

Aménagement à 2x3 voies de l'autoroute A46 Sud

Volet « Air et Santé »



Auteurs : Ariane Provent / Magali Benmati

Diffusion : 21/04/2022

Siège social :
3 allée des Sorbiers 69500 BRON
Tel. 09 72 26 48 90
contact@atmo-aura.fr

Conditions de diffusion

Dans le cadre de la réforme des régions introduite par la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRe du 16 juillet 2015), les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air de l'Auvergne (ATMO Auvergne) et de Rhône-Alpes (Air Rhône-Alpes) ont fusionné le 1er juillet 2016 pour former Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site : www.atmo-auvergne-rhonealpes.fr/

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2021) – Aménagement à 2x3 voies de l'autoroute A46 Sud « Volet Air et Santé ». Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes :

depuis le [formulaire de contact](#)
par mail : contact@atmo-aura.fr
par téléphone : 09 72 26 48 90

Sommaire

1. Contexte et objectifs de l'étude.....	7
2. Définition de la bande d'étude.....	8
3. Les scénarios étudiés.....	9
4. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques.....	9
4.1. Polluants investigués.....	9
4.2. Hypothèses et méthodologie.....	9
4.3. Résultats.....	12
4.3.1. Kilomètres parcourus.....	12
4.3.2. Emissions de polluants atmosphériques.....	14
4.3.3. Conclusions.....	20
5. Impact sur l'exposition aux polluants atmosphériques.....	22
5.1. Méthodologie.....	22
5.2. Croisement avec les populations.....	23
5.3. Méthode d'analyse des scénarios.....	23
5.4. Impact sur l'exposition au dioxyde d'azote NO ₂	24
5.4.1. Répartition spatiale des concentrations.....	24
5.4.2. Exposition des populations sur la zone d'étude.....	27
5.4.3. Exposition des populations sur les différents itinéraires.....	30
5.5. Impact sur l'exposition aux particules PM _{2.5}	35
5.5.1. Répartition spatiale des concentrations.....	35
5.5.2. Exposition des populations sur la zone d'étude.....	38
5.5.3. Exposition des populations sur les différents itinéraires.....	41
5.6. Impact sur l'exposition aux particules PM ₁₀	45
5.6.1. Répartition spatiale des concentrations.....	45
5.6.2. Exposition des populations sur la zone d'étude.....	48
5.6.3. Exposition des populations sur les différents itinéraires.....	51
5.7. Impact sur l'exposition des établissements recevant des populations vulnérables (ERP).....	55
5.8. Conclusions sur l'exposition.....	56
Annexes.....	57

Illustrations

Figure 1 : Bande d'étude	8
Figure 2 : Principales étapes de calcul des émissions du transport routier	10
Figure 3 : Influence de la vitesse sur les émissions d'oxydes d'azote selon les catégories de véhicules	11
Figure 4 : Influence de la vitesse sur les émissions de particules à l'échappement selon les catégories de véhicules	11
Figure 5 : Véhicules x km calculés sur l'A46 sud pour tous les scénarios.....	12
Figure 6 : Emissions de NO ₂ calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios.....	14
Figure 7: Emissions de PM10 calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	15
Figure 8: Emissions de PM2,5 calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	15
Figure 9: Emissions de CO calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios.....	16
Figure 10: Emissions de COVNM calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios.....	16
Figure 11: Emissions de benzène calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	16
Figure 12: Emissions de SO _x calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	17
Figure 13: Emissions de arsenic calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	17
Figure 14: Emissions de chrome calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	17
Figure 15: Emissions de nickel calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios	18
Figure 16: Emissions de benzo[a]pyrène calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios.....	18
Figure 17 : Chaîne de modélisation utilisée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes	22
Figure 18 : Méthodologie du calcul de l'exposition des populations	23
Figure 19 : Comparaison des itinéraires – zones d'étude	24
Figure 20 : Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO ₂) en µg/m ³ selon le scénario 2017 référence	24
Figure 21 : Différence de concentration de dioxyde d'azote en µg/m ³ entre le scénario tendanciel 2030 et 2017 référence	25
Figure 22 : Impact de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies sans report du trafic de transit en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de NO ₂	26
Figure 23 : Impact du report du trafic de transit avec aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de NO ₂	27
Figure 24 : Exposition au NO ₂ dans la zone d'étude – Population exposée à des concentrations supérieures à la valeur limite annuelle sur la zone d'étude	28
Figure 25 : Distribution de la population selon l'exposition au NO ₂ pour les différents scénarios tendanciels sur la zone d'étude	28
Figure 26 : Distribution de la population selon l'exposition au NO ₂ – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud en 2030 sur la zone d'étude	29
Figure 27 : Exposition moyenne au NO ₂ de la zone d'étude selon les différents scénarios	30
Figure 28 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote en 2017 selon les différents itinéraires	30

Figure 29 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote en 2030 sans aménagement selon les différents itinéraires	31
Figure 30 : Distribution des variations d'exposition au NO₂ pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030	31
Figure 31 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-M7 »	32
Figure 32 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-Pérphérique - M7 »	32
Figure 33 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « Rcade Est – A46 Sud »	33
Figure 34 : Distributions des variations d'exposition au NO₂ selon les différents itinéraires – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud en 2030	33
Figure 35 : Exposition moyenne au dioxyde d'azote des différents itinéraires pour chaque scénario	34
Figure 36 : Concentration moyenne annuelle de particules PM_{2.5} en µg/m³ selon le scénario 2017 référence	35
Figure 37 : Différence de concentration de particules PM_{2.5} en µg/m³ entre le scénario tendanciel 2030 et 2017 référence	36
Figure 38 : Impact de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies sans report du trafic de transit en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM_{2.5}	37
Figure 39 : Impact du report du trafic de transit avec aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM_{2.5}	38
Figure 40 : Exposition aux particules PM_{2.5} dans la zone d'étude – Pourcentage de population exposé à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS	39
Figure 41 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM_{2.5} pour les différents scénarios tendanciels sur la zone d'étude	39
Figure 42 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM_{2.5} – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud en 2030 sur la zone d'étude	40
Figure 43 : Exposition moyenne aux particules PM_{2.5} de la zone d'étude selon les différents scénarios	40
Figure 44 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM_{2.5} en 2017 selon les différents itinéraires	41
Figure 45 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM_{2.5} en 2030 sans aménagement selon les différents itinéraires	41
Figure 46 : Distribution des variations d'exposition aux particules PM_{2.5} pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030	42
Figure 47 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM_{2.5} – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-M7 »	42
Figure 48 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM_{2.5} – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-Pérphérique - M7 »	43
Figure 49 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM_{2.5} – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « Rcade Est – A46 Sud »	43
Figure 50 : Distributions des variations d'exposition aux particules PM_{2.5} selon les différents itinéraires – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud en 2030	44

Figure 51 : Exposition moyenne aux particules PM2.5 des différents itinéraires pour chaque scénario	44
Figure 52 : Concentration moyenne annuelle de particules PM10 en µg/m³ selon le scénario 2017 référence	45
Figure 53 : Différence de concentration de particules PM10 en µg/m³ entre le scénario tendanciel 2030 et 2017 référence	46
Figure 54 : Impact de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies sans report du trafic de transit en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM10	47
Figure 55 : Impact du report du trafic de transit avec aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM10	48
Figure 56 : Exposition aux particules PM10 dans la zone d'étude – Pourcentage de population exposé à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS	49
Figure 57 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM10 pour les différents scénarios tendanciels sur la zone d'étude	49
Figure 58 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud en 2030 sur la zone d'étude	50
Figure 59 : Exposition moyenne aux particules PM10 de la zone d'étude selon les différents scénarios	50
Figure 60 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 en 2017 selon les différents itinéraires	51
Figure 61 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 en 2030 sans aménagement selon les différents itinéraires	51
Figure 62 : Distribution des variations d'exposition aux particules PM10 pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030	52
Figure 63 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-M7 »	52
Figure 64 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-Pérphérique - M7 »	53
Figure 65 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « Rcade Est – A46 Sud »	53
Figure 66 : Distributions des variations d'exposition aux particules PM10 selon les différents itinéraires – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud en 2030	54
Figure 67 : Exposition moyenne aux particules PM10 des différents itinéraires pour chaque scénario	54
Figure 68 : Exposition maximale des ERPV de la zone d'étude au NO₂, selon les différents scénarios	55

1. Contexte et objectifs de l'étude

Les zones de proximité routière sont particulièrement exposées à la pollution atmosphérique, notamment celles situées dans le bassin situé entre le sud-lyonnais et le nord-Isère. Dans l'agglomération lyonnaise, malgré une amélioration globale de la qualité de l'air ces dernières années, des dépassements des seuils réglementaires sont encore observés, particulièrement pour le dioxyde d'azote (NO₂). De surcroît, compte tenu de la forte densité de population dans l'agglomération, un certain nombre d'habitants reste exposé à des niveaux élevés de polluants, aussi bien du point de vue réglementaire que sanitaire (notamment pour les particules PM10 et PM2.5 car les seuils de concentrations recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé sont plus bas que les seuils réglementaires).

L'axe autoroutier « A46 sud », situé en bordure sud-est de l'agglomération lyonnaise, entre la jonction avec l'A43 à Saint-Priest jusqu'à l'A7 à Ternay, est actuellement l'autoroute la plus circulée et la plus congestionnée du réseau autoroutier géré par Autoroutes du Sud de la France (ASF), société du groupe Vinci Autoroutes. Il circule actuellement sur cet axe un trafic d'environ 63 000 veh/j (atteignant en pointe 100 000 véh/j), cumulant une fonction locale de trajets quotidiens domicile travail, de flux saisonniers (week-end et congés) et de transit important (intra et inter-régional).

Dans le cadre du plan national de relance autoroutier, les ASF ont pour projet d'élargir l'A46 sud à 2x3 voies dans chaque sens, afin d'améliorer la fluidité du trafic. Compte tenu des enjeux locaux forts du point de vue réglementaire et sanitaire en lien avec la pollution atmosphérique, d'autant plus dans cette zone qui nécessite une vigilance accrue du point de vue de la qualité de l'air, les choix en termes d'aménagement d'infrastructures routières nécessitent des éléments d'aide à la décision adaptés.

Dans ce contexte et dans le cadre de son programme d'actions sur les zones de vigilance, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a proposé d'apporter son expertise et d'accompagner ASF dans la démarche d'évaluation de la qualité de l'air des études « Air et Santé » de ce projet d'élargissement de l'A46 sud. Ce travail vise notamment à apporter un soutien méthodologique, à consolider les éléments de diagnostic de qualité de l'air de la zone et à évaluer de manière prospective la qualité de l'air en fonction des hypothèses et scénarios retenus est formalisé dans ce présent rapport.

L'accompagnement proposé par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes aux ASF a été établi au regard des enjeux du territoire ainsi que de la note ministérielle parue en février 2019, abrogeant la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B no 2005-273 du 25 février 2005, en faisant évoluer notablement certains volets des études « Air et Santé » à conduire dans le cadre des études d'impact des projets d'infrastructures routières.

Le présent rapport se concentre sur l'évaluation de l'impact du projet d'aménagement sur les émissions et les concentrations de polluants atmosphériques sur la zone d'étude. Il est complété par un autre rapport spécifique à l'étude météorologique de l'état actuel de la qualité de l'air aux abords de l'A46 sud.

2. Définition de la bande d'étude

La bande d'étude pour le projet d'élargissement de l'A46 sud a été définie conformément au Guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA diffusée en février 2019. Elle couvre les axes principaux de traversée de l'agglomération lyonnaise (M6-M7, Rocade-Est A46 Sud, Boulevard périphérique, A432) ainsi que l'entrée dans l'agglomération par l'A43 et quelques axes de contournement de Lyon par l'Est.

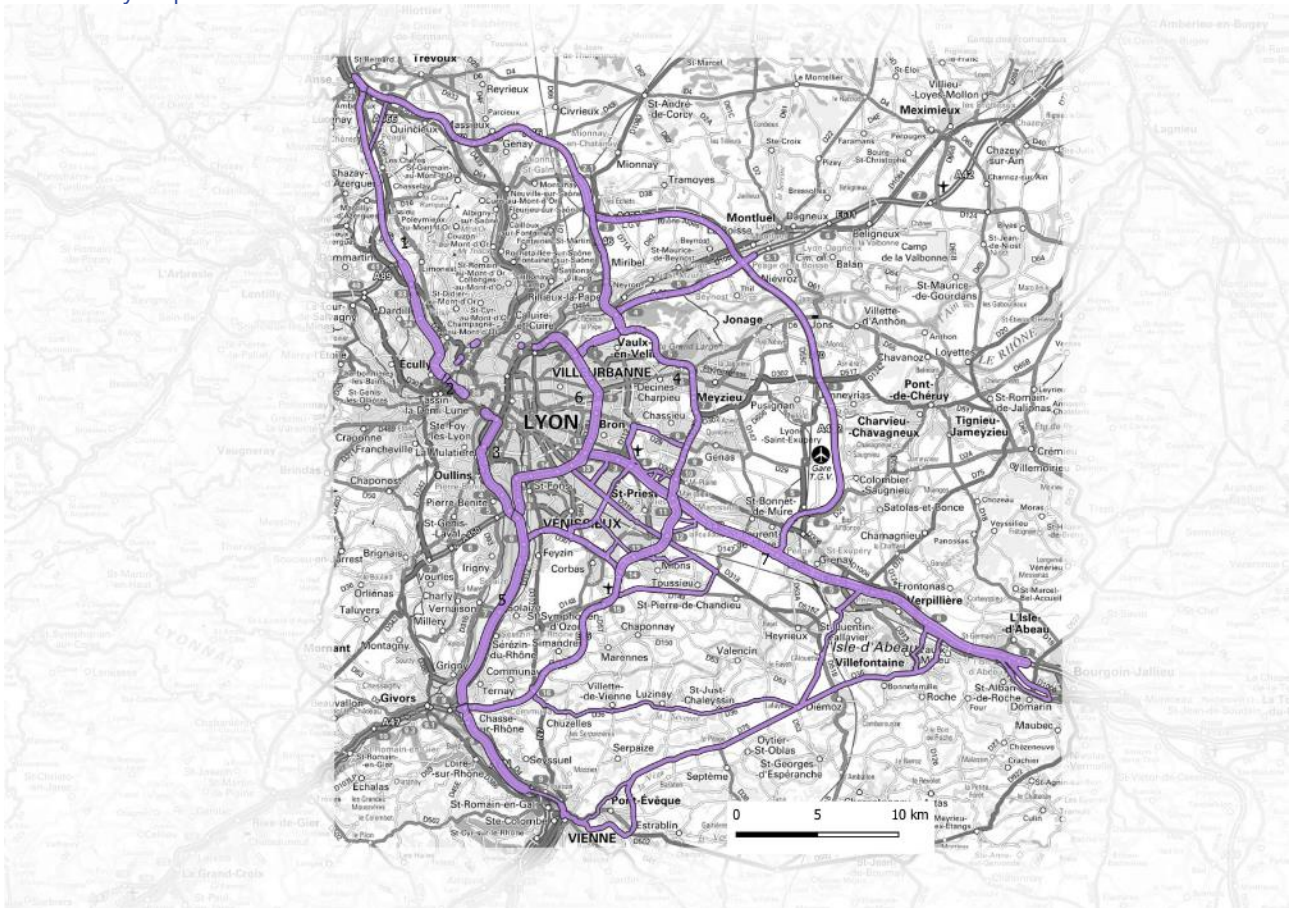


Figure 1 : Bande d'étude

3. Les scénarios étudiés

Scénario	Description
2017v353	2017 sans aménagement (situation actuelle avec A46Sud à 2x2 voies)
2030v354	2030 sans aménagement (A46Sud à 2x2 voies)
2030v355	2030 avec aménagement (A46Sud à 2x3 voies)
2030v356	2030 sans aménagement (A46Sud à 2x2 voies) avec report trafic de transit
2030v357	2030 avec aménagement (A46Sud à 2x3 voies) avec report trafic de transit
2050v358	2050 sans aménagement (A46Sud à 2x2 voies) avec report trafic de transit
2050v359	2050 avec aménagement (A46Sud à 2x3 voies) avec report trafic de transit

4. Impact sur les émissions de polluants atmosphériques

4.1. Polluants investigués

Conformément au guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA diffusée en février 2019, les polluants étudiés sont les suivants :

- Oxydes d'azote (NOx)
- Particules (PM10 PM2,5)
- Monoxyde de carbone (CO)
- Composés organiques volatils non méthanique (COVNM)
- Benzène
- Dioxyde de soufre (SO2)
- Arsenic
- Nickel
- Benzo[a]pyrène

Les oxydes d'azote (NOx) et les particules (PM10 et PM2.5) font l'objet d'une analyse cartographique d'exposition des populations plus approfondie. Les autres polluants sont analysés par rapport aux variations d'émissions selon les scénarios étudiés.

4.2. Hypothèses et méthodologie

Le calcul des émissions liées au trafic routier est effectué à l'aide de l'outil MOCAT (MOdèle de Calcul des émissions du Transport routier) développé par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. L'organisation générale de l'outil MOCAT est décrite dans le logigramme suivant :

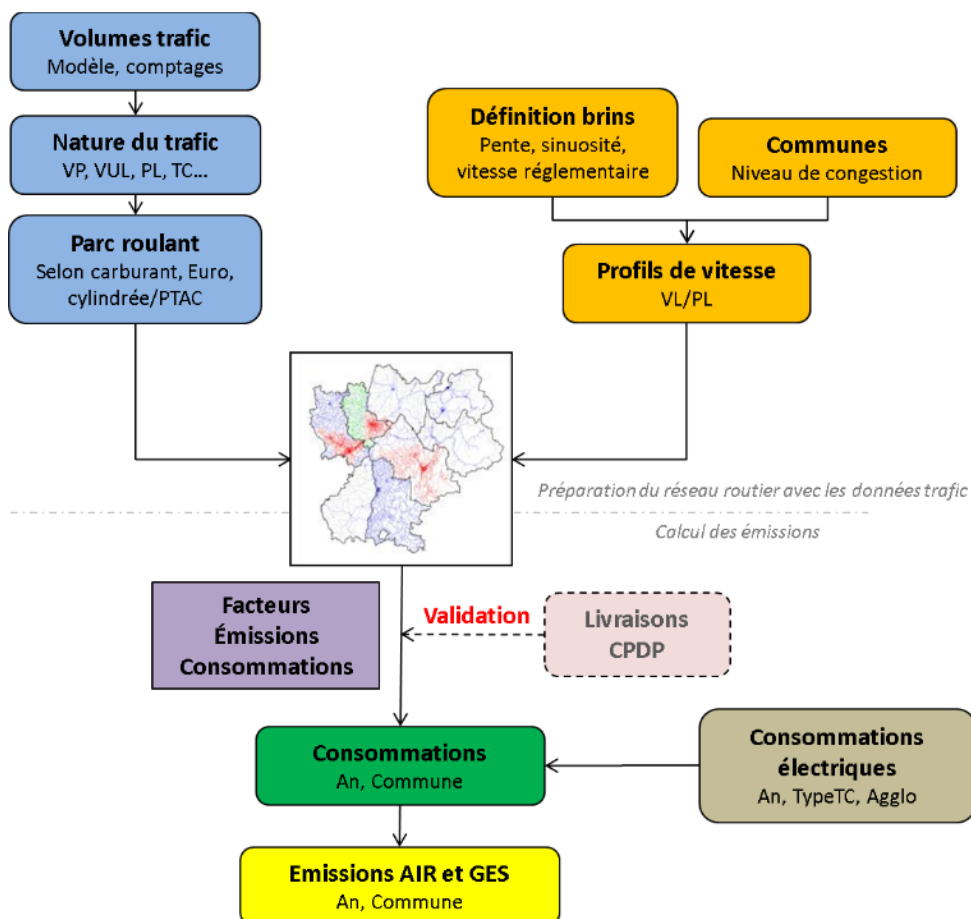


Figure 2 : Principales étapes de calcul des émissions du transport routier

Plusieurs sources de données sont nécessaires pour effectuer les calculs des émissions :

- données liées aux volumes de trafic (modèle trafic MODELy, comptages routiers),
- données liées au réseau routier (pente, sinuosité des axes, vitesses réglementaires...),
- données liées au parc de véhicules roulant sur le réseau, fournies par le CITEPA.

La combinaison de ces données permet de décrire précisément la nature du trafic routier sur le réseau routier de la zone d'étude. Les émissions routières sont obtenues en affectant, à chaque type de véhicules, un facteur d'émission dépendant du polluant, de la vitesse, voire de la température (surémission à froid), de la pente/sinuosité de la route. Ces facteurs sont principalement issus du programme européen COPERT 5 de l'EEA.

Les principales hypothèses retenues sont les suivantes :

Nombre total de véhicules par tronçon (fournis par le bureau d'étude SETEC) :

- Modèle trafic MODELy
- Evaluation des Trafics Moyens Journaliers Annuels (TMJA) à partir des volumes de trafic en heure de pointe du matin, du soir et en heure creuse chacun pondérés par un coefficient dépendant du type de voirie.

Parc roulant détaillé

- Parc national prospectif AME 2017, 2030 et 2038 (source CITEPA)

NB : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ne dispose pas de parc détaillé à horizon 2050, le CITEPA fournissant des parcs uniquement à plus 20 ans. Pour les scénarios à échéance 2050, le parc utilisé est donc le parc AME 2038, correspondant au parc détaillé le plus lointain disponible au moment de l'étude.

Vitesse

- Les vitesses sont également fournies par le modèle de trafic MODELy.

NB : il est important de considérer le plus précisément possible la vitesse pratiquée sur les axes. En effet, comme le montre les courbes suivantes, l'évolution des émissions d'oxyde d'azote et de particules des véhicules varie en fonction de leur vitesse.

