diminuer le temps de parcours et donc d'augmenter la vitesse moyenne, cela permettant une diminution des émissions de polluants. De plus, le flux de véhicules étant plus fluide, les phases d'accélération et décélération, qui constituent un facteur important de surémissions, sont également diminuées.

Critères de déploiement de la régulation dynamique des vitesses

Il paraît pertinent de définir des critères précis pour un déploiement efficace de l'action. D'une part, en termes de critères spatiaux, l'axe doit se présenter en 2x2 voies avec un terre-plein central ainsi que des échangeurs dénivelés. Un linéaire suffisamment long, supérieur à 5 kilomètres, permet d'avoir une mesure efficace. D'autre part, en termes de trafics sur l'axe, on considère qu'une telle mesure peut être envisagée lorsque le débit excède 70% de la capacité théorique avec une montée progressive du trafic avant l'installation de la congestion. Aussi, l'impact sera d'autant plus marqué que le nombre de poids lourds est important.



Dans le cas présent, l'évaluation est menée sur une portion en 2x2 voies avec un terre-plein central. L'évaluation porte sur un seul sens, allant du Nord vers le Sud jusqu'à la bifurcation A7/A55. Le point de comptage ayant des données 6 minutes se situe entre les points kilométriques 265 et 266. La longueur du réseau évalué s'élève ici à 1,5km. **Le critère de distance précédemment cité de 5 km n'est pas atteint** mais cet axe, avec les données 6 minutes disponibles, constitue un cas test pour l'évaluation. La vitesse de circulation est limitée à 110 km/h et le taux de poids-lourds s'élève autour de 7%.

Figure 139 : Réseau évalué pour le scénario de régulation dynamique des vitesses

Identification des niveaux de service de circulation

La définition des niveaux de service de circulation (NSC) traduit l'équation entre l'offre de transport, déterminée par la géométrie, et la demande de transport, exprimée par les débits de circulation. Cela ne permet pas entièrement de déterminer avec exactitude des niveaux de service utilisables pour le test de nouveaux capteurs. Une nouvelle définition a donc été proposée par le CEREMA¹¹ sans tracer des digrammes fondamentaux, permettant tout de même d'établir des niveaux de trafic. Cela permet au CEREMA d'avoir une grille unifiée pour les évaluations nationales (voiries dont la vitesse maximale autorisée est entre 90 et 130 km/h), dans la mesure où chacun des gestionnaires définit ses propres niveaux de service selon les besoins de son réseau.

¹¹ Evaluation des nouveaux capteurs de trafic routier - Additif 2014 ; CEREMA, 2014 : <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/evaluation-nouveaux-capteurs-traffic-routier-guide>

Cette nouvelle définition est fondée sur la vitesse de circulation (VT) et le nombre de véhicules écoulés en 6 minutes par voie (QT). Ainsi, les niveaux de service sont définis de la manière suivante :

- Trafic faible : trafic dont la vitesse moyenne 6 minutes (VT) est supérieure à 50 km/h et le débit par voie en 6 minutes (QT) inférieur à 50 véhicules
- Trafic fluide : trafic dont la vitesse moyenne 6 minutes (VT) est supérieure à 50 km/h et le débit par voie en 6 minutes (QT) est compris entre 50 et 120 véhicules
- Trafic dense : trafic dont la vitesse moyenne 6 minutes (VT) est supérieure à 50 km/h et le débit par voie en 6 minutes (QT) supérieur à 120 véhicules
- Congestion : trafic dont la vitesse moyenne 6 minutes (VT) est inférieure à 50 km/h. Ce niveau de service est représentatif de toutes les situations se caractérisant par une vitesse réduite

Ce sont des données qui sont utilisées pour déterminer les différents niveaux de service sur la portion évaluée pour le scénario de régulation dynamique des vitesses.

A noter : cela n'est applicable que sur des voies dont la vitesse limite autorisée est supérieure ou égale à 90 km/h.