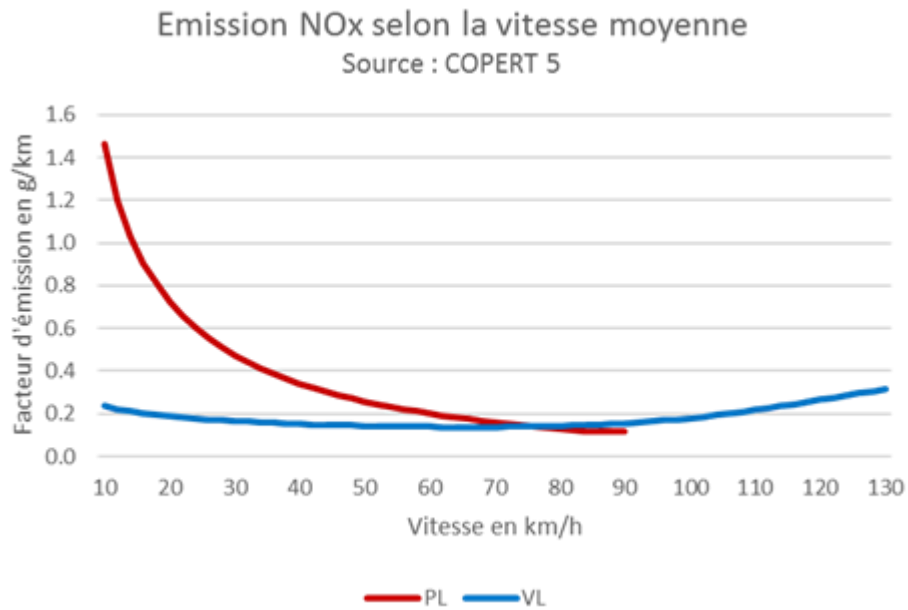


Figure 3 : Influence de la vitesse sur les émissions d'oxydes d'azote selon les catégories de véhicules

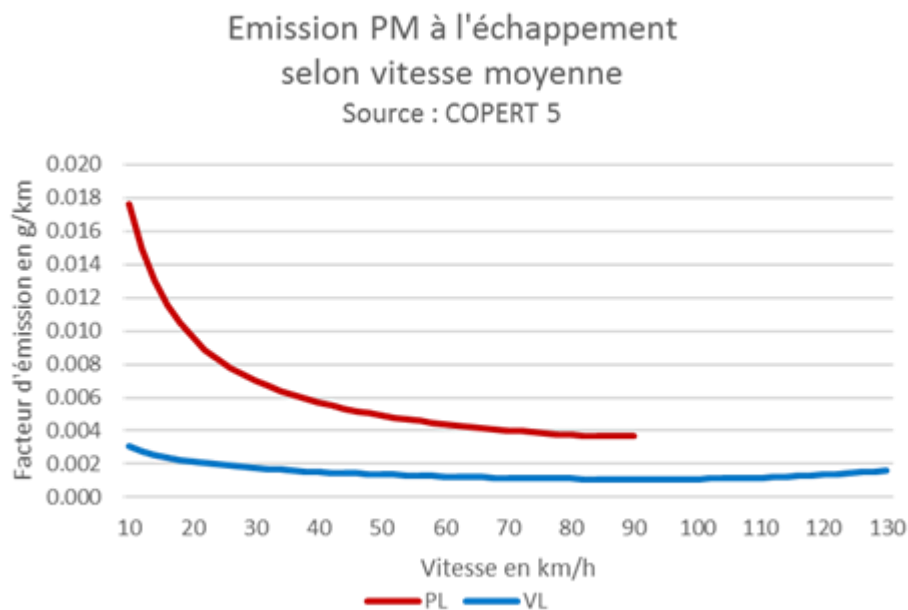


Figure 4 : Influence de la vitesse sur les émissions de particules à l'échappement selon les catégories de véhicules

L'allure des courbes diffèrent entre les véhicules légers (VL) et les poids lourds (PL) :

- ✓ Pour les VL, on a une courbe « en cloche », avec un minimum vers 90 km/h pour les particules et 60 à 70 km/h pour les oxydes d'azote. Les vitesses moyennes inférieures sont associées à des phases d'accélération plus importantes synonymes d'émissions plus élevées, tandis que les plages élevées de vitesse traduisent une surémission liée à la résistance à l'air du véhicule
- ✓ Pour les PL, le critère accélération explique en très grande partie, l'allure descendante de la courbe de émissions, en plus de l'optimisation des motorisations à des vitesses proches de 90 km/h pour les PL amenés à faire de longues distances.

Facteurs d'émissions

- Source : COPERT 5

Les différentes sources d'émissions routières sont les suivantes :

- ✓ **Échappement** : les émissions à chaud (lorsque le moteur a atteint sa température de croisière) sont calculées pour l'ensemble des véhicules, tandis que les surémissions à froid (premiers kilomètres d'un trajet) ne sont évaluées que pour les voitures et VUL. Un profil annuel moyen de température est estimé par commune pour évaluer au mieux ces surémissions à froid.
- ✓ **Abrasion** : il s'agit des émissions de particules (ainsi que certains métaux) dues à l'usure des pneus, plaquettes de freins, ainsi que la route. L'abrasion est généralement plus élevée en agglomération, ainsi que pour les véhicules lourds (PL, bus et cars).
- ✓ **Resuspension** : il s'agit des particules déposées sur la chaussée qui sont remises en suspension lors du passage des véhicules. Par convention, ces émissions ne sont pas directement intégrées aux bilans massiques d'émissions pour éviter un double compte, toutefois leur évaluation est utile pour alimenter les modèles de dispersion fine échelle comme SIRANE.
- ✓ **Évaporation** : concerne les émissions de COVNM dues à l'évaporation de l'essence lors des phases d'arrêt et du stationnement des véhicules.

4.3. Résultats

4.3.1. Kilomètres parcourus

Le graphe suivant présente les kilomètres parcourus sur l'A46 sud pour tous les scénarios.

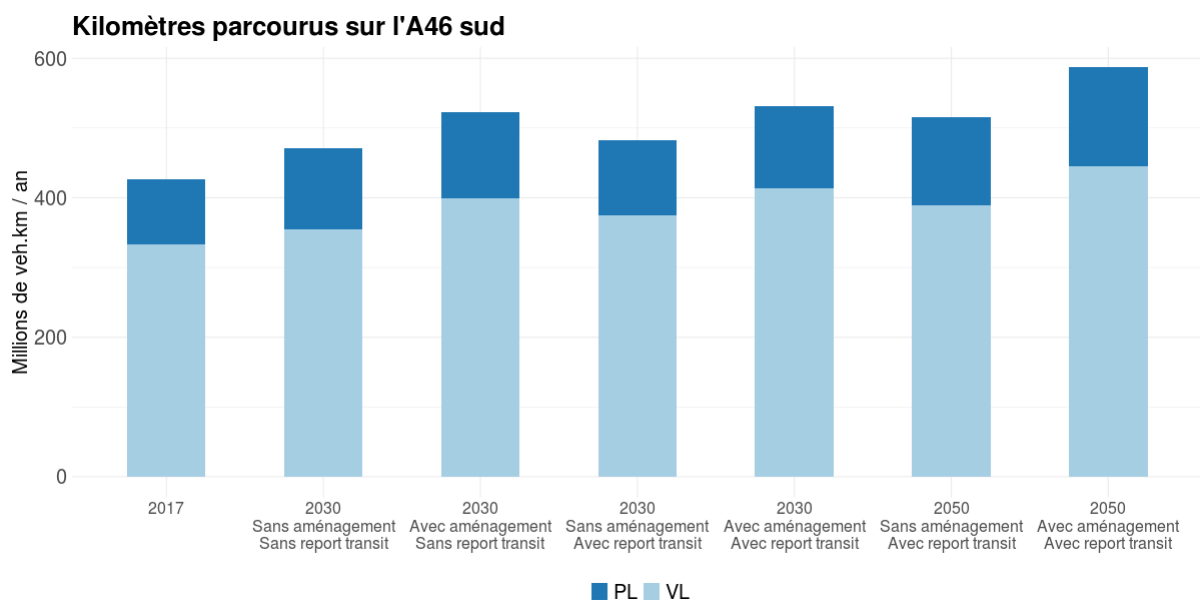


Figure 5 : Véhicules x km calculés sur l'A46 sud pour tous les scénarios

Le tableau suivant synthétise les évolutions tendancielle 2017-2030 et 2030-2050 de l'indicateur « nombre de véhicules x nombre de kilomètres parcourus » à l'échelle de la Métropole de Lyon, de la zone d'étude et de l'A46 sud, avec la distinction entre les véhicules légers (VL) et les poids lourds (PL).

Pour l'évolution tendancielle 2017-2030, la situation de référence 2017 est comparée au scénario 2030 sans aménagement et sans report du trafic de transit.

Pour l'évolution tendancielle 2030-2050, le scénario 2030 avec report du trafic de transit et sans aménagement est comparé au scénario 2050 ayant les mêmes hypothèses d'aménagement.

Métropole de Lyon	Evolution 2017-2030	Evolution 2030-2050
VL	7%	2%
PL	25%	18%
TOTAL	8%	3%

Zone d'étude	Evolution 2017-2030	Evolution 2030-2050
VL	8%	5%
PL	28%	19%
TOTAL	10%	6%

A46 sud	Evolution 2017-2030	Evolution 2030-2050
VL	7%	4%
PL	25%	17%
TOTAL	11%	7%

Tableau 1 : Variations tendanciels 2017-2030 et 2030-2050 des véhicules x km

D'une façon générale :

- Le nombre total « véhicules x km » augmente entre la situation actuelle et les scénarios tendanciels 2030 et 2050.
- Le nombre « véhicules x km » des PL augmente davantage que celui des VL.
- L'augmentation tendancielle est plus forte entre 2017 et 2030 qu'entre 2030 et 2050.

Le tableau suivant présente l'impact de l'aménagement de l'A46 sud sur l'indicateur « véhicules x km » pour différents scénarios, sur la zone d'étude et sur l'A46 sud.

Zone d'étude	Impact de l'aménagement		
	2030 sans report de transit	2030 avec report de transit	2050 avec report de transit
VL	0,6%	0,4%	0,6%
PL	0,6%	1,7%	1,8%
TOTAL	0,6%	0,5%	0,7%

A46sud	Impact de l'aménagement		
	2030 sans report de transit	2030 avec report de transit	2050 avec report de transit
VL	12%	10%	15%
PL	5,8%	10%	12%
TOTAL	11%	10%	14%

Tableau 2 : Impact de l'aménagement de l'A46 sud sur les véhicules x km de la zone d'étude et de l'A46 sud

L'aménagement de l'A46 sud augmente le nombre « véhicules x km » sur l'A46 sud d'au moins 10%, quel que soit le scénario envisagé. Le nombre « véhicules x km » des VL augmente plus que ceux des PL, ce qui est davantage marqué dans le scénario sans report du trafic de transit. La congestion est également améliorée avec la mise en place de la 2 x 3 voies, notamment au niveau du nœud de Manissieux. L'impact de l'aménagement est très faible sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le tableau suivant présente l'impact du report de trafic sur le nombre « véhicules x km » pour les scénarios 2030 avec ou sans aménagement.

Zone d'étude	Impact du report du trafic de transit	
	2030 sans aménagement	2030 avec aménagement
VL	1,2%	1,0%
PL	-0,6%	0,5%
TOTAL	1,0%	1,0%

A46sud	Impact du report de transit	
	2030 sans aménagement	2030 avec aménagement
VL	5,7%	3,6%
PL	-8,1%	-4,7%
TOTAL	2,2%	1,7%

Tableau 3 : Impact du report de transit sur les véhicules x km de la zone d'étude et de l'A46 sud

Le report du trafic de transit n'a presque pas d'impact sur les kilomètres parcourus sur la zone d'étude. Le nombre de VL augmente très légèrement sur l'A46 sud, alors que le nombre de PL diminue. La diminution du nombre « véhicules x km » des PL est due à une répartition différente des poids lourds sur les heures de pointe du matin et du soir et sur les heures creuses, ce qui influe sur le calcul des volumes totaux.

4.3.2. Emissions de polluants atmosphériques

Les graphes suivants présentent les émissions totales calculées sur l'A46 Sud pour l'ensemble des scénarios pour chaque polluant.

La variation des émissions aux différentes échéances est liée à l'évolution du nombre « véhicules x km », à la variation des vitesses et des allures des véhicules, et à l'évolution du facteur de consommation et d'émission de chaque type de véhicule (amélioration de l'efficacité énergétique, des procédés de dépollution, ...). Pour une même échéance, les variations des émissions entre scénario proviennent d'une part de l'évolution des « véhicules x km » et, d'autre part, des variations potentielles des vitesses et des allures des véhicules.

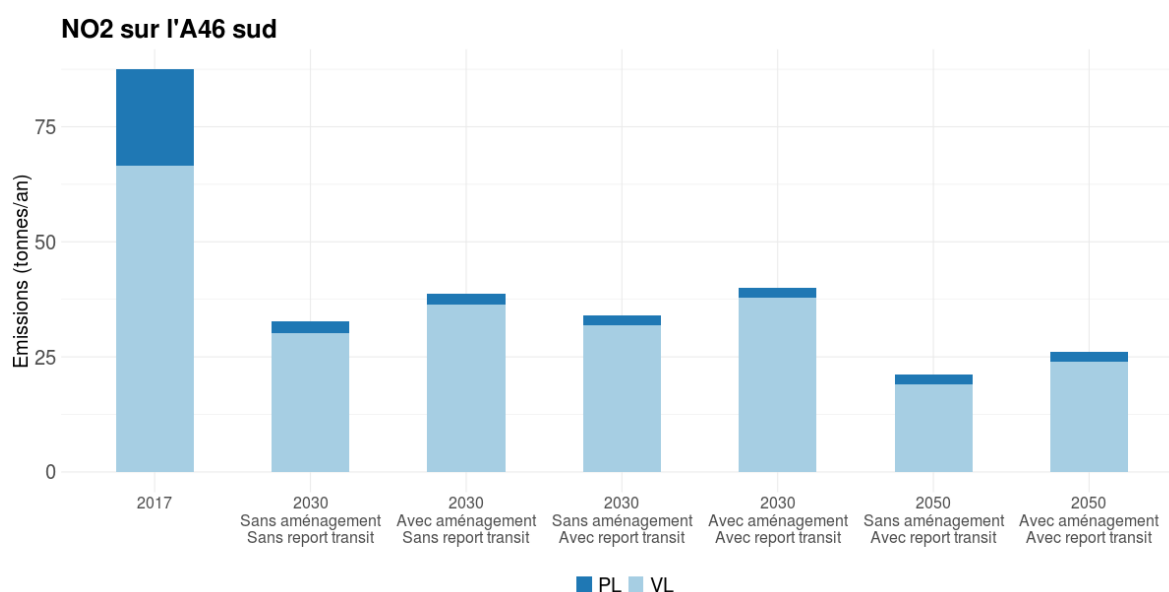


Figure 6 : Emissions de NO₂ calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

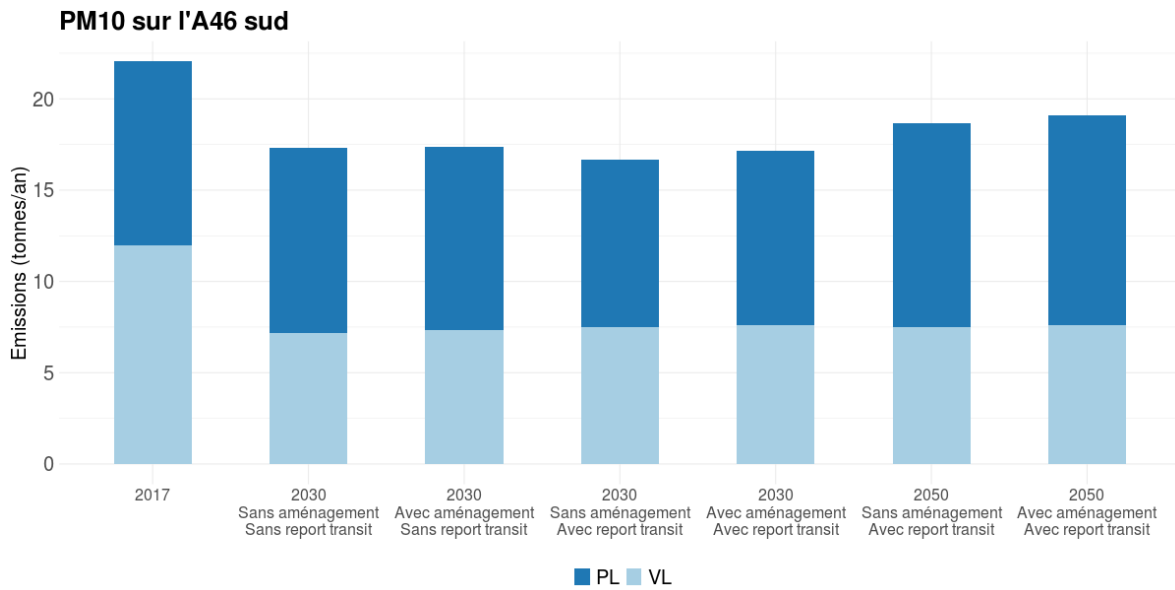


Figure 7: Emissions de PM10 calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

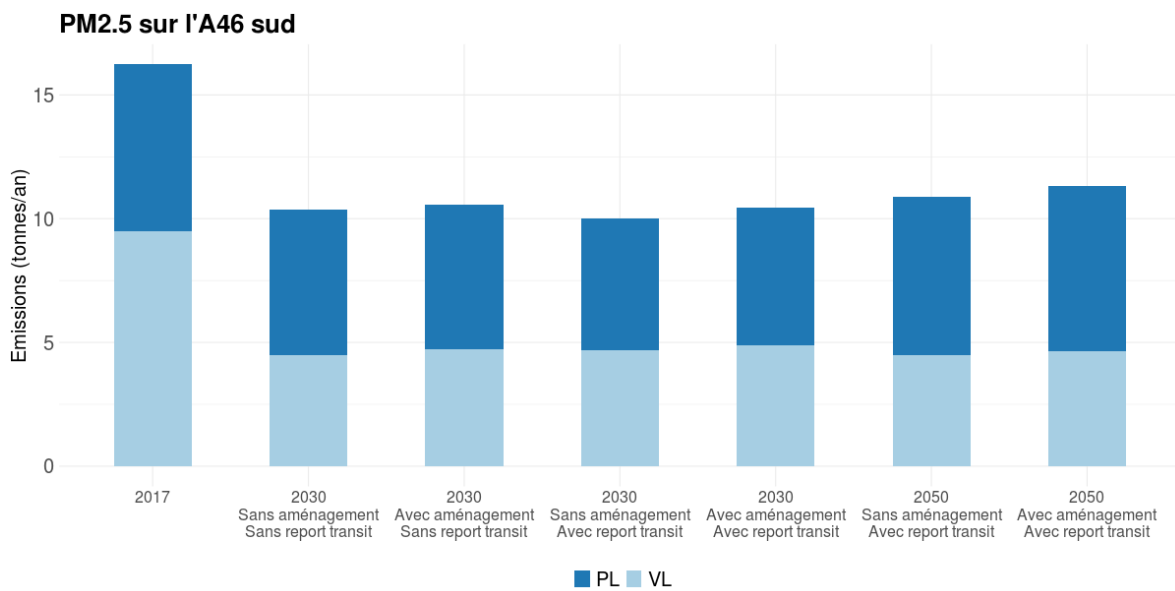


Figure 8: Emissions de PM2,5 calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

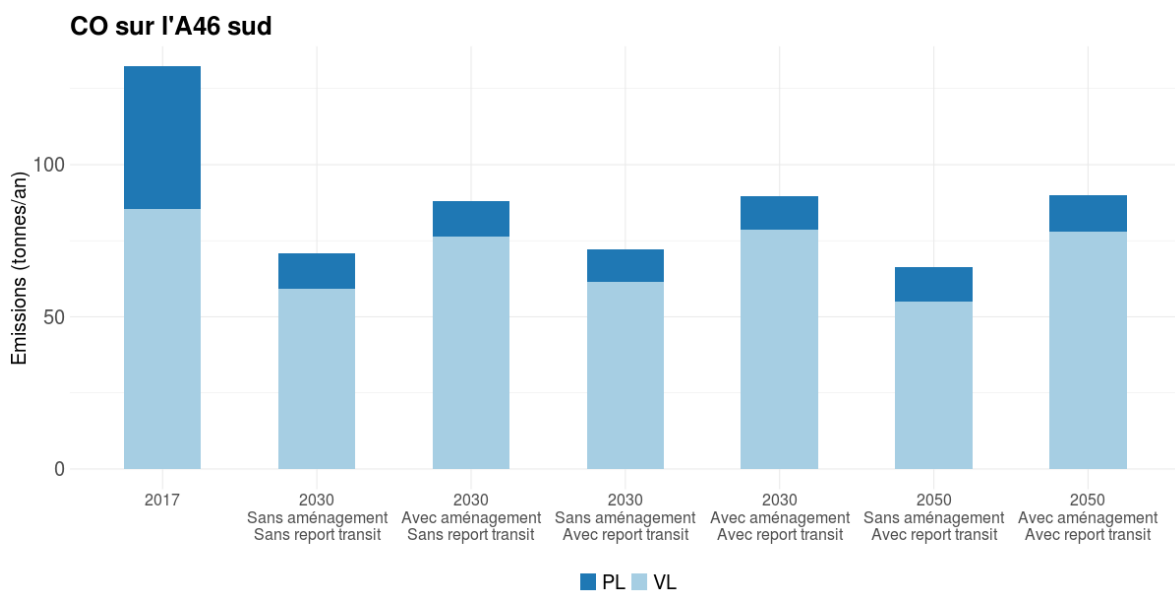


Figure 9: Emissions de CO calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

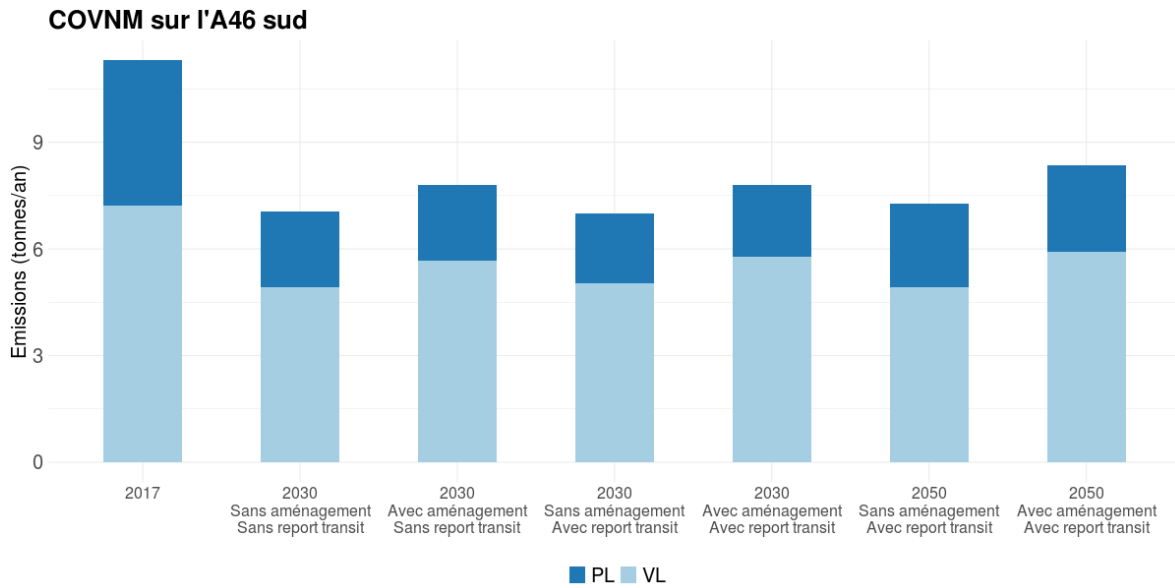


Figure 10: Emissions de COVNM calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

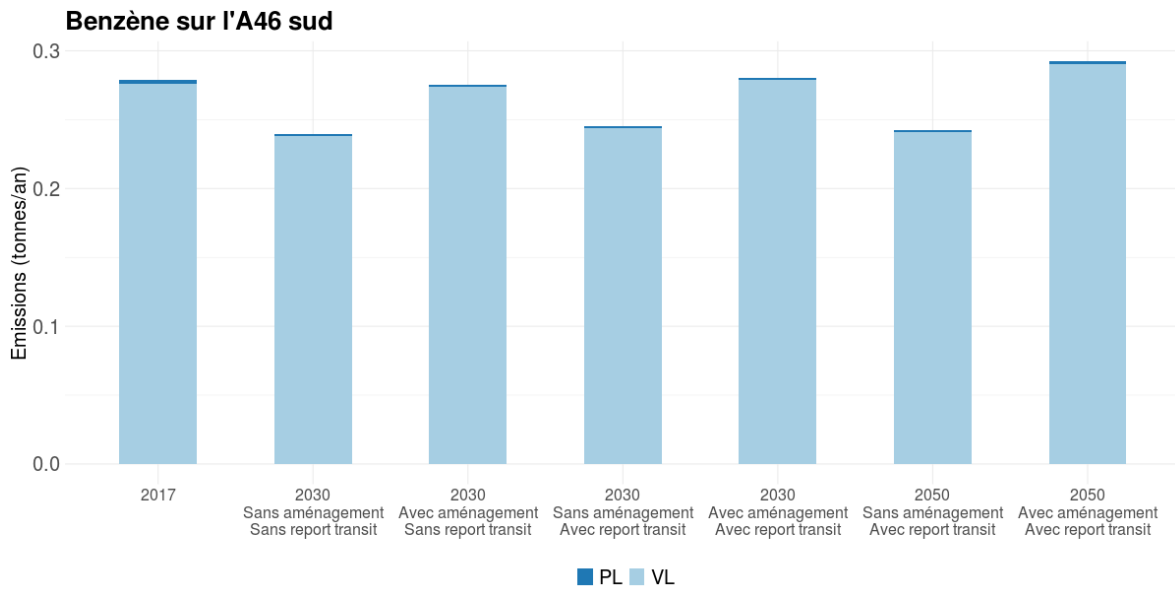


Figure 11: Emissions de benzène calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

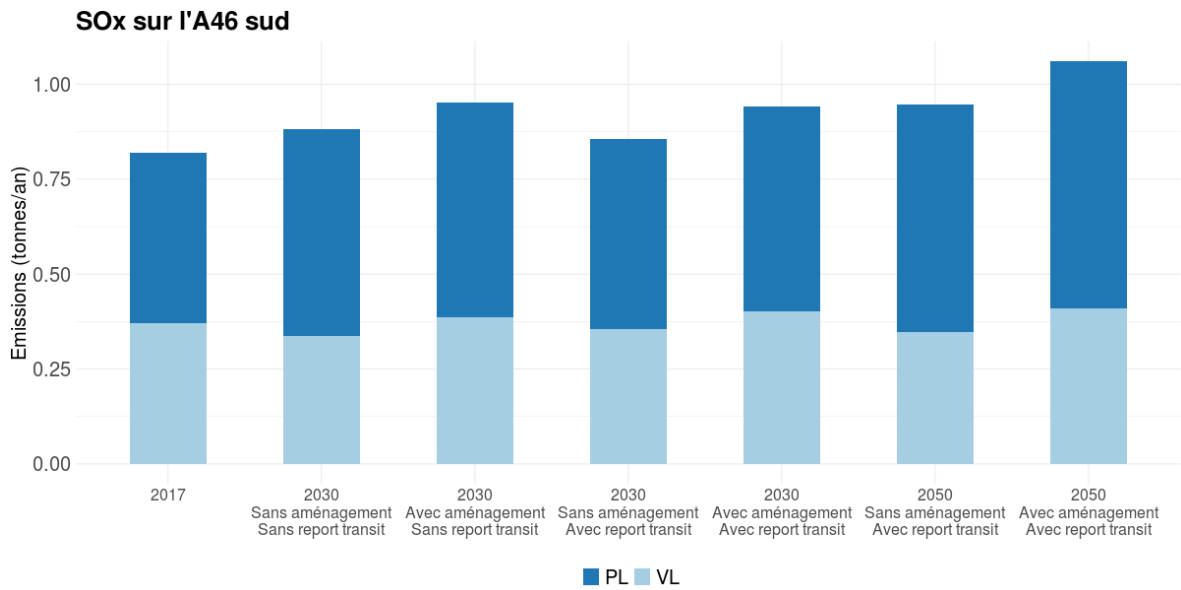


Figure 12: Emissions de SO_x calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

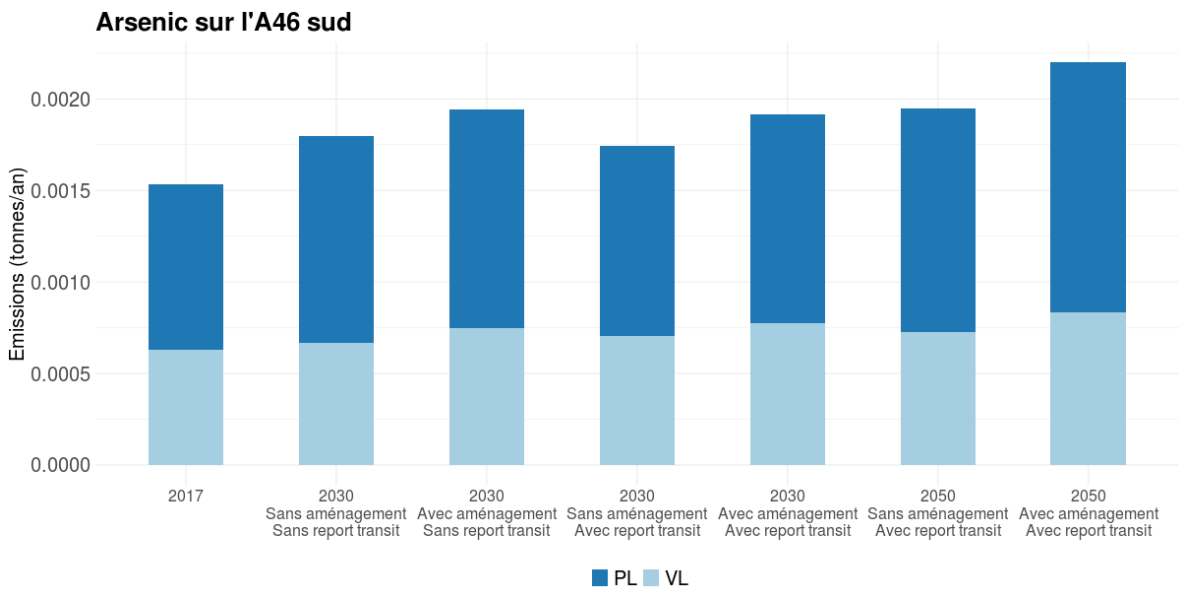


Figure 13: Emissions de arsenic calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

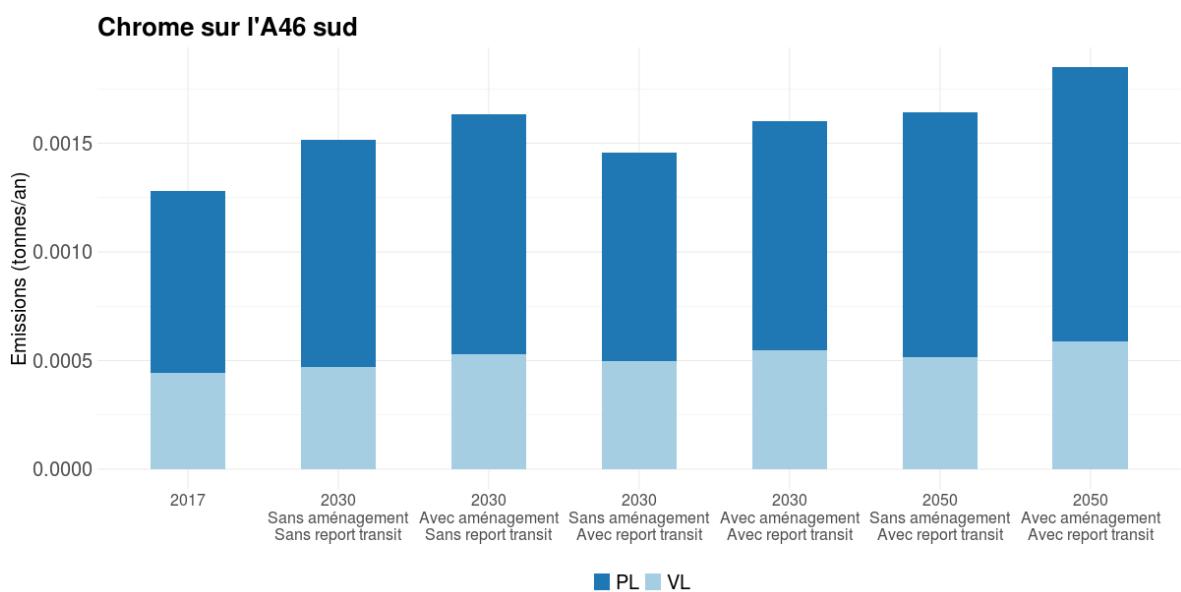


Figure 14: Emissions de chrome calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

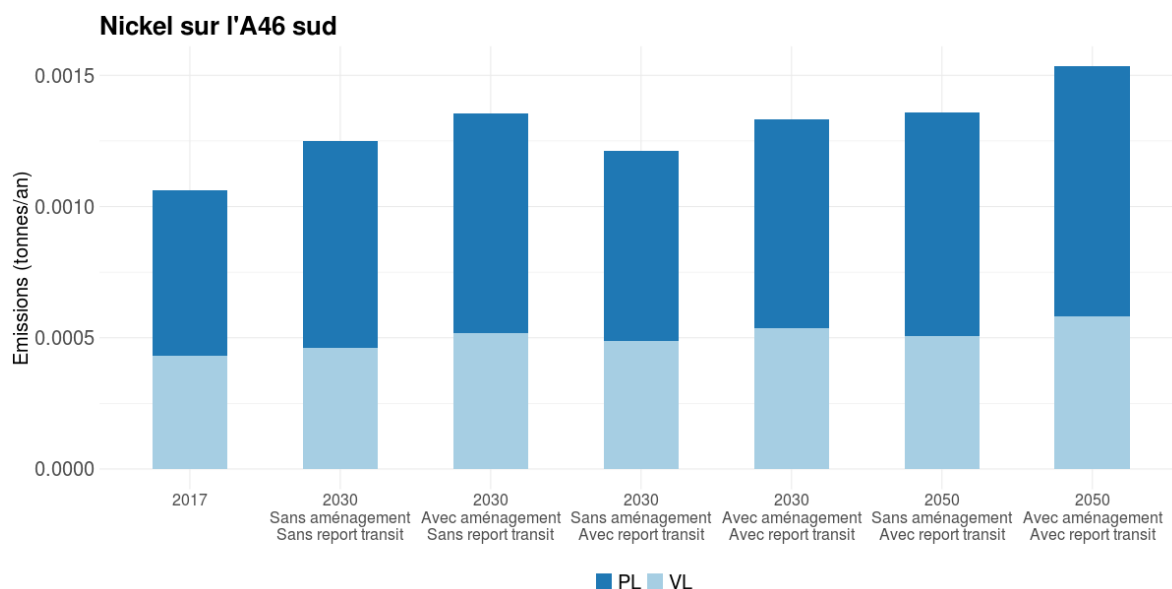


Figure 15: Emissions de nickel calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

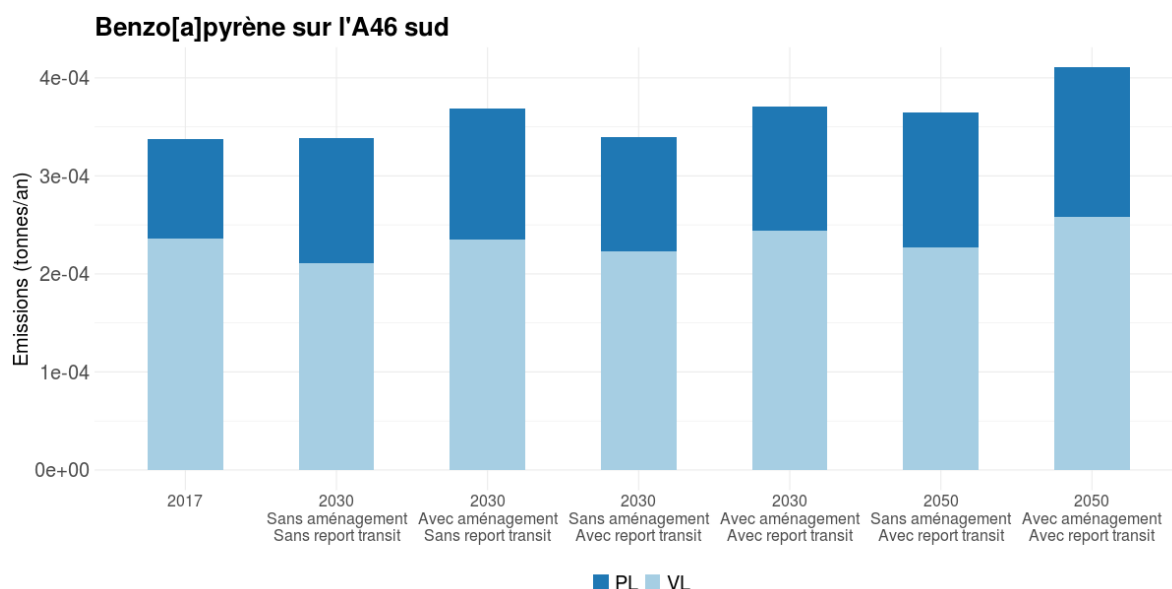


Figure 16: Emissions de benzo[a]pyrène calculées sur l'A46 sud pour tous les scénarios

Le tableau suivant synthétise les variations d'émissions tendanciennes entre 2017 et 2030 et entre 2030 et 2050. Comme pour les kilomètres parcourus, la tendance 2017-2030 est donnée par la comparaison entre le scénario de référence 2017 et le scénario 2030 sans aménagement et sans report du trafic de transit, et la tendance 2030-2050 par la comparaison du scénario 2030 sans aménagement et avec report du trafic de transit et le scénario 2050 sans aménagement et avec report du trafic de transit.

	Evolution 2017-2030			Evolution 2030-2050		
	Métro-pole de Lyon	Zone d'étude	A46 sud	Métro-pole de Lyon	Zone d'étude	A46 sud
NO ₂	-57%	-56%	-63%	-36%	-36%	-38%
PM10	-28%	-28%	-22%	1%	6%	12%
PM2,5	-42%	-42%	-36%	-2%	2%	9%
CO	-68%	-48%	-46%	-5%	-4%	-8%
COVNM	-70%	-53%	-38%	-2%	2%	4%
Benzène	-73%	-48%	-14%	-3%	0%	-1%
SO _x	-3%	7%	8%	4%	7%	11%

Arsenic	12%	15%	17%	7%	10%	12%
Chrome	12%	16%	18%	8%	11%	13%
Nickel	13%	16%	18%	7%	11%	12%
Benzo[a]pyrène	-8%	-4%	0%	1%	6%	8%

Tableau 4 : Variations tendanciennes 2017-2030 et 2030-2050 des émissions totales

Entre 2017 et 2030, malgré l'augmentation du trafic routier, le renouvellement du parc en circulation par des véhicules neufs (moins émetteurs, les normes Euros étant de plus en plus exigeantes), permet une baisse importante des émissions des polluants soumis à ces normes. Après 2030, les gains sont moins importants et ne compensent plus nécessairement la hausse du nombre « véhicules x km » pour tous les polluants. Seules les émissions de NO₂ montrent une baisse importante entre 2030 et 2050.

Pour les métaux lourds, Arsenic, Chrome et Nickel, et le benzo[a]pyrène, non soumis à des réglementations, leurs émissions augmentent, en lien avec l'augmentation du trafic routier. Les émissions des oxydes de soufre (SO_x) augmentent également, en lien avec l'évolution de la consommation de carburant (dont aucune diminution de la teneur en soufre n'est attendue dans les scénarios envisagés).

Le tableau suivant présente l'impact de l'aménagement de l'A46 sud sur les émissions des différents scénarios, sur la zone d'étude et l'A46 sud.

Impact de l'aménagement	2030 sans report de transit		2030 avec report de transit		2050 avec report de transit	
	Zone d'étude	A46 sud	Zone d'étude	A46 sud	Zone d'étude	A46 sud
NO ₂	1%	19%	0%	18%	1%	23%
PM10	0%	0%	0%	3%	0%	2%
PM2,5	0%	2%	0%	4%	0%	4%
CO	1%	24%	1%	24%	1%	36%
COVNM	0%	10%	0%	12%	1%	15%
Benzène	1%	15%	1%	15%	1%	20%
SO _x	0%	8%	0%	10%	0%	12%
Arsenic	1%	8%	1%	10%	1%	13%
Chrome	1%	8%	1%	10%	1%	13%
Nickel	1%	8%	1%	10%	1%	13%
Benzo[a]pyrène	1%	9%	1%	9%	1%	12%

Tableau 5 : Impact de l'aménagement de l'A46 sud sur les émissions totales de la zone d'étude et de l'A46 sud

Le tableau suivant détaille les évolutions des émissions des différents scénarios en fonction du type de véhicule sur l'A46 sud.

Impact de l'aménagement sur l'A46 sud	2030 sans report de transit		2030 avec report de transit		2050 avec report de transit	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
NO ₂	20%	-5%	19%	0%	26%	-5%
PM10	2%	-1%	1%	4%	2%	3%
PM2,5	5%	0%	4%	5%	4%	4%
CO	29%	0%	28%	5%	42%	3%
COVNM	15%	0%	14%	5%	21%	3%
Benzène	15%	0%	15%	5%	21%	3%
SO _x	15%	4%	13%	8%	18%	9%
Arsenic	12%	6%	10%	10%	15%	12%
Chrome	12%	6%	10%	10%	15%	12%
Nickel	12%	6%	10%	10%	15%	12%
Benzo[a]pyrène	12%	5%	10%	9%	14%	10%

Tableau 6 : Impact de l'aménagement de l'A46 sud sur les émissions de l'A46 sud, par type de véhicule

L'impact de l'aménagement de l'A46 sud sur les émissions des polluants suit la tendance du nombre « véhicules x km ». Les émissions de l'A46 sud augmentent donc avec la mise en place de l'aménagement à 2x3 voies. Les émissions sont également influencées par la diminution de la congestion sur l'A46 sud, qui entraîne une hausse de la vitesse moyenne des véhicules. Cela se traduit par une diminution des émissions des PL et une légère augmentation de celles des VL (cf. Figure 3). Ainsi, bien que les évolutions du nombre « véhicules x km » soient similaires entre les VL et PL avec la mise en place de l'aménagement (Tableau 2 et Tableau 6), notamment dans les scénarios avec report du trafic de transit, les émissions des PL augmentent moins que les VL, voire diminuent dans le cas des émissions de NO₂. Les particules PM10 et PM2.5 sont les seuls polluants dont les émissions augmentent très faiblement (de quelques %). A partir de 2030, les émissions à l'échappement de particules sont quasi nulles et proviennent majoritairement de l'abrasion (usure des plaquettes de freins, des pneus...), notamment des PL dont l'abrasion est plus forte que celle des VL. L'augmentation des « véhicules x km » n'entraîne pas une hausse significative des émissions de particules.