Description des données disponibles

La DIRMED a mis à disposition des données de comptages trafics, associant un débit de véhicules sur 6 minutes et une vitesse de circulation moyenne sur ce même pas de temps. Ces données permettent de répondre aux exigences de l'évaluation d'une telle mesure.

Les données transmises par la DIRMED s'étendent du 26 novembre 2021 au 22 mai 2022 (figure 2). En prenant en compte un jour ouvré hors vacances moyen sur cette période, le bilan des trafics est le suivant :

- Un trafic en majorité faible et fluide sur 75% de la journée
- Pas de phase de congestion relevée.

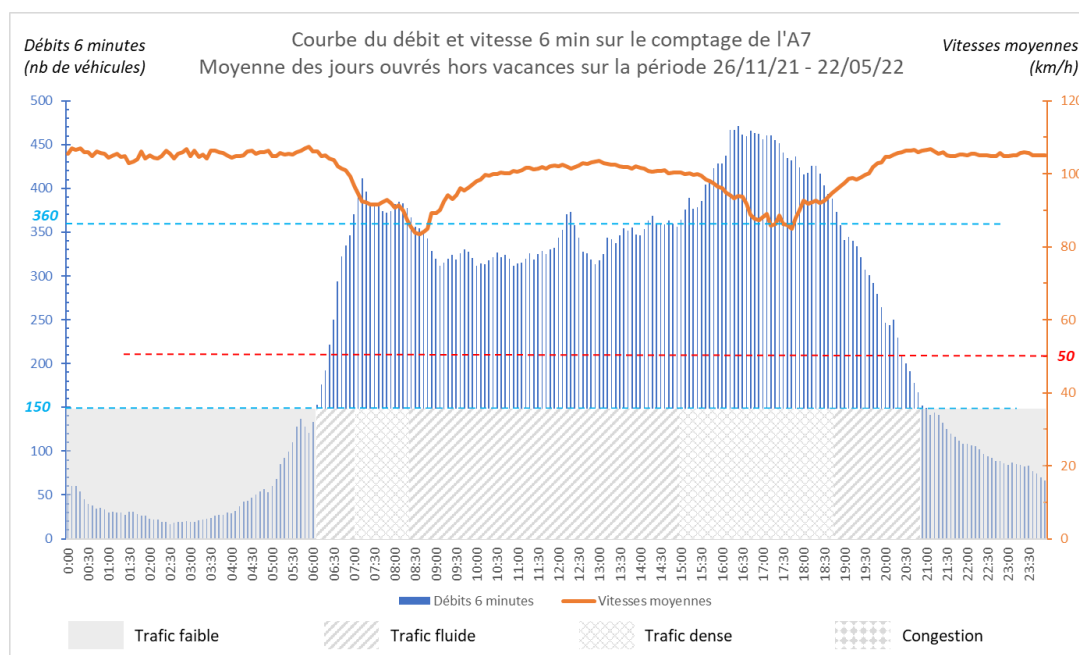


Figure 140 : Graphique temporel QT et VT avec les différentes périodes et conditions de trafic sur le site évalué pour un jour ouvré hors vacances moyen sur la période du 26 novembre 2021 au 22 mai 2022

La prise en compte d'un jour ouvré hors vacances moyen ne permet pas l'identification de phases de congestion sur ce réseau. Pour cette évaluation les calculs ont été réalisés sur la journée du 14 décembre 2021, il s'agit d'un jour ouvré hors vacances où des phases de congestion ont bien été identifiées sur cet axe (tableau 1 et figure 3).