Enfin, la mise en place d'un report du trafic de transit de M6/M7 vers l'Est n'influe presque pas sur l'impact de l'aménagement à 2x3 voies sur l'A46 sud., comme le montre le tableau suivant :

Impact du report du trafic de transit	2030 sans aménagement		2030 avec aménagement	
	Zone d'étude	A46 sud	Zone d'étude	A46 sud
NO ₂	1%	4%	1%	3%
PM10	-1%	-4%	-1%	-1%
PM2,5	-1%	-3%	-1%	-1%
CO	2%	2%	1%	2%
COVNM	1%	-1%	1%	0%
Benzène	1%	2%	1%	2%
SO _x	0%	-3%	0%	-1%
Arsenic	1%	-3%	1%	-2%
Chrome	0%	-4%	1%	-2%
Nickel	1%	-3%	1%	-2%
Benzo[a]pyrène	1%	0%	1%	1%

Tableau 7 : Impact du report du trafic de transit sur les émissions totales de la zone d'étude et de l'A46 sud

La mise en place du report de transit influe très peu sur les émissions (moins de 5% d'impact sur l'A46 sud pour tous les polluants). La mise en place de l'aménagement n'influe pas non plus sur le report du trafic de transit.

4.3.3. Conclusions

L'analyse de l'évolution du nombre de véhicules x nombre de kilomètres parcourus montre que :

- Sans aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies :
 - o Les « véhicules x km » totaux augmentent entre la situation actuelle et les échéances 2030 et 2050.
 - o Les « véhicules x km » des PL augmentent davantage que les VL.
 - o L'augmentation tendancielle est plus forte entre 2017 et 2030 qu'entre 2030 et 2050.
- L'aménagement de l'A46 sud augmente les « véhicules x km » sur l'A46 sud d'au moins 10%, quel que soit le scénario envisagé. Les « véhicules x km » des VL augmentent plus que ceux des PL.
- Le report du trafic de transit n'a presque pas d'impact sur les kilomètres parcourus sur la zone d'étude.

L'analyse des émissions tendancielles de polluants montre que :

- Entre 2017 et 2030, malgré l'augmentation du trafic routier, les émissions des polluants soumis à des normes (NO₂, particules, CO benzène, COVNM) baissent fortement. A contrario, les émissions des polluants non soumis à des normes (métaux lourds, benzo(a)pyrène) augmentent avec le trafic routier.
- Après 2030, les gains sont moins importants et ne compensent plus nécessairement la hausse des « véhicules x km » pour tous les polluants. Seules les émissions de NO₂ ont une baisse importante entre 2030 et 2050.

L'analyse de **l'aménagement de l'A46 sud à 2x3 voies** sur les émissions de polluants montre :

- Une augmentation globale des émissions de polluants sur l'A46Sud, hormis les particules, malgré une augmentation faible (voire une baisse) des émissions des poids lourds liée à la meilleure fluidité du trafic.
- Une très faible augmentation des émissions de particules PM10 et PM2.5 sur l'A46Sud, pour lesquelles la fluidification du trafic semble compenser l'augmentation des kilomètres parcourus.
- A l'échelle de la zone d'étude : l'augmentation est négligeable pour l'ensemble des polluants.

Enfin, la mise en place d'un report du trafic de transit de M6/M7 vers l'Est n'influe presque pas sur l'impact de l'aménagement.

5. Impact sur l'exposition aux polluants atmosphériques

5.1. Méthodologie

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes possède une chaîne de modélisation qui permet d'aboutir à une cartographie des concentrations de polluants atmosphériques à haute résolution (10mx10m). Cette chaîne est couramment utilisée lors des cartographies annuelles de qualité de l'air et bénéficie d'une validation et de retours d'expérience depuis plusieurs années. Son principe général (voir figure suivante) réside dans la combinaison des résultats de modèles à l'échelle de la région et à l'échelle locale.

La première étape est un calcul utilisant des modèles régionaux et géostatistiques. Il s'agit d'une spatialisation des polluants à l'échelle régionale dite « de fond », c'est-à-dire à l'échelle du kilomètre. Cette approche utilise tout d'abord le modèle météorologique WRF¹ (pour calculer les conditions météorologiques), puis le modèle de chimie transport CHIMERE² (pour modéliser le transport atmosphérique des polluants). Une adaptation géostatistique (appelée krigeage) est ensuite effectuée afin de « redresser » la carte de concentration avec les concentrations mesurées à l'emplacement des stations du réseau d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

La seconde étape est réalisée à l'échelle locale et utilise le modèle SIRANE³, développé par l'Ecole Centrale de Lyon. Ce modèle permet de calculer les concentrations de polluants à partir d'un réseau de rues prenant en compte le bâti. Il est utilisé pour modéliser la dispersion des émissions des polluants dues au transport routier. Les cartographies de pollution atmosphérique à haute résolution (10mx10m) sont alors calculées en combinant la cartographie de l'échelle locale avec la cartographie de fond.

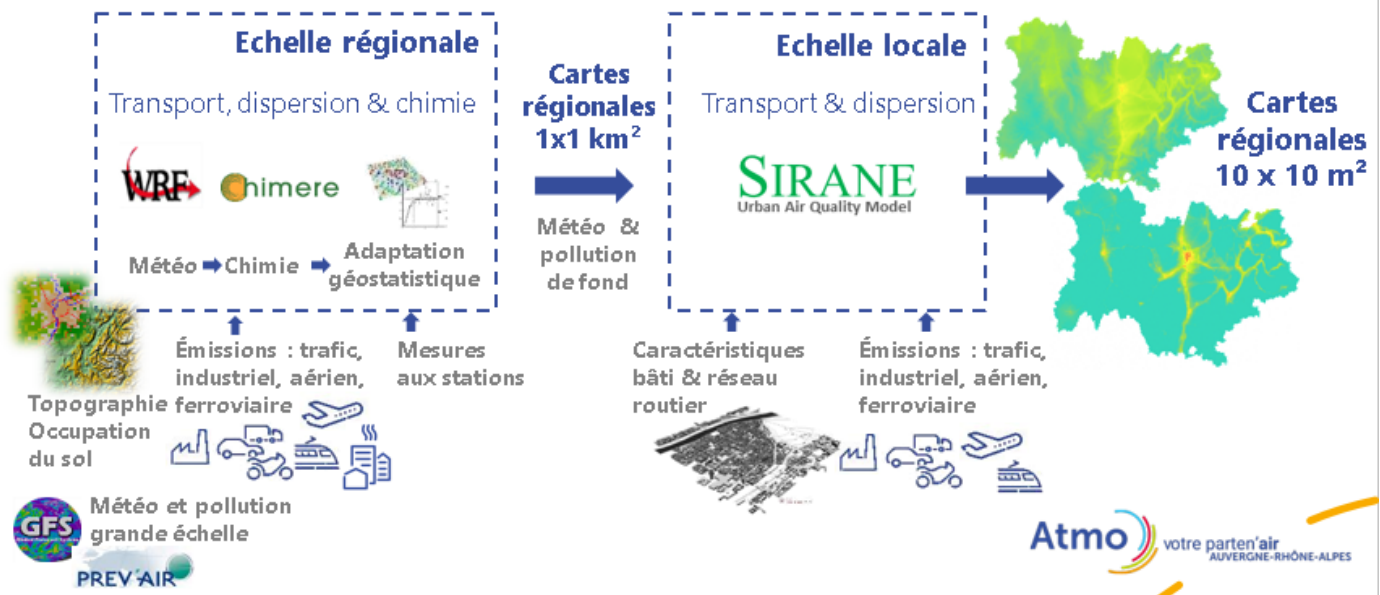


Figure 17 : Chaîne de modélisation utilisée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

Cet outil de modélisation a été appliqué aux différents scénarios du projet, avec la météorologie de l'année 2017. Seul le modèle SIRANE a été utilisé, avec les émissions du trafic routier calculées pour chaque scénario. Le fond régional, correspondant aux émissions du cadastre hors trafic routier, utilisé est celui issu de la carte annuelle 2017, pour chaque scénario. Ainsi, les concentrations modélisées pour les scénarios à échéances 2030

¹ WRF : National Center for Atmospheric Research <http://www.wrf-model.org/>

² CHIMERE : Institut Pierre-Simon Laplace, INERIS, CNRS <http://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/chimere.php>

³ Soulhac L, Salizzoni P, Mejean P, Didier D, Rios I. The model SIRANE for atmospheric urban pollutant dispersion; PART II, validation of the model on a real case study. Atmos Environ. 2012 Mar; 49(0): 320.37.

et 2050 ne prennent pas en compte les évolutions des émissions des secteurs d'activité autres que celui du trafic. Cela permet d'évaluer spécifiquement les impacts des scénarios de transport.

5.2. Croisement avec les populations

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air a fourni une couche de bâtiments dans lesquels figurent les populations résidentes pour l'année 2016. La répartition de la population dans chaque bâtiment est estimée selon une méthodologie décrite dans la note⁴ « Méthodologie de répartition spatiale de la population ».

La population par bâtiment est ensuite projetée sur la grille de 10m de résolution servant à la modélisation. Cela permet de croiser, en chaque point du territoire, la population et la concentration de polluants et d'en déduire les niveaux d'exposition de la population ainsi que le nombre d'habitants exposés au-dessus d'un seuil. Quel que soit le scénario considéré, l'année de population prise en compte est 2016. L'extension potentielle de l'urbanisation et l'accroissement de la population aux différents horizons n'a pas été prise en compte.

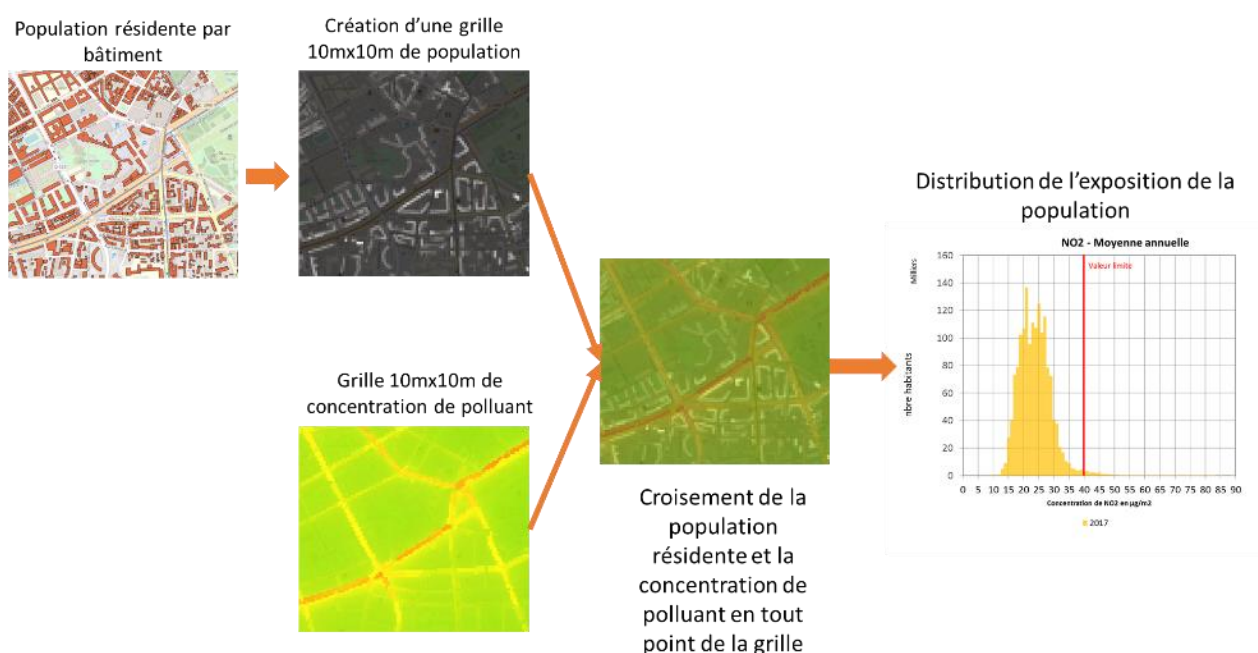


Figure 18 : Méthodologie du calcul de l'exposition des populations

5.3. Méthode d'analyse des scénarios

Pour chaque scénario, les concentrations de dioxyde d'azote (NO₂), et de particules (PM10 et PM2.5) ont été estimées en tout point de la zone d'étude et sur l'ensemble des communes traversées.

Afin de mieux évaluer l'impact de l'aménagement et des hypothèses de report de trafic, des cartes de différence de concentrations ont été réalisées. La distribution de l'exposition des populations aux écarts de concentrations pour chaque polluant a été calculée.

Pour chaque scénario, il est présenté :

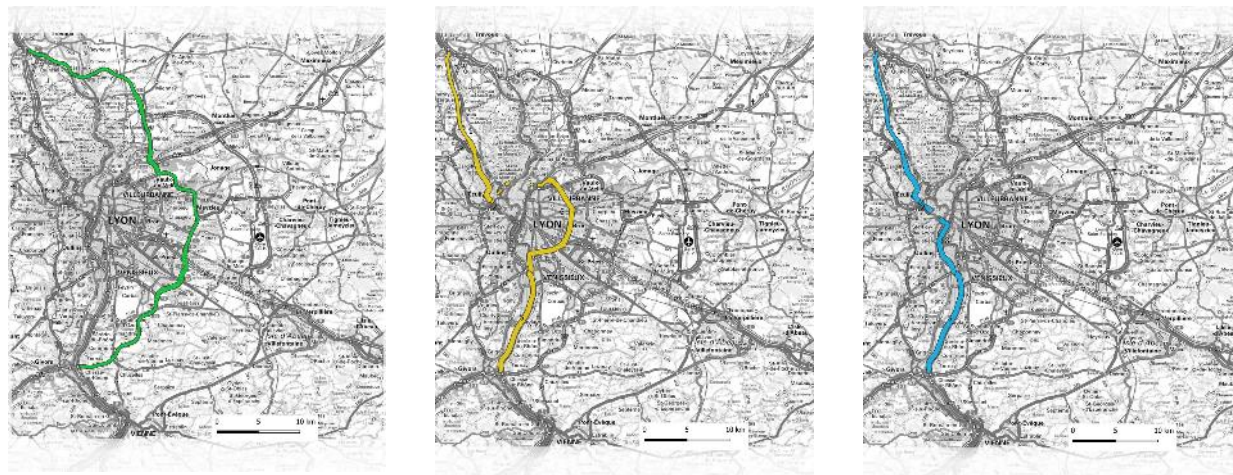
- la population encore exposée au-dessus des valeurs limites réglementaires⁵ et des valeurs guides recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)⁶.
- la distribution statistique de l'exposition aux différents polluants
- l'exposition moyenne des habitants de la zone d'étude et le long des différents itinéraires

⁴ https://www.lcsqa.org/system/files/drc-15-144366-00427a_modelisation_methodologie_population_2014_vf.pdf

⁵ <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/normes-nationales>

⁶ <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/recommandations-de-loms>

- l'exposition des établissements recevant des populations vulnérables situés dans la zone d'étude. Cette analyse est complétée par une analyse des variations d'exposition liées à l'aménagement et/ou au report du trafic de transit aux différents horizons (2030-2050). Une comparaison d'itinéraires de traversée de l'agglomération lyonnaise a été effectuée, afin de prendre en compte un éventuel report de surexposition vers des zones plus peuplées. 3 itinéraires ont été étudiés :



Rocade Est – A46

M6 / Boulevard périphérique / M7

M6-M7

Figure 19 : Comparaison des itinéraires – zones d'étude

5.4. Impact sur l'exposition au dioxyde d'azote NO₂

5.4.1. Répartition spatiale des concentrations

En 2017, la modélisation des concentrations en NO₂ montre des niveaux plus élevés en proximité automobile des axes routiers structurants du centre-ville de Lyon et le long des axes autoroutiers ou de contournement de l'agglomération lyonnaise.

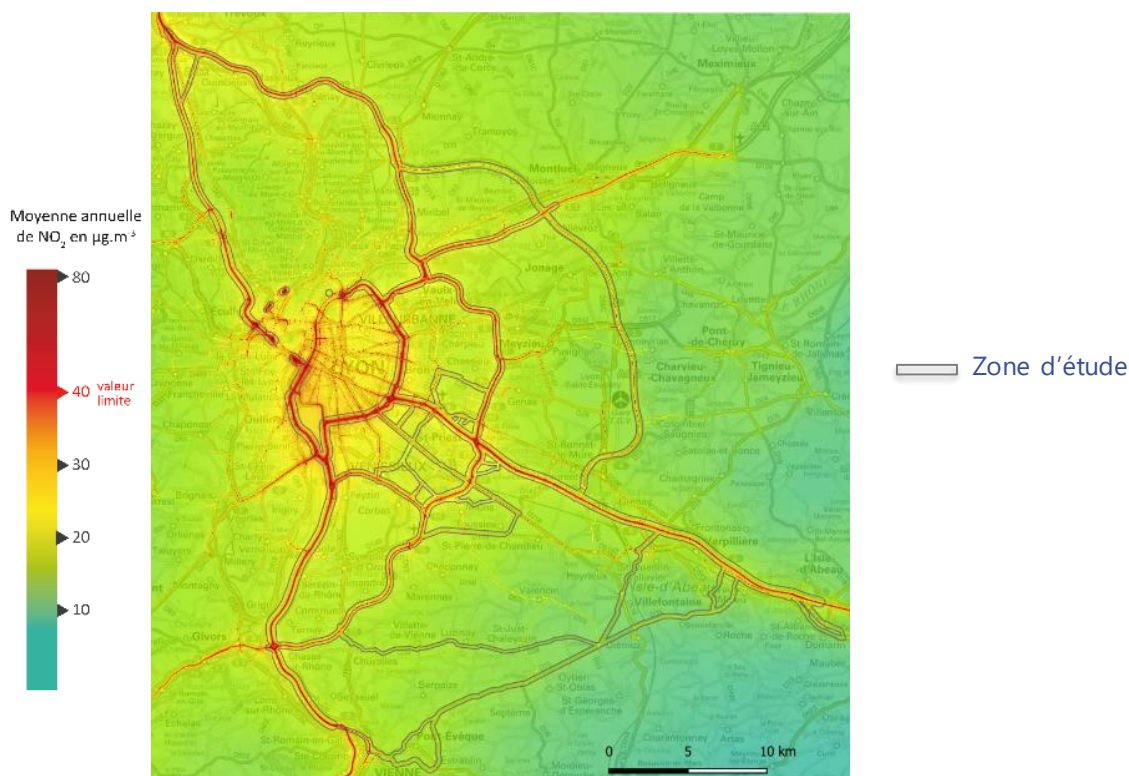


Figure 20 : Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO₂) en µg/m³ selon le scénario 2017 référence

A l'horizon 2030, selon le scénario tendanciel ne prenant en compte que l'évolution des émissions du transport routier, les concentrations les plus élevées sont toujours situées le long des axes routiers, mais on peut observer des réductions de concentrations par rapport à la situation actuelle de référence (2017). Les baisses sont comprises entre -10 et -15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans une bande de 50m autour de l'axe de l'A46 sud, puis une réduction de -5 à -10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans la bande allant jusqu'à 150m de l'A46 (Figure 21).

A l'horizon 2050, la baisse des concentrations de NO_2 par rapport à 2030 est moindre (comprise entre -5 et -10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et n'est plus significative au-delà de 50m du centre de l'axe l'A46Sud (cf. carte en Annexe1).

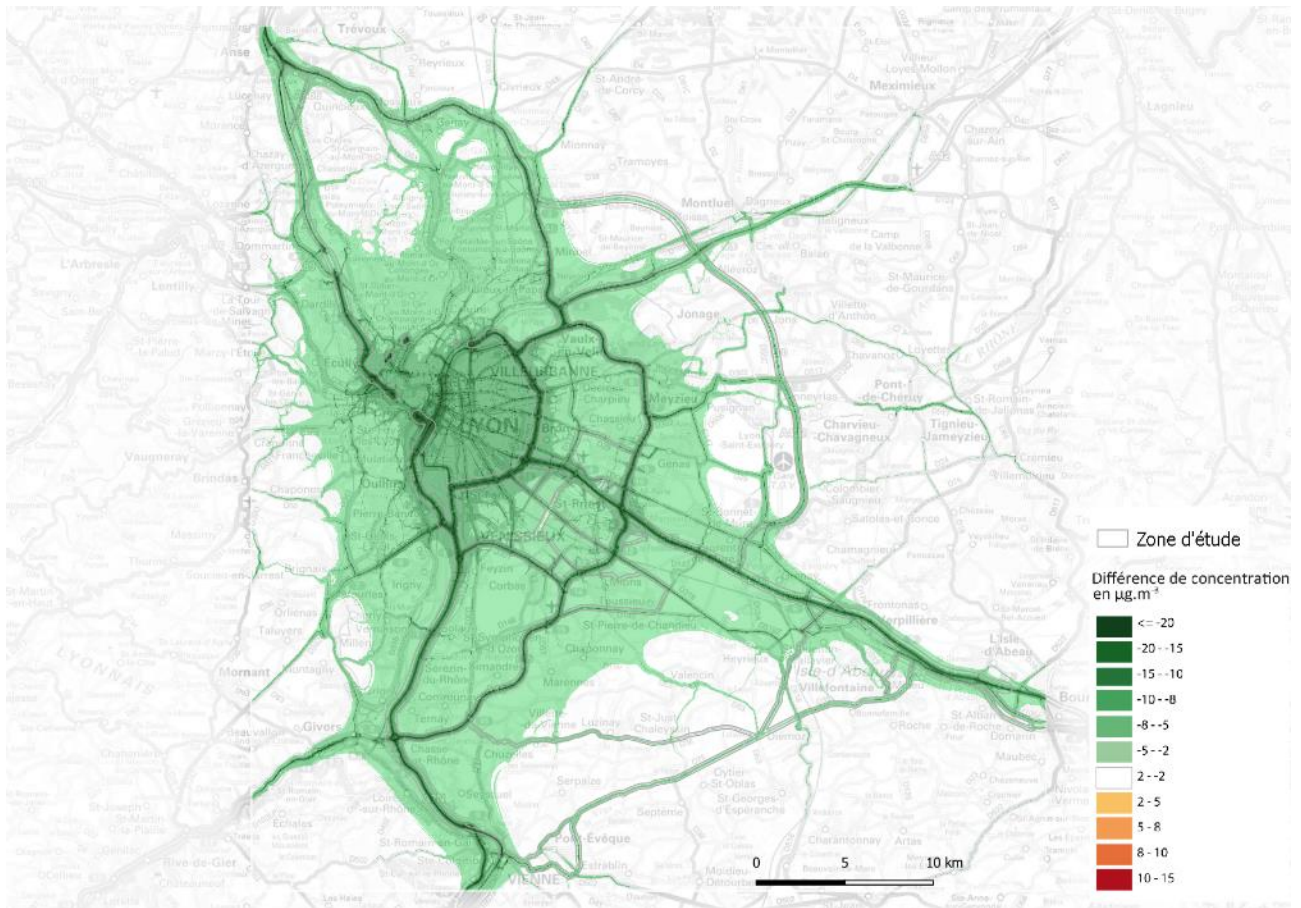


Figure 21 : Différence de concentration de dioxyde d'azote en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre le scénario tendanciel 2030 et 2017 référence



Figure 22 : Impact de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies sans report du trafic de transit en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de NO_2

A l'horizon 2030, l'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud crée une augmentation des concentrations comprise entre +2 et +5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au centre de l'axe (limitée à une bande de 30m de large). Au-delà de cette bande, il n'y a pas d'augmentation significative des concentrations. La modification de l'échangeur de Manissieux induit également des variations de concentrations sur les voies mais pas au-delà (Figure 22).

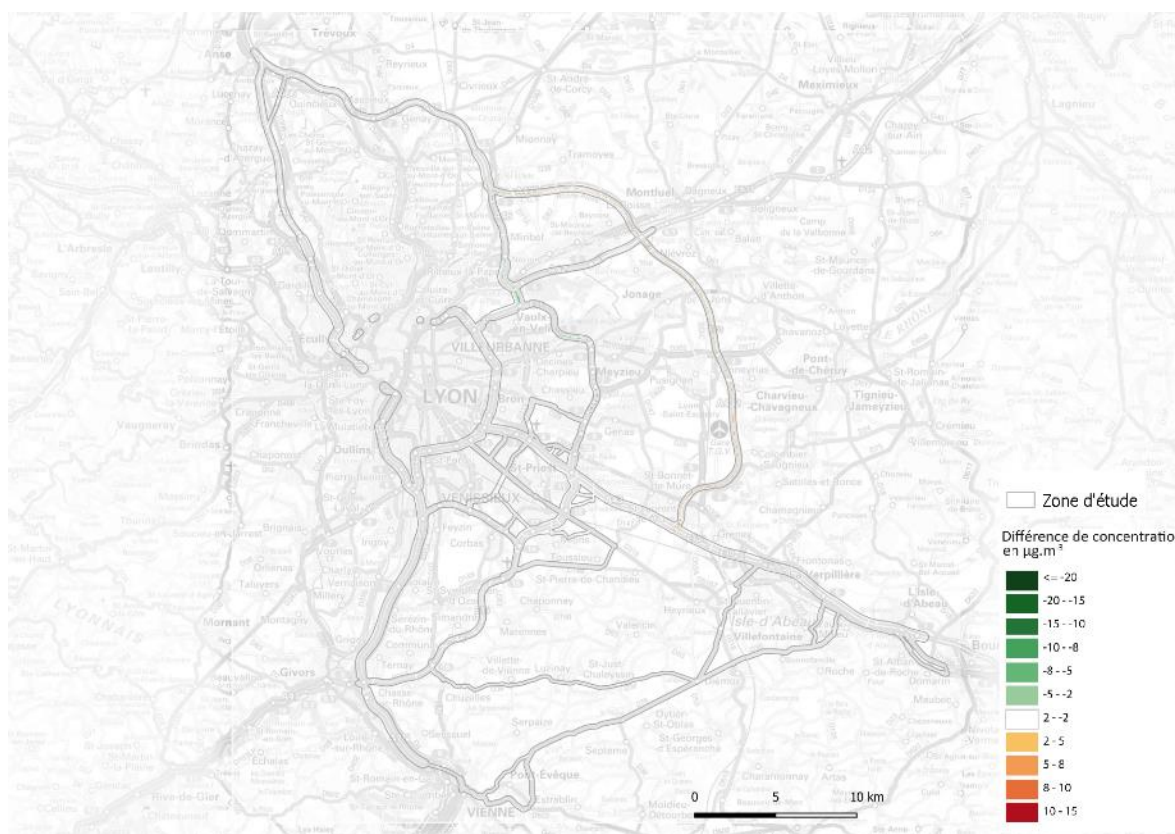


Figure 23 : Impact du report du trafic de transit avec aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de NO₂

En présence de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies, en 2030, le report du trafic de transit crée une augmentation des concentrations comprise entre +2 et +5 µg/m³ au centre de la voie de l'A432 (limitée à une bande de 20m de large).

Au-delà de cette bande, il n'y a pas d'augmentation significative des concentrations (Figure 23).

5.4.2. Exposition des populations sur la zone d'étude

► Exposition au-dessus de la valeur limite annuelle réglementaire

Sur la zone d'étude, l'évolution tendancielle permet de réduire très significativement le nombre de personnes exposées au-dessus de la valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote : moins de 100 personnes en 2030 puis moins de 10 personnes en 2050, comme le montre la Figure 24.

L'aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies avec ou sans report de trafic n'implique pas de populations supplémentaires exposées au-dessus de la valeur limite, quel que soit l'horizon considéré (2030 ou 2050).

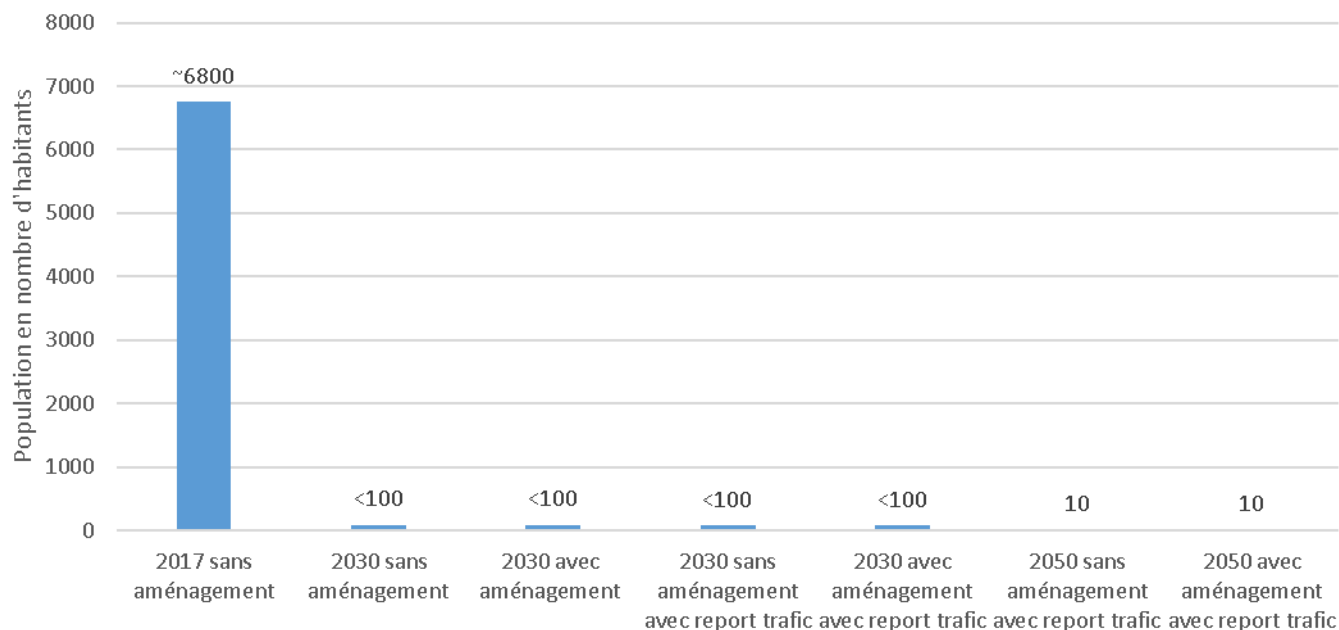


Figure 24 : Exposition au NO₂ dans la zone d'étude – Population exposée à des concentrations supérieures à la valeur limite annuelle sur la zone d'étude

► Distribution de l'exposition des populations selon les différents scénarios

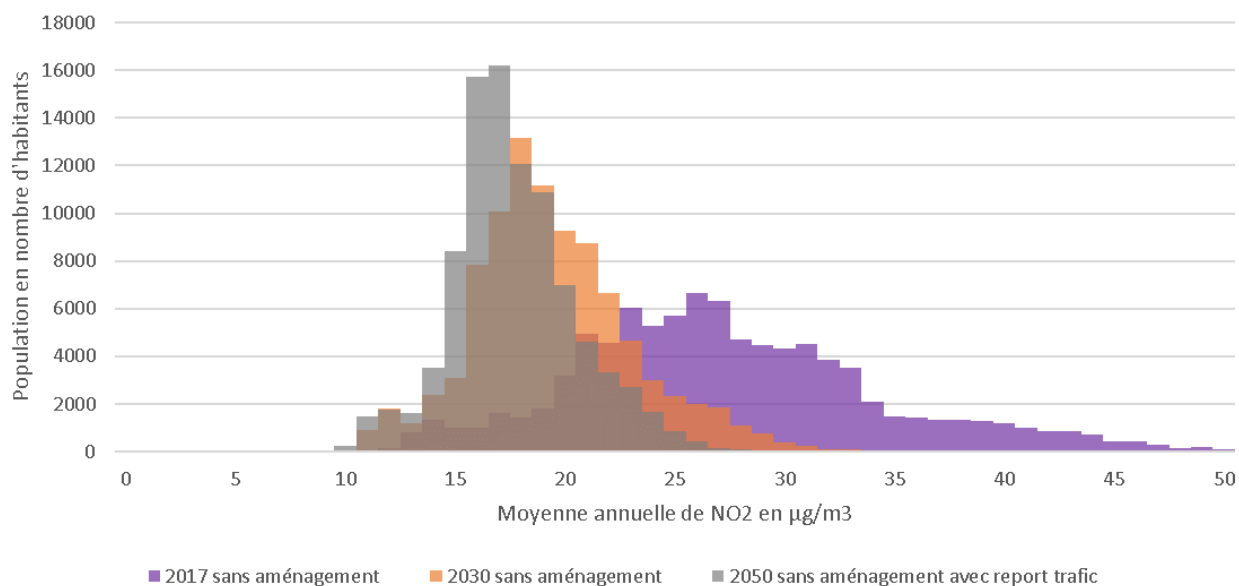


Figure 25 : Distribution de la population selon l'exposition au NO₂ pour les différents scénarios tendanciels sur la zone d'étude

L'évolution tendancielle réduit fortement l'exposition de la population (décalage de la distribution de l'exposition vers des concentrations plus faibles).

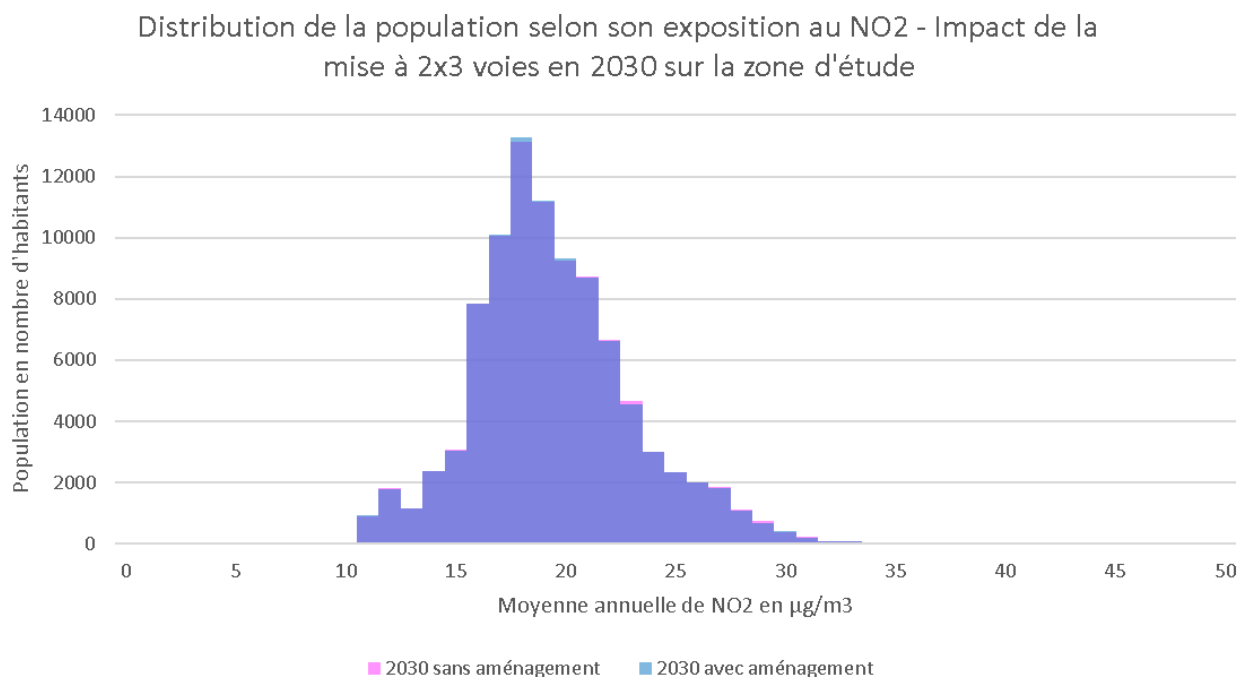


Figure 26 : Distribution de la population selon l'exposition au NO₂ – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud en 2030 sur la zone d'étude

Malgré une augmentation des niveaux de dioxyde d'azote au centre des voies (comme vu précédemment), l'aménagement à 2x3 voies de l'A46Sud ne modifie quasiment pas l'exposition de la population sur la zone d'étude (distributions de l'exposition identiques et superposées sur la Figure 25).

► Exposition moyenne – IPP

L'exposition moyenne correspond au quotient de l'IPP par la population totale de la zone d'étude. Elle s'exprime donc en unité de concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) avec la formule suivante :

$$IPP = \sum_i IPP_i = \sum_i C_i \times P_i$$

où

IPP_i est l'IPP à l'échelle d'une maille i ,

C_i est la concentration du polluant considéré pour la maille élémentaire i

P_i est la population présente sur la maille élémentaire i

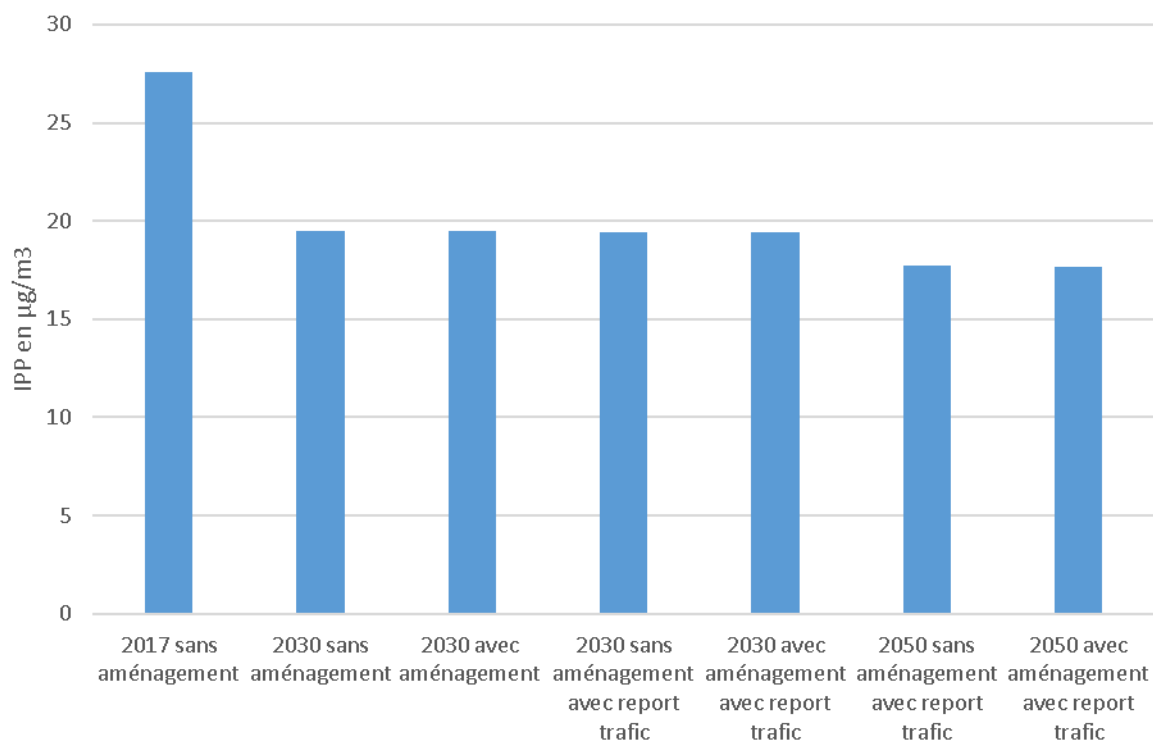


Figure 27 : Exposition moyenne au NO₂ de la zone d'étude selon les différents scénarios

L'évolution tendancielle réduit fortement l'exposition moyenne de la population : -8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (-30%) entre 2017 et 2030, puis ~ -2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (-9%) entre 2030 et 2050. Mais l'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud de modifie pas cette exposition moyenne, avec ou sans report de trafic de transit.

5.4.3. Exposition des populations sur les différents itinéraires

Afin d'évaluer les différentes expositions le long des 3 itinéraires, les graphiques suivants présentent la distribution de la population de long des trois itinéraires étudiés (M6-M7, M6 – périphérique – M7, Rocade Est-A46Sud) en 2017 et en 2030 sans aménagement.

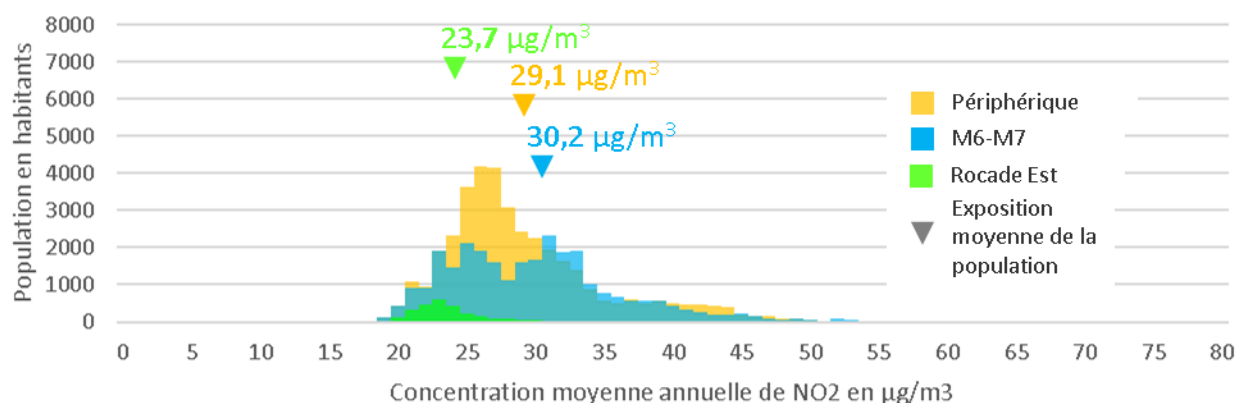


Figure 28 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote en 2017 selon les différents itinéraires

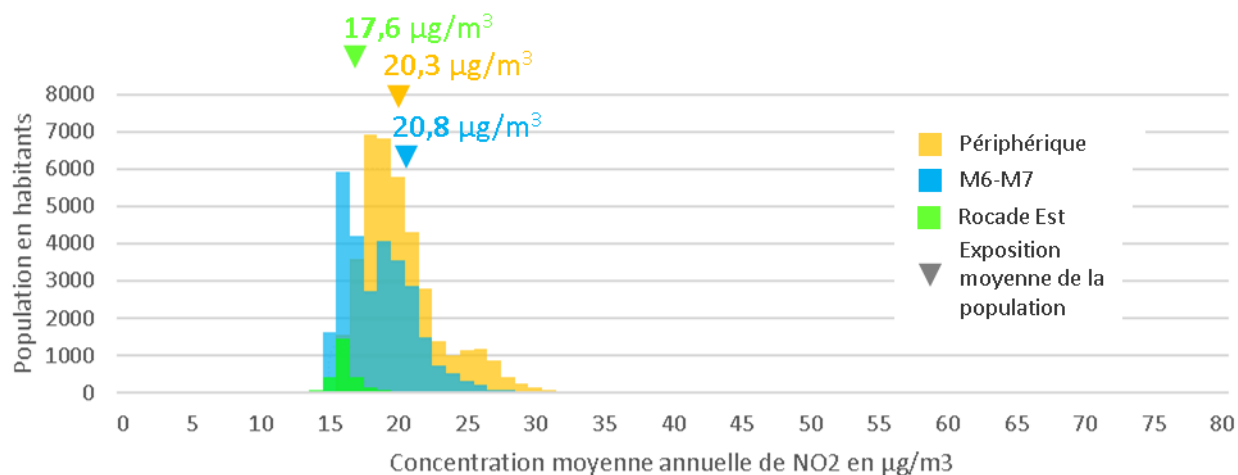


Figure 29 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote en 2030 sans aménagement selon les différents itinéraires

Pour le NO₂, on constate que l'exposition moyenne le long de l'itinéraire M6-M7 est la plus élevée, mais proche de l'itinéraire M6-périphérique-M7, tandis que l'exposition est bien moindre le long de la Rocade Est. Ce constat est renouvelé à l'horizon 2030 sans aménagement, même si la baisse de l'exposition moyenne est plus faible le long de la Rocade Est.