Ainsi, le bilan des trafics pour cette journée est le suivant :

- Les niveaux de trafics faibles et fluides concernent plus de la moitié du temps sur la journée
- Un trafic dense est présent sur quasiment 40% de la journée et concerne la majorité des véhicules circulant sur cet axe ce jour là
- Des phases de congestions sont identifiées à hauteur de 4% du temps sur la journée

Tableau 47 : Niveau de trafics et véhicules concernés sur la journée du 14 décembre 2021

Niveaux de trafics et véhicules concernés sur le 14/12/2021		
	Pourcentage de temps sur la journée	Nombre de véhicules concernés
Trafic faible et fluide	60%	19 669
Trafic dense	37%	32 993
Congestion	3%	2 122

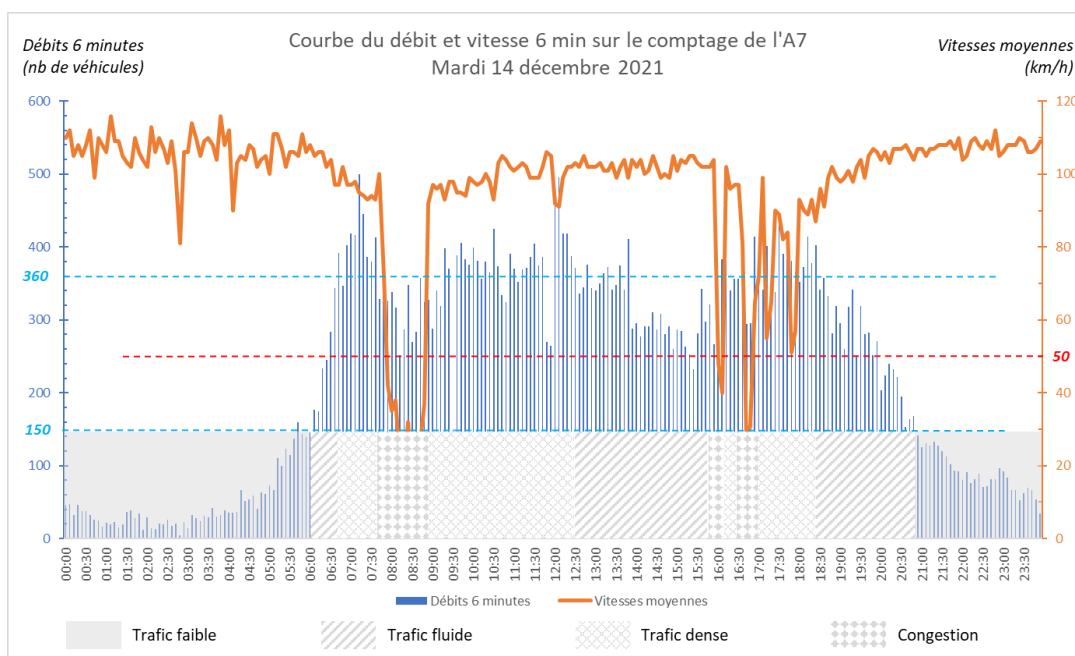


Figure 141 : Graphique temporel QT et VT avec les différentes périodes et conditions de trafic sur le site évalué pour le 14 décembre 2021

Hypothèses retenues pour l'évaluation pour le calcul des émissions

Méthode d'estimation des vitesses de circulation avec Régulation Dynamique de Vitesse (RDV)

La méthodologie proposée se base sur des données 6 minutes, comme préconisé par le CEREMA. AtmoSud a proposé les évaluations et les hypothèses suivantes pour l'évaluation de cette action :

- **Sur les phases de trafic dense** (vitesse > 50km/h et débit > 360 veh/6min.) : abaissement des vitesses réglementaires à 90km/h. Sur ces périodes AtmoSud utilise un outil pour estimer les vitesses moyennes associées en fonction du débit et de la capacité moyenne de l'axe.
- **Sur les phases de congestion** (vitesse < 50km/h), application d'un gain de temps de parcours issu de la littérature avec une hypothèse basse et une hypothèse haute (tableau 2). Ces gains de temps appliqués sont issus des travaux menés sur l'autoroute A25, issus de l'IFFSTAR¹²

Tableau 48 : Données utilisées pour les hypothèses de calculs

Données valables pour les VL	Tronçon principal (23km) (Période 6h30 – 10h30)	Tronçon aval (8,5km) (Période 6h30 – 10h30)
Nombre de véhicules avant la RDV	8 676	X1
Nombre de véhicules après la RDV	8 564	X2
Durée avant régulation (en secondes)	1 047.7	735
Durée après régulation (en secondes)	876.9	541
Gain de temps par véhicules (en secondes)	170.8	194