Le graphique suivant présente la distribution des variations d'exposition au NO₂ pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030.

C'est le long de M6-M7 que la baisse d'exposition est la plus importante.

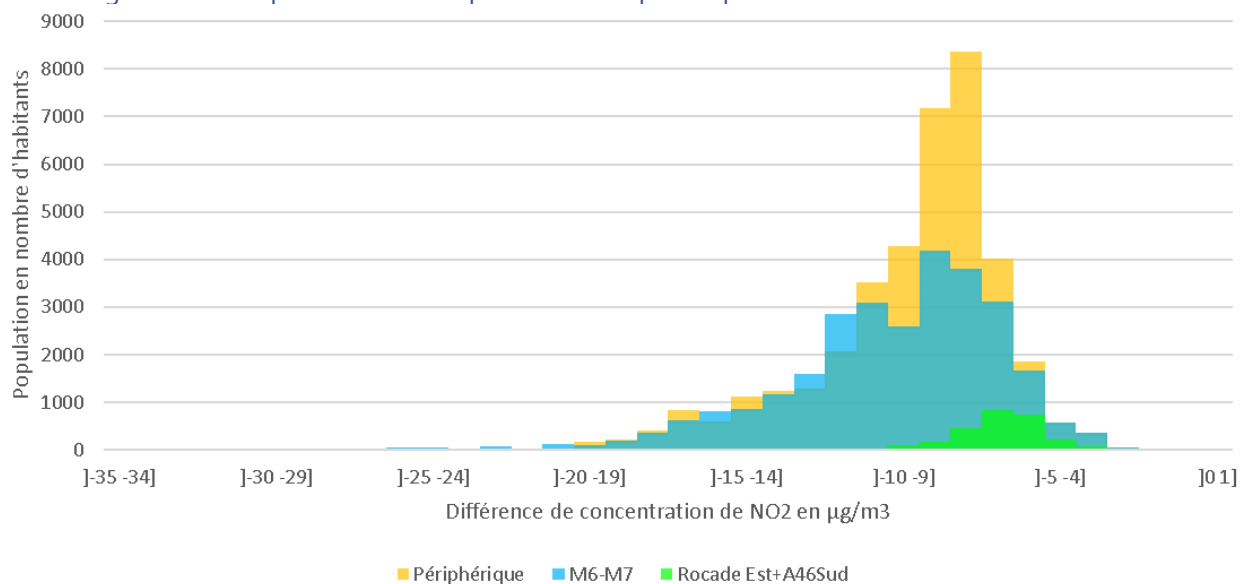


Figure 30 : Distribution des variations d'exposition au NO₂ pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030

Les graphiques suivants présentent la distribution d'exposition de la population de long des trois itinéraires étudiés (M6-M7, M6 – périphérique – M7, Rocade Est-A46Sud) en 2030 avec et sans aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies et sans report du trafic de transit.

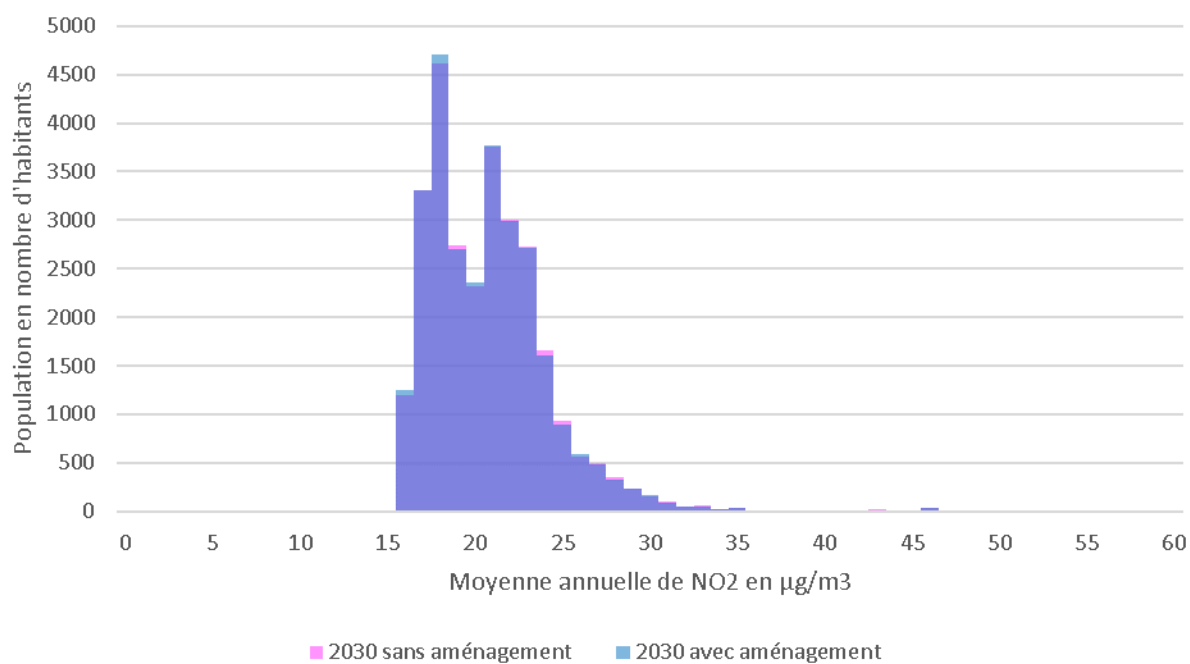


Figure 31 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-M7 »

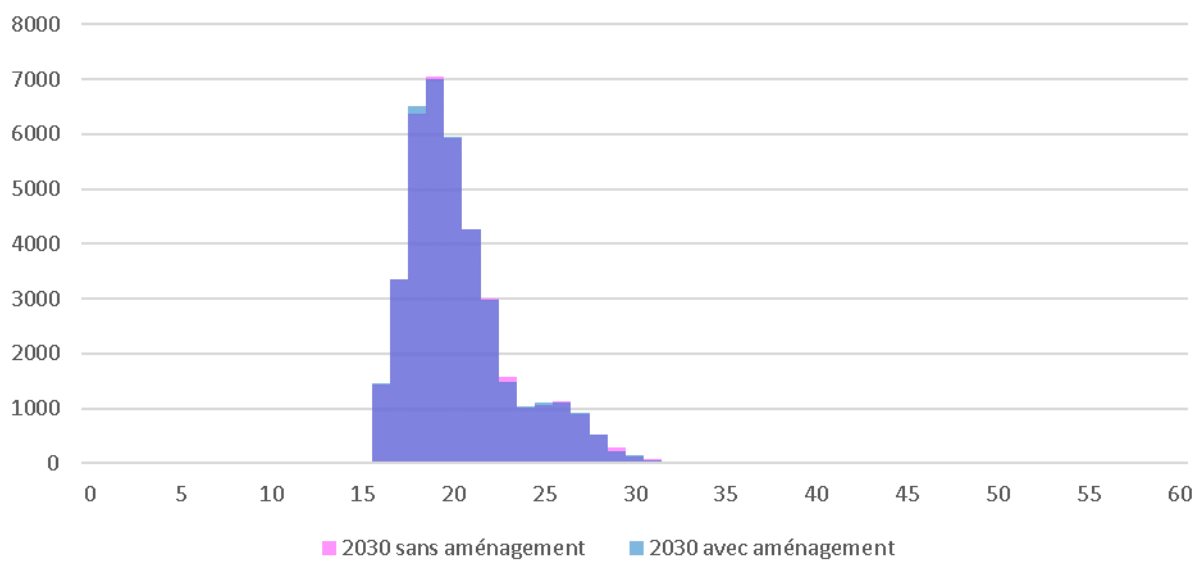


Figure 32 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-Pérphérique - M7 »

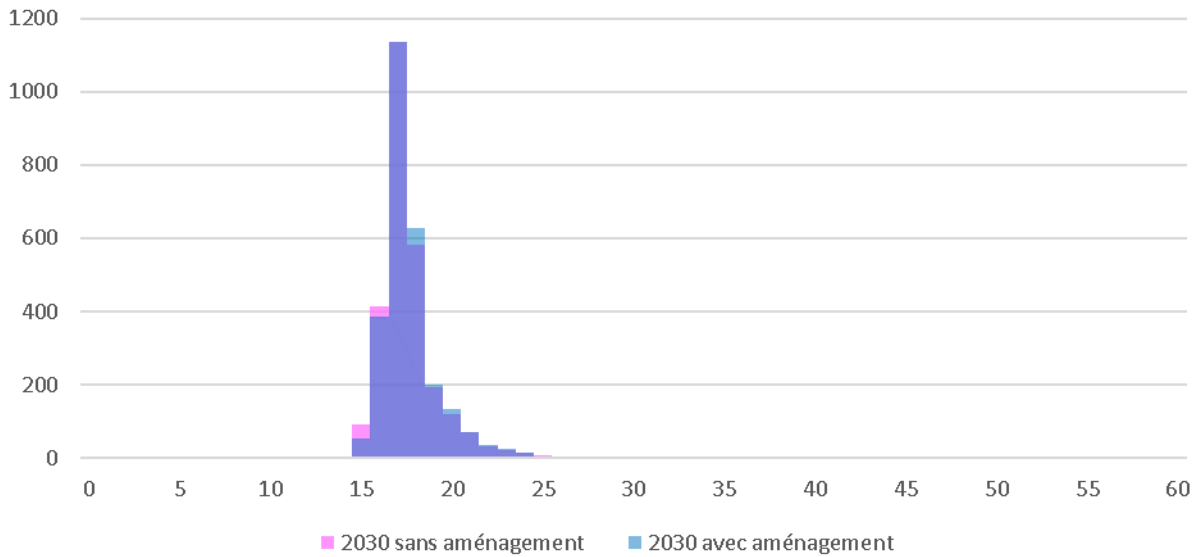


Figure 33 : Distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « Rociade Est – A46 Sud »

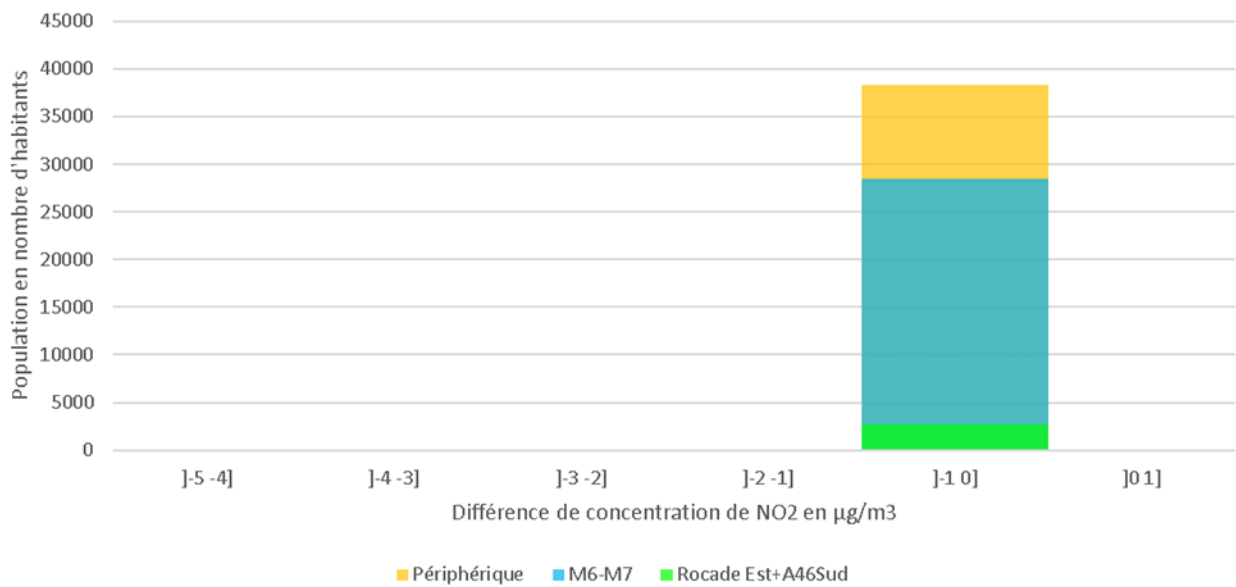


Figure 34 : Distributions des variations d'exposition au NO₂ selon les différents itinéraires – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud en 2030

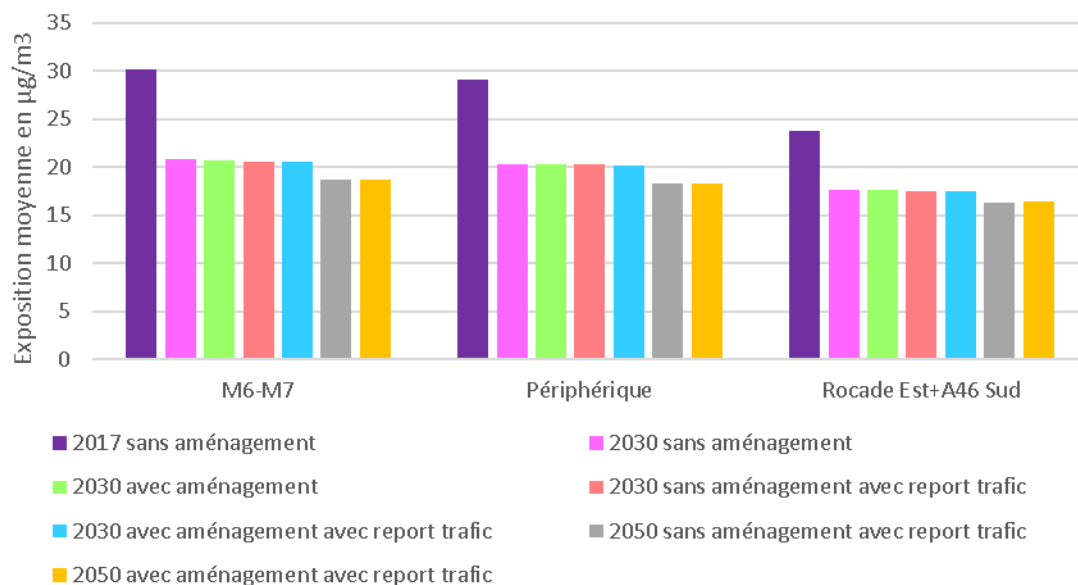


Figure 35 : Exposition moyenne au dioxyde d'azote des différents itinéraires pour chaque scénario

Quel que soit l'itinéraire étudié, l'aménagement de l'A46 sud à 2x3 voies n'a quasiment pas d'impact sur l'exposition des populations le long de ces itinéraires (distribution quasiment superposées, IPP équivalent, et variations d'expositions quasi-nulle). Le constat est le même à l'horizon 2050.

Le report du trafic de transit n'a quasiment pas d'impact sur l'exposition moyenne le long des 3 itinéraires.

5.5. Impact sur l'exposition aux particules PM2.5

5.5.1. Répartition spatiale des concentrations

En 2017, la modélisation des concentrations de particules PM2.5 montre des niveaux plus élevés en proximité automobile des axes routiers structurants du centre-ville de Lyon et le long des axes autoroutiers ou de contournement de l'agglomération lyonnaise. Les niveaux « de fond » représentatifs d'un niveau moyen, sont plus élevés sur le centre de Lyon qu'en périphérie.

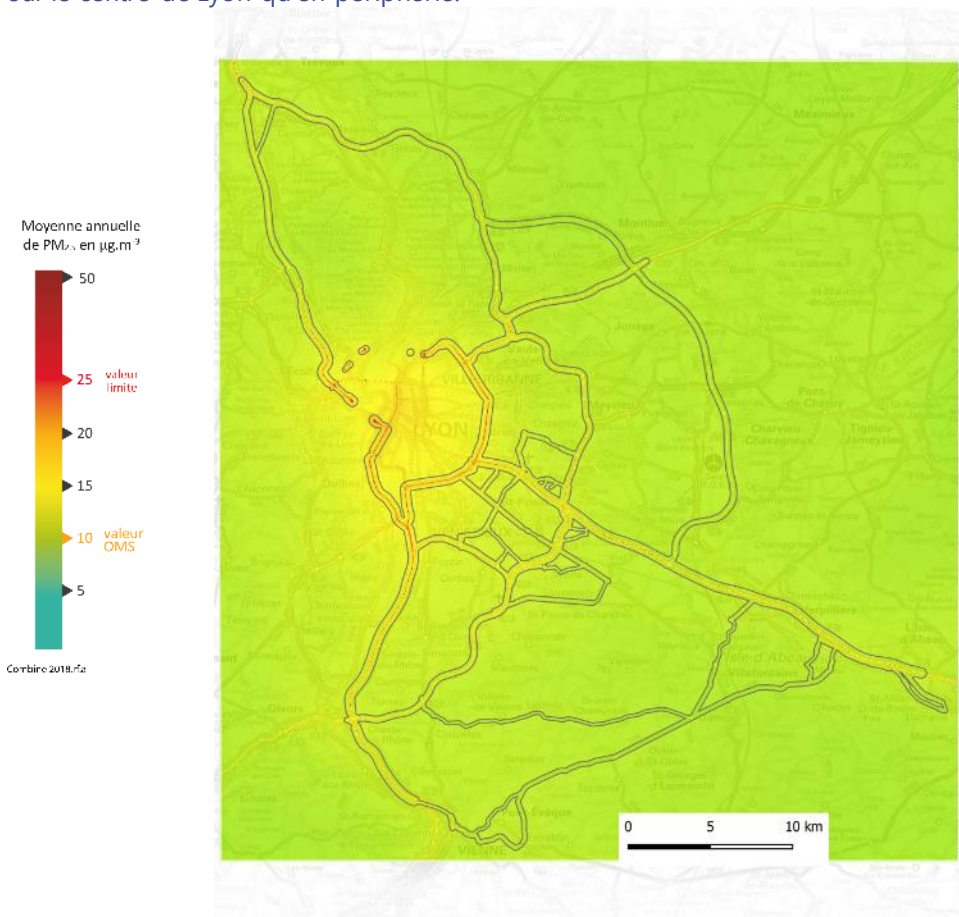


Figure 36 : Concentration moyenne annuelle de particules PM2.5 en µg/m³ selon le scénario 2017 référence

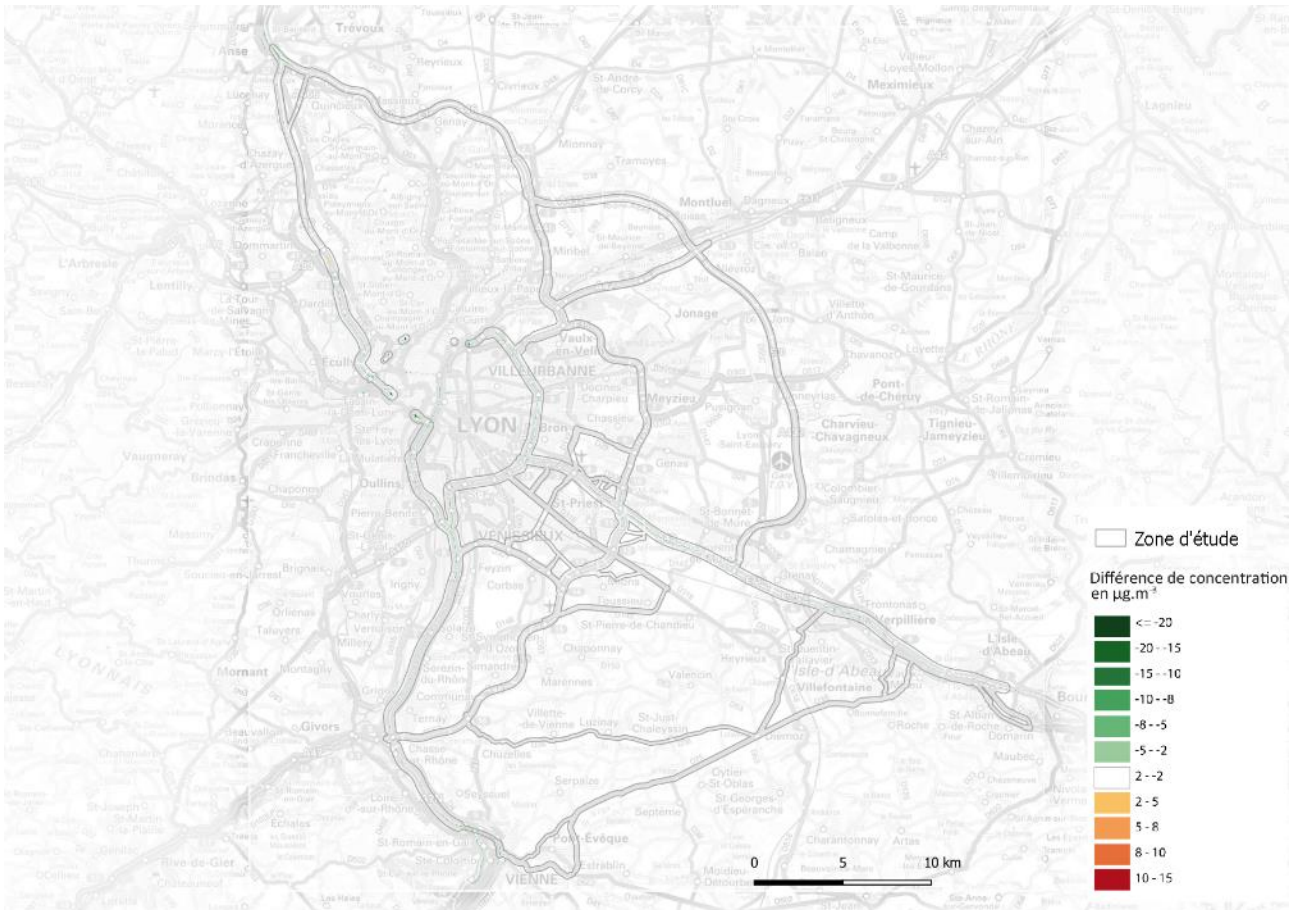


Figure 37 : Différence de concentration de particules PM2.5 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre le scénario tendanciel 2030 et 2017 référence

A l'horizon 2030, selon le scénario tendanciel ne prenant en compte que l'évolution des émissions du transport routier, les concentrations les plus élevées sont toujours le long des axes routiers mais on observe, uniquement au centre des voies routières et aux entrées/sorties des tunnels, des réductions de concentrations comprises entre 0 et $-3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sur l'A46Sud, cette réduction est minime et atteint seulement $-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En cohérence avec l'augmentation des émissions de particules PM2.5 entre 2030 et 2050, on observe une faible augmentation des concentrations de particules PM2.5 aux abords de l'A46Sud. Toutefois, cette augmentation n'est pas significative ($< 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

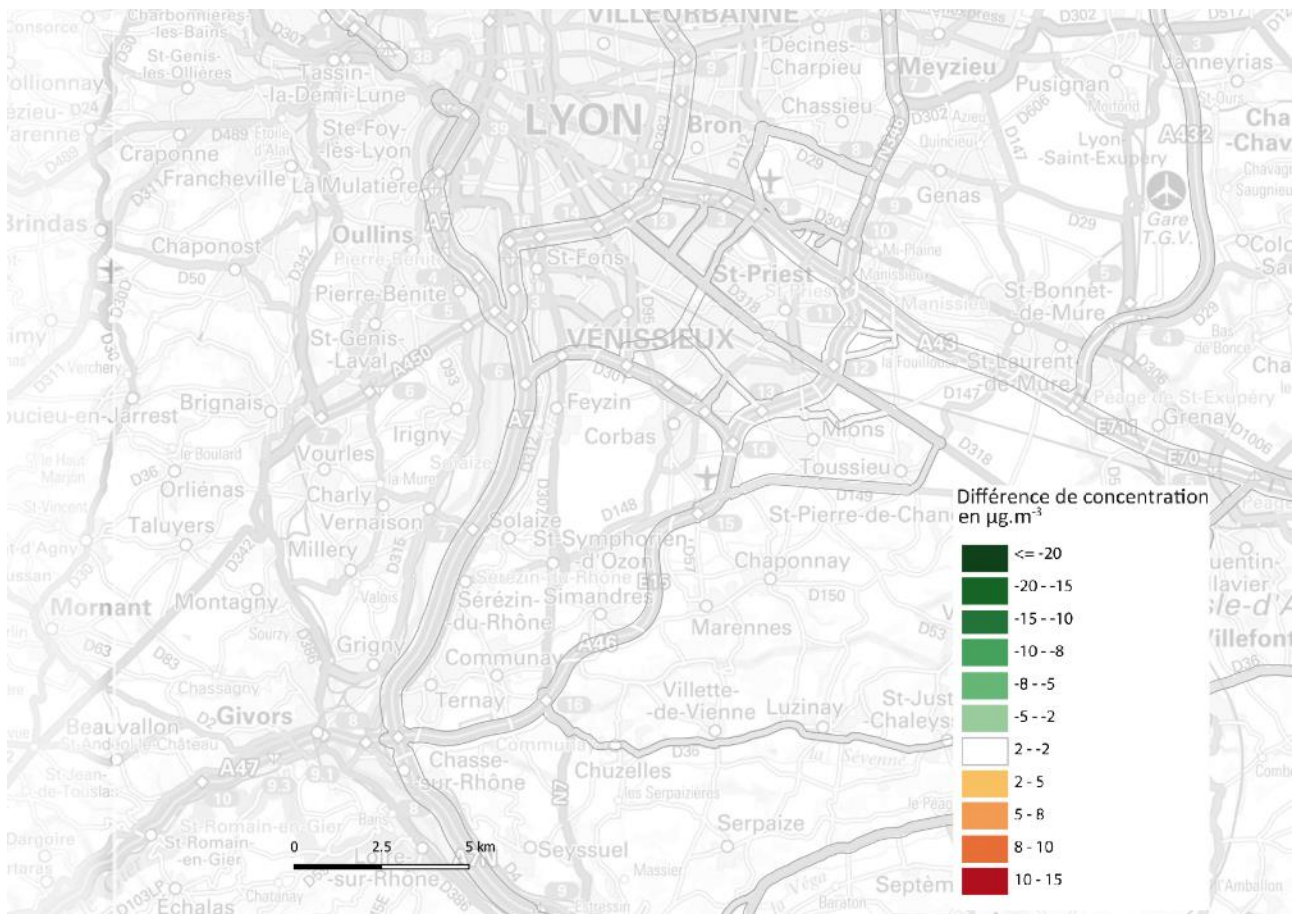


Figure 38 : Impact de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies sans report du trafic de transit en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM2.5

A l'horizon 2030, la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud n'a pas d'impact sur les concentrations de particules PM2.5 sur la zone d'étude.

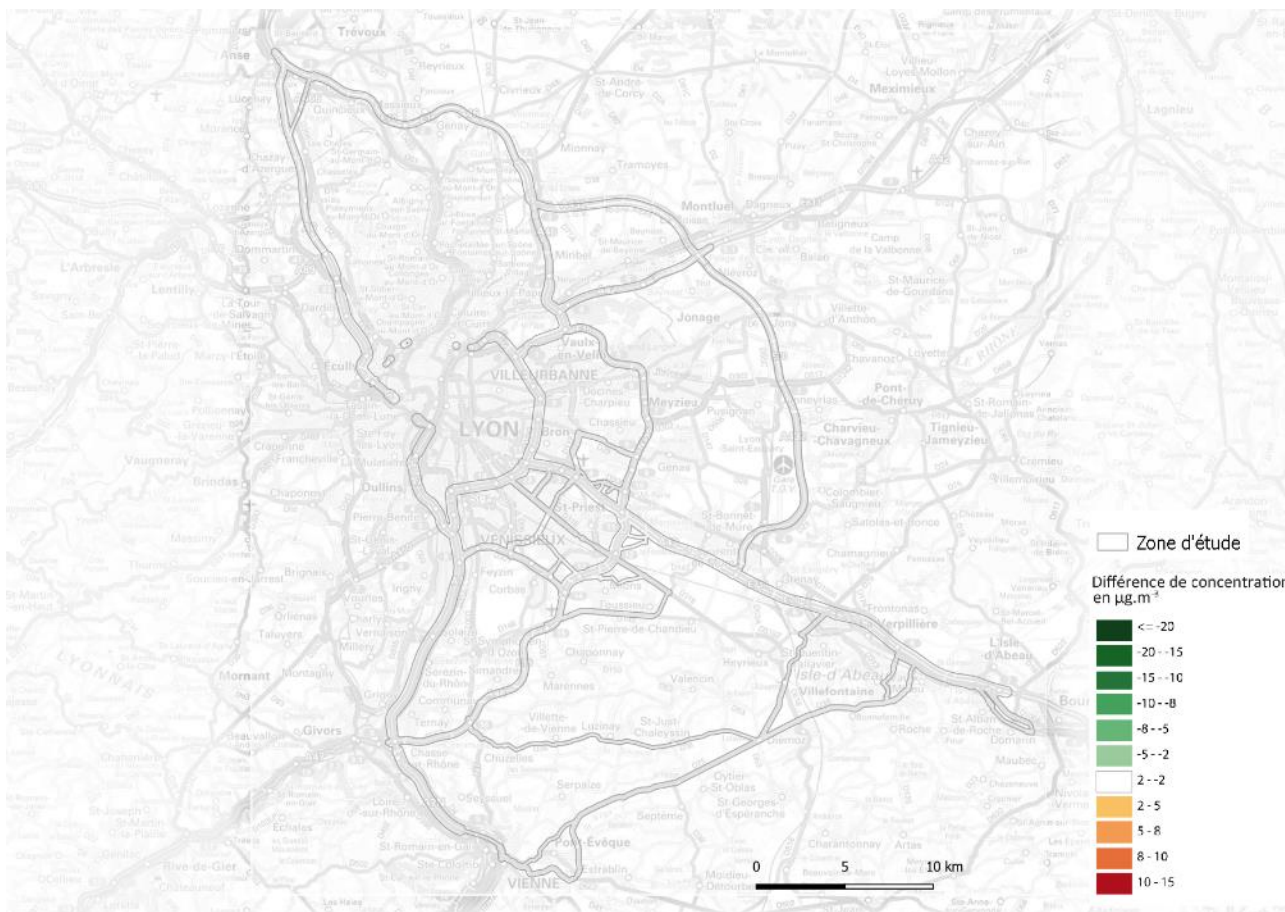


Figure 39 : Impact du report du trafic de transit avec aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM2.5

En présence de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies, en 2030, le report du trafic de transit n'a pas d'impact sur les concentrations de particules PM2.5 sur la zone d'étude.

5.5.2. Exposition des populations sur la zone d'étude

► Exposition au-dessus de la valeur limite annuelle réglementaire

Moins de 10 habitants sont exposés à des concentrations supérieures à la valeur limite annuelle pour les particules PM2.5, quel que soit le scénario étudié. L'aménagement à 2x3 voies de l'A46Sud n'a donc pas d'impact sur ce type d'exposition

L'aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies avec ou sans report de trafic n'implique pas de variation d'exposition des populations au-dessus de la valeur limite, quel que soit l'horizon considéré (2030 ou 2050).

► Exposition au-dessus de la valeur guide de l'Organisation Mondiale de la santé (10µg/m³)

Plus de 98% des habitants de la zone d'étude sont exposés à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS pour les particules PM2.5, quel que soit le scénario considéré. L'aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies ne réduit quasiment pas le nombre de personnes soumises à ces concentrations.

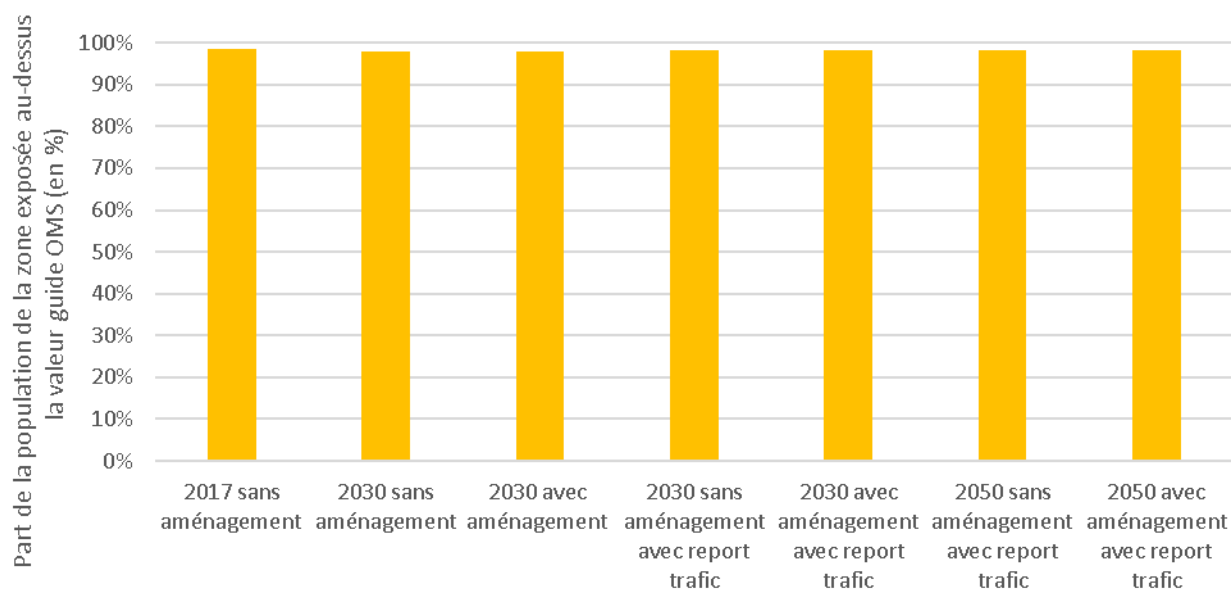


Figure 40 : Exposition aux particules PM2.5 dans la zone d'étude – Pourcentage de population exposé à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS

► Distribution de l'exposition des populations selon les différents scénarios

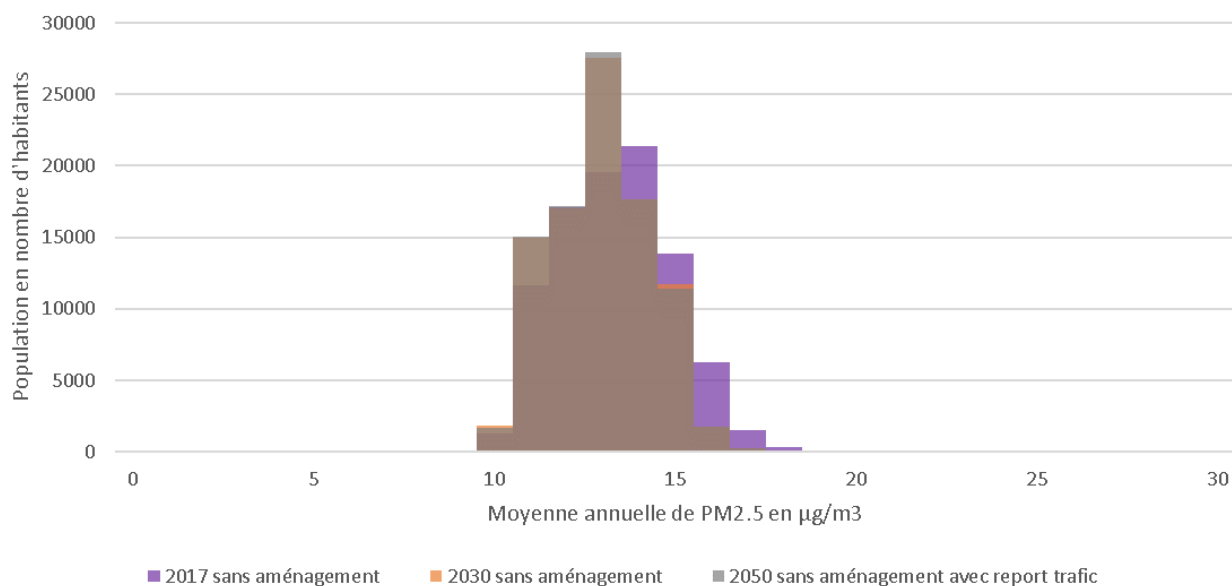


Figure 41 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM2.5 pour les différents scénarios tendanciels sur la zone d'étude

L'évolution tendancielle 2030 réduit un peu l'exposition de la population (décalage de la distribution de l'exposition vers des concentrations plus faibles). Il n'y a quasiment pas de variation d'exposition entre 2030 et 2050 sans aménagement.

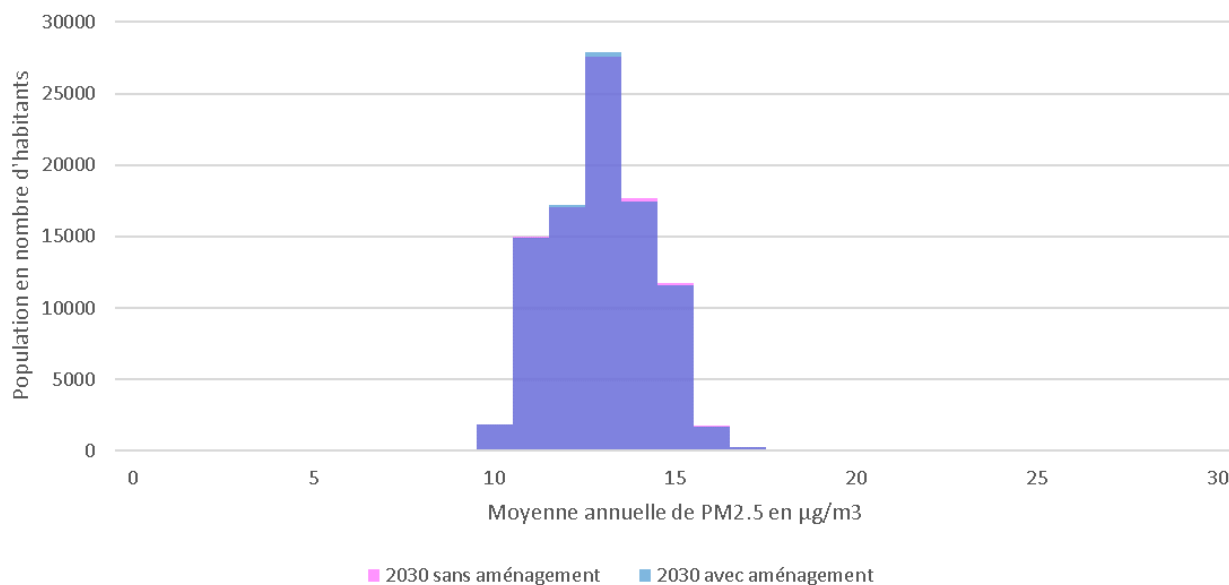


Figure 42 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM2.5 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud en 2030 sur la zone d'étude

L'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud ne réduit quasiment pas l'exposition de la population (distributions de l'exposition superposées).

► Exposition moyenne – IPP

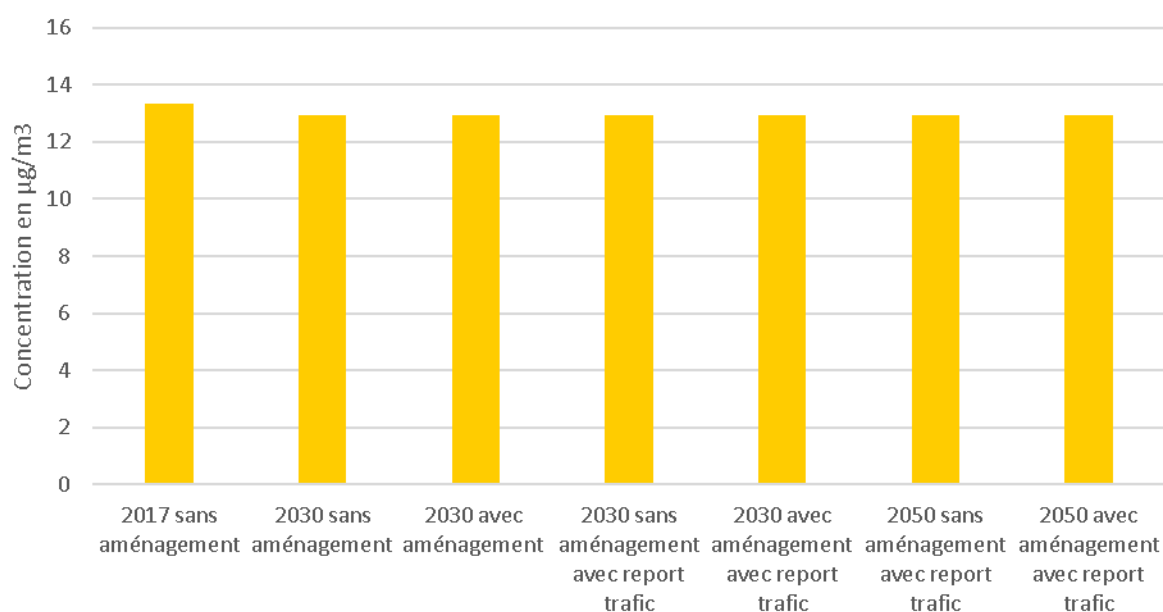


Figure 43 : Exposition moyenne aux particules PM2.5 de la zone d'étude selon les différents scénarios

L'évolution tendancielle réduit à peine l'exposition moyenne de la population (moins de 1 µg/m³ entre 2017 et 2030), et ne réduit plus l'exposition moyenne entre 2030 et 2050.

L'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud ne modifie pas cette exposition moyenne, avec ou sans report de trafic de transit.

5.5.3. Exposition des populations sur les différents itinéraires

Afin d'évaluer les différentes expositions le long des 3 itinéraires, les graphiques suivants présentent la distribution de la population de long des trois itinéraires étudiés (M6-M7, M6 – périphérique – M7, Rocade Est-A46Sud) en 2017 et en 2030 sans aménagement.