Ce tableau illustre les données qui sont valables uniquement pour les véhicules légers sur le tronçon principal de l'A25¹³ ayant fait l'objet d'une régulation dynamique des vitesses ainsi que sur le tronçon en aval où les effets ont aussi été bénéfiques. A l'aide de cette étude, deux hypothèses de calcul sont posées :

- **L'hypothèse basse identifiée est celle sur le tronçon principal** où le gain de temps est de 2 minutes et 51 secondes sur 23 km.
- **L'hypothèse haute est celle du tronçon aval** où le gain de temps est de 3 minutes et 14 secondes sur 8,5 km.

Ainsi, sur les phases de congestion, une vitesse moyenne est recalculée en tenant compte de ces gains en temps de parcours sur le tronçon de 1,5 km mis à l'étude.

Hypothèses utilisées pour le calcul d'émission

Les données de comptage 6 minutes prises en considération sont celles du 14 décembre 2021. Le calcul est cependant réalisé à l'horizon 2025, afin de répondre aux besoins de l'étude, sans appliquer une quelconque évolution sur les trafics. Cette journée est dénommée « journée test » pour la suite de l'étude.

Pour les besoins de l'évaluation, le parc roulant prospectif 2025 sur autoroute des Bouches-du-Rhône a été utilisé pour le calcul d'émission.

¹² Cohen S., Orfeuill J-P., (2017) Evaluation socio-économique de la régulation dynamique du trafic sur A25, analyse coûts et avantages à partir des données FCD, rapport de convention DIR Nord/IFSTTAR, octobre 2017

¹³ Cohen S., Florimond A., Zhang M., (Congrès ATEC ITS France 2022) Régulation dynamiques des vitesses : une démarche d'évaluation complète sur A31 Nord, 2022

Il est également à noter que dans cette étude, les variations émissions liées aux phases d'accélération et de décélération ne sont pas prise en compte. Elle nécessite des données de comportement des conducteurs dans chacune des phases et l'utilisation d'un micro modèle de calcul d'émission.

Le calcul est réalisé uniquement sur les oxydes d'azote. Il s'agit du polluant constituant aujourd'hui l'enjeu principal des émissions du transport routier, cette étude a pour but de donner uniquement un ordre de grandeur compte tenues des hypothèses fortes qui sont posées.

Résultats

Résultats sur les émissions de NOx

Les résultats présentés tiennent compte uniquement d'une seule journée, celle du 14 décembre 2021 sur l'axe évalué dont les trafics ont été projetés en 2025 pour tenir compte de l'évolution technologique du parc automobile.

Sur cette journée test, les gains en émissions apparaissent en journée, aux moments où les conditions de trafics sont denses ou bien congestionnées. Globalement, sur cette journée test, un gain d'environ 7% est relevé entre l'hypothèse haute de régulation dynamique des vitesses et le fil de l'eau (figure 4).

En raisonnant en kilogrammes par kilomètre, le scénario fil de l'eau en 2025 fait état de 324 kg/km sur la portion évaluée. L'hypothèse haute du scénario de régulation dynamique des vitesses permettrait d'abaisser cette valeur à 302 kg/km, soit un gain de 22 kg/km. Cela est encore une fois valable uniquement sur cette journée test, présentant à la fois des phases de trafic dense et de congestion (tableau 3).

Emissions de NOx associées aux trafics 6 minutes sur l'axe considéré pour une journée en 2025 présentant des caractéristiques identiques au 14 décembre 2021, pour le scénario de régulation dynamique des vitesses de circulation

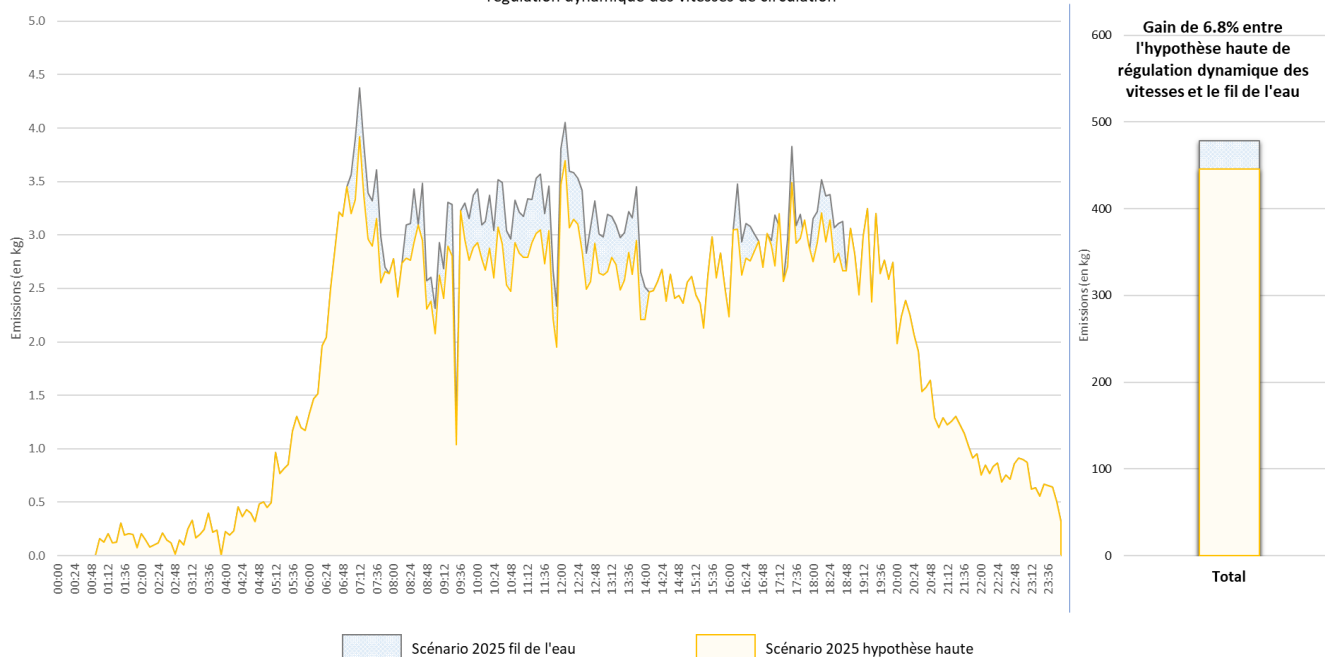


Figure 142 : Emissions de NOx associées aux trafics 6 minutes sur l'axe considéré pour une journée en 2025 présentant des caractéristiques identiques au 14 décembre 2021, pour le scénario de régulation dynamique des vitesses de circulations

Tableau 49 : Emissions de NOx pour le scénario RDV (en kg/km)

Emissions de NOx pour le scénario de régulation dynamique des vitesses calculées en kg/km					
Portion	2025 fil de l'eau	2025 hypothèse basse	2025 hypothèse haute	Evolution 2025 hypothèse basse / 2025 fil de l'eau	Evolution 2025 hypothèse haute / 2025 fil de l'eau
Portion test	323.6	302.2	301.6	-6.6% Soit -21.4 kg/km	-6.8% Soit -22 kg/km

Le résultat de gain de 7% donne un ordre de grandeur du gain pouvant être atteint en 2025 par la mise en place d'une RDV sur une journée caractérisée par 34% de trafic dense et 4% de congestion. Le grand nombre d'hypothèses et de paramètres entrant en compte dans le calcul des émissions de ce scénario ne permet pas de généraliser ce résultat.

Conclusion et limites de l'évaluation

Sur la journée test et la portion d'autoroute étudiée, le scénario de régulation dynamique des vitesses sur une journée caractérisée par 34% de trafic dense et 4% de congestion permettrait un gain d'environ 7% en émissions de NOx en 2025, par rapport à un scénario sans régulation dynamique de vitesse. Toutefois, le grand nombre d'hypothèses et de paramètres entrant en compte dans le calcul des émissions de ce scénario ne permet pas de généraliser ce résultat à d'autres journées ou d'autres portions.

Tous les impacts de la mise en place d'une régulation dynamique de vitesses identifiés dans les études de trafic sont propices à réduire les émissions de polluants. La RDV permet ainsi de réduire les vitesses de circulation en phase dense et de l'augmenter en phase de congestion. Pour les véhicules particuliers, la vitesse optimale au regard des émissions de polluants est comprise autour de 70 km/h.

Cette évaluation a permis d'identifier que pour réaliser une évaluation sur les émissions de polluants d'une RDV, une étude propre à chacune des portions est nécessaire afin de tenir compte de ses spécificités. Cette évaluation doit être réalisée sur la base d'une étude prospective détaillée des trafics et des impacts attendus de la RDV. Une attention particulière doit être portée sur l'acquisition des éléments suivants :

- La portion doit répondre aux critères de déploiement de la régulation dynamique des vitesses
- Un modèle de trafic par voie doit permettre de caractériser les vitesses et trafics 6 min attendus avec et sans mise en place de RDV. Il est à minima nécessaire de pouvoir caractériser la diminution du temps de parcours sur les phases de congestion. Dans certaines situations, telles que celle de l'étude de l'A31¹⁴, la RDV n'a pas apporté de gain en temps de parcours. Il est important de disposer de ces éléments avant d'envisager une évaluation sur les gains d'émissions attendus.
- Les spécificités de l'axe étudié doivent être bien caractérisées en amont : pente, détail entre trafic poids lourds et véhicules légers, vitesses limites de circulation.
- Selon les axes, l'utilisation d'une micro-modélisation des émissions intégrant un calcul sur les phases de surémissions des phases d'accélération et de décélération des véhicules peut être nécessaire. Une telle donnée permettrait une meilleure prise en compte des gains attendus par la mise en place de la RDV.

AtmoSud, votre expert de l'air en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur



Un large champ d'intervention : air/climat/énergie/santé

La loi sur l'air reconnaît le droit à chaque citoyen de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Dans ce cadre, AtmoSud évalue l'exposition des populations à la pollution atmosphérique et identifie les zones où il faut agir. Pour s'adapter aux nouveaux enjeux et à la demande des acteurs, son champ d'intervention s'étend à l'ensemble des thématiques de l'atmosphère : polluants, gaz à effet de serre, nuisances, pesticides, pollens... Par ses moyens techniques et d'expertise, AtmoSud est au service des décideurs et des citoyens.

Des missions d'intérêt général

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30/12/1996 confie la surveillance de la qualité de l'air à des associations agréées :

- Connaître l'exposition de la population aux polluants atmosphériques et contribuer aux connaissances sur le changement climatique
- Sensibiliser la population à la qualité de l'air et aux comportements qui permettent de la préserver
- Accompagner les acteurs des territoires pour améliorer la qualité de l'air dans une approche intégrée air/climat/énergie/santé
- Prévoir la qualité de l'air au quotidien et sur le long terme
- Prévenir la population des épisodes de pollution
- Contribuer à l'amélioration des connaissances

Recevez nos bulletins

Abonnez-vous à l'actualité de la qualité de l'air : <https://www.atmosud.org/abonnements>

Conditions de diffusion

AtmoSud met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ces travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur notre site Internet.

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'AtmoSud. Toute utilisation de données ou de documents (texte, tableau, graphe, carte...) doit obligatoirement faire référence à AtmoSud. Ce dernier n'est en aucun cas responsable des interprétations et publications diverses issues de ces travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.



Siège social : 146, rue Paradis « Le Noilly Paradis » - 13294 Marseille cedex 06
Établissement de Martigues : route de la Vierge 13500 Martigues
Établissement de Nice : 37 bis, avenue Henri Matisse - 06200 Nice
Tél. 04 91 32 38 00 - Télécopie 04 91 32 38 29 - contact.air@atmosud.org



Suivez-nous sur