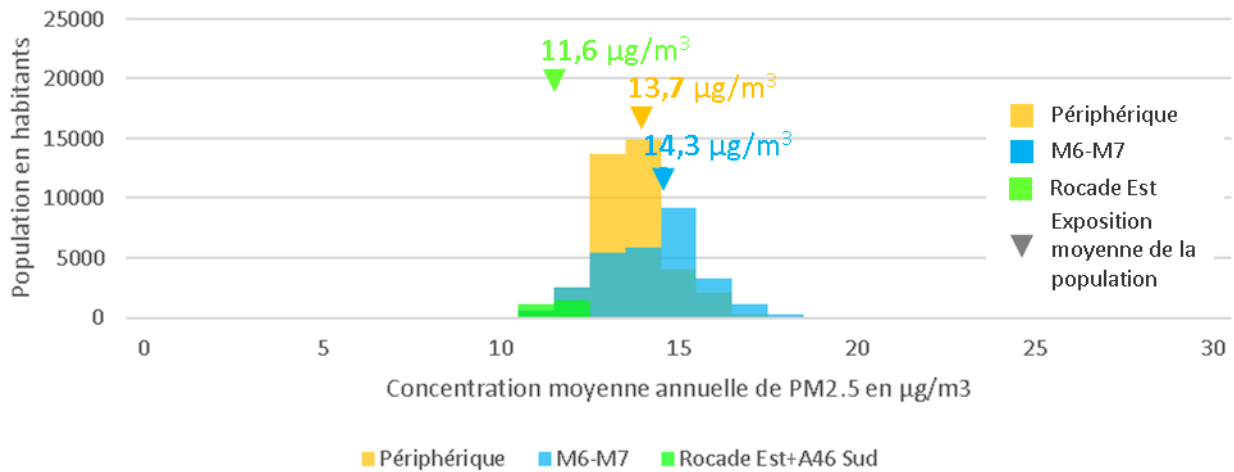


Figure 44 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 en 2017 selon les différents itinéraires

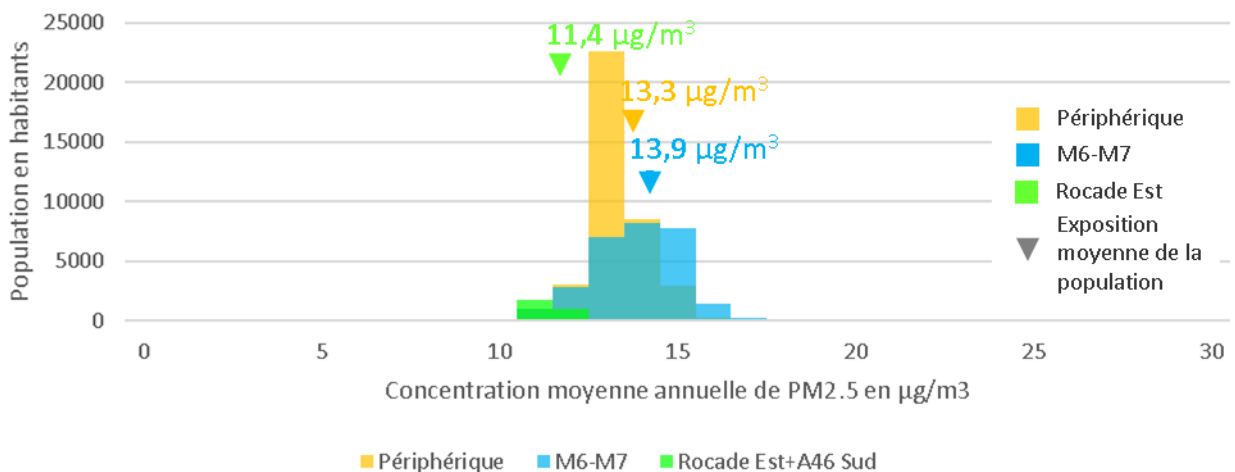


Figure 45 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 en 2030 sans aménagement selon les différents itinéraires

Pour les PM2.5, on constate que l'exposition moyenne le long de l'itinéraire M6-M7 est la plus élevée, mais proche de l'itinéraire M6-périphérique-M7, tandis que l'exposition est bien moindre le long de la Rocade Est. Ce constat est renouvelé à l'horizon 2030 sans aménagement.

Le graphique suivant présente la distribution des variations d'exposition aux particules PM2.5 pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030. C'est le long de M6-M7 que la baisse d'exposition est la plus importante.

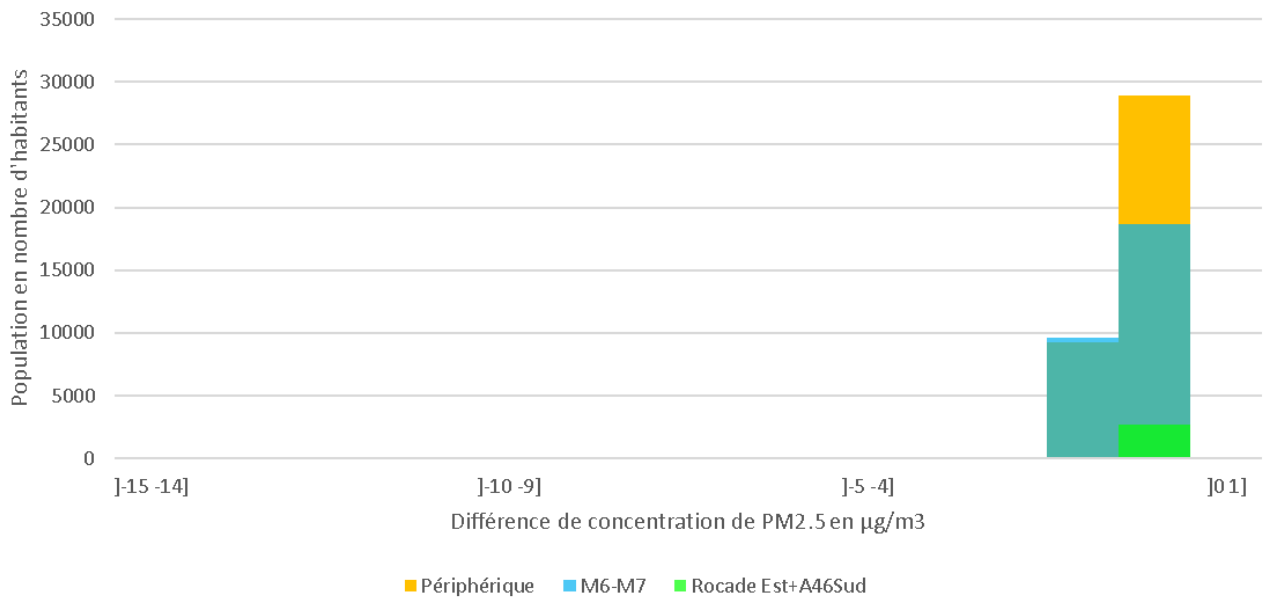


Figure 46 : Distribution des variations d'exposition aux particules PM2.5 pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030

Les graphiques suivants présentent la distribution de la population de long des trois itinéraires étudiés (M6-M7, M6 – périphérique – M7, Rocade Est-A46Sud) en 2030 avec et sans aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies et sans report du trafic de transit.

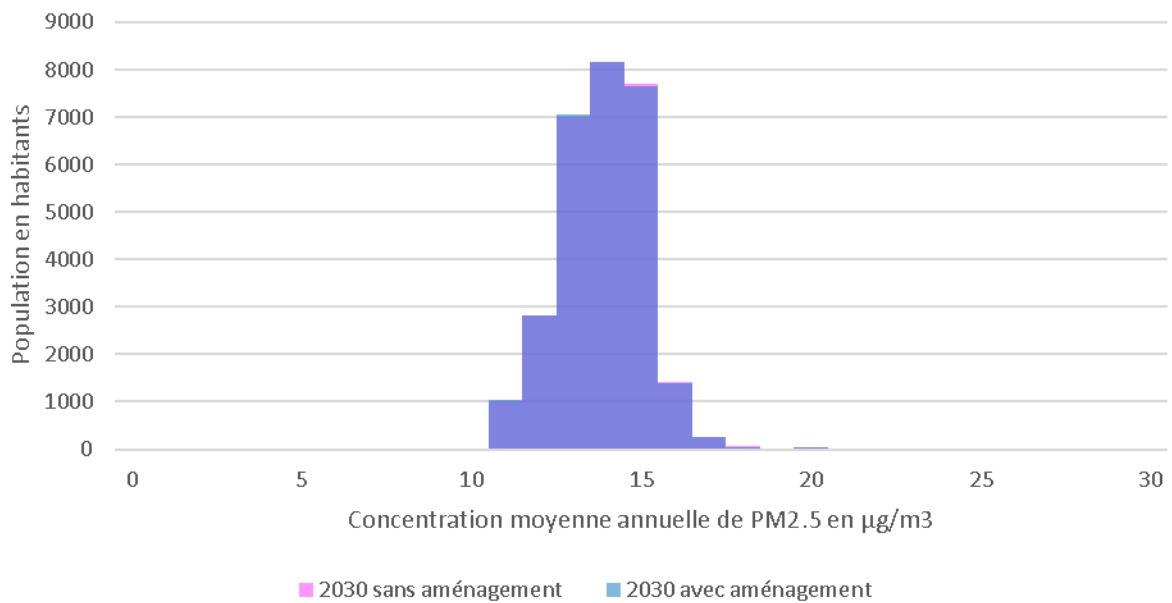


Figure 47 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-M7 »

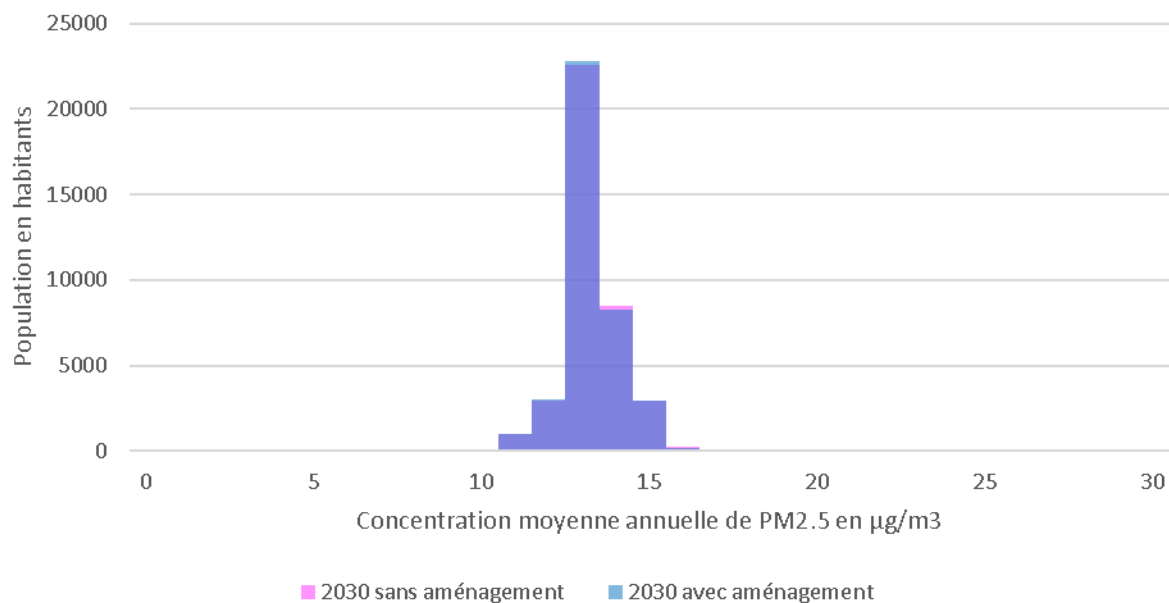


Figure 48 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-Périphérique - M7 »

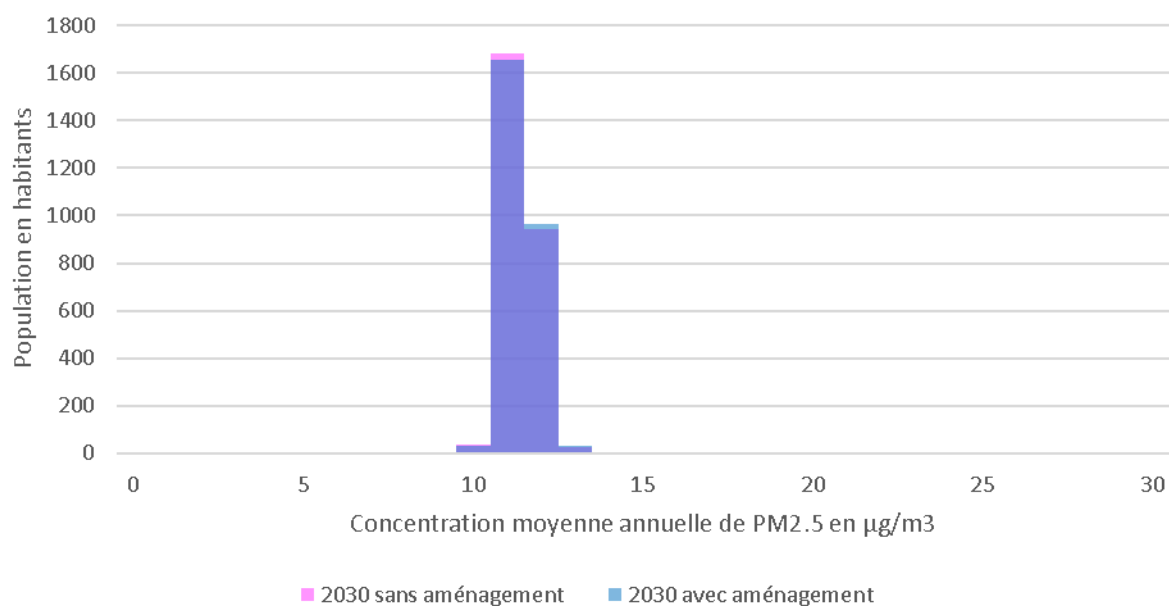


Figure 49 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « Rocade Est – A46 Sud »

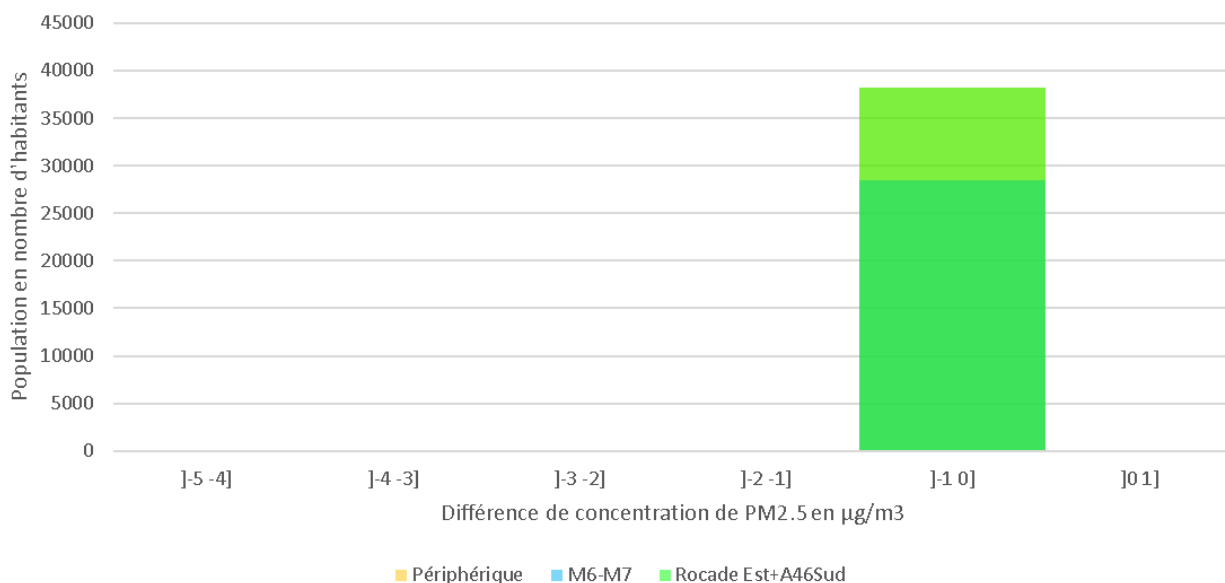


Figure 50 : Distributions des variations d'exposition aux particules PM2.5 selon les différents itinéraires – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud en 2030

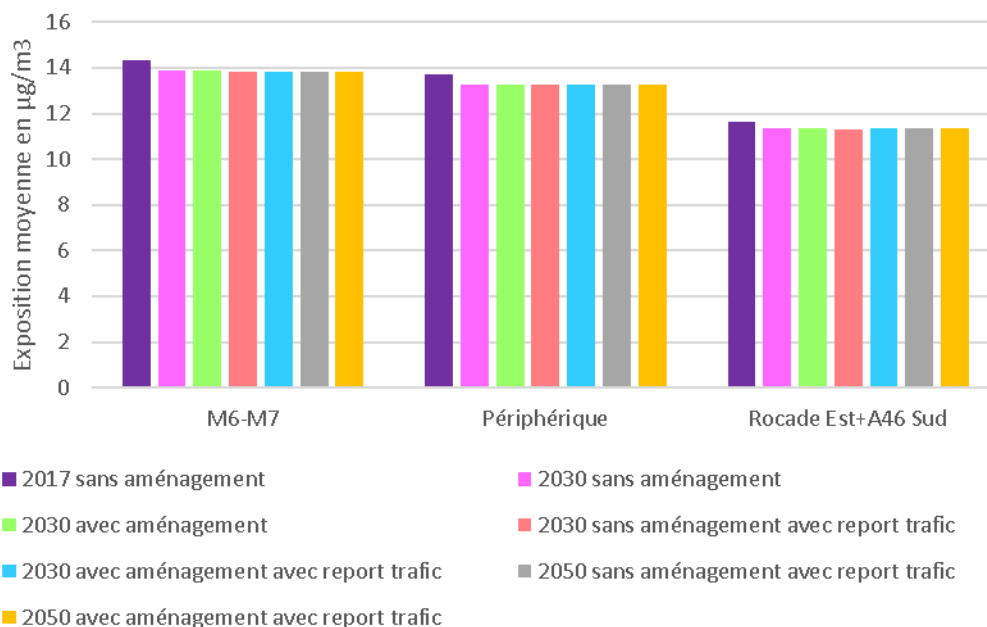


Figure 51 : Exposition moyenne aux particules PM2.5 des différents itinéraires pour chaque scénario

Quel que soit l'itinéraire étudié, l'aménagement de l'A46 sud à 2x3 voies n'a quasiment pas d'impact sur l'exposition des populations aux particules PM2.5 le long de ces itinéraires (distribution quasiment superposées, IPP équivalent, et variations d'expositions quasi-nulle).

Le constat est le même à l'horizon 2050.

Le report du trafic de transit n'a quasiment pas d'impact sur l'exposition moyenne le long des 3 itinéraires.

5.6. Impact sur l'exposition aux particules PM10

5.6.1. Répartition spatiale des concentrations

En 2017, la modélisation des concentrations de particules PM10 montre des niveaux plus élevés en proximité automobile des axes routiers structurants du centre-ville de Lyon et le long des axes autoroutiers ou de contournement de l'agglomération lyonnaise. Les niveaux « de fond » représentatifs d'un niveau moyen, sont plus élevés sur le centre de Lyon qu'en périphérie.

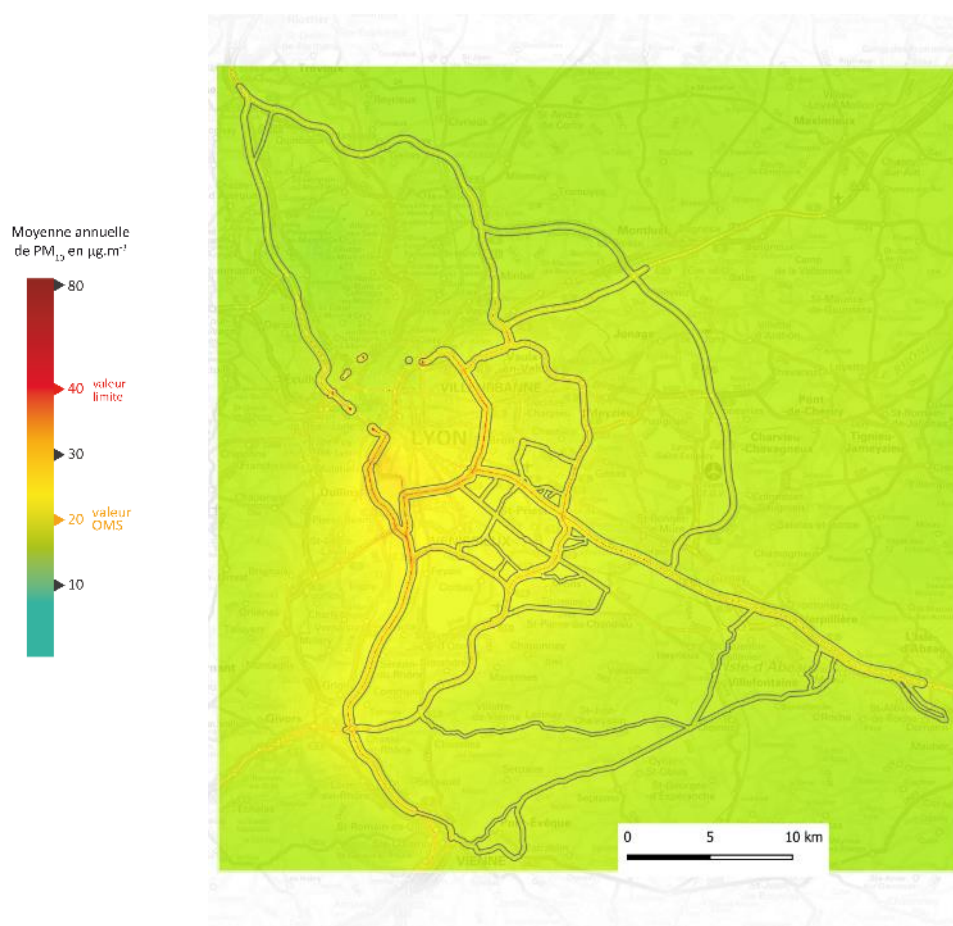


Figure 52 : Concentration moyenne annuelle de particules PM10 en µg/m³ selon le scénario 2017 référence

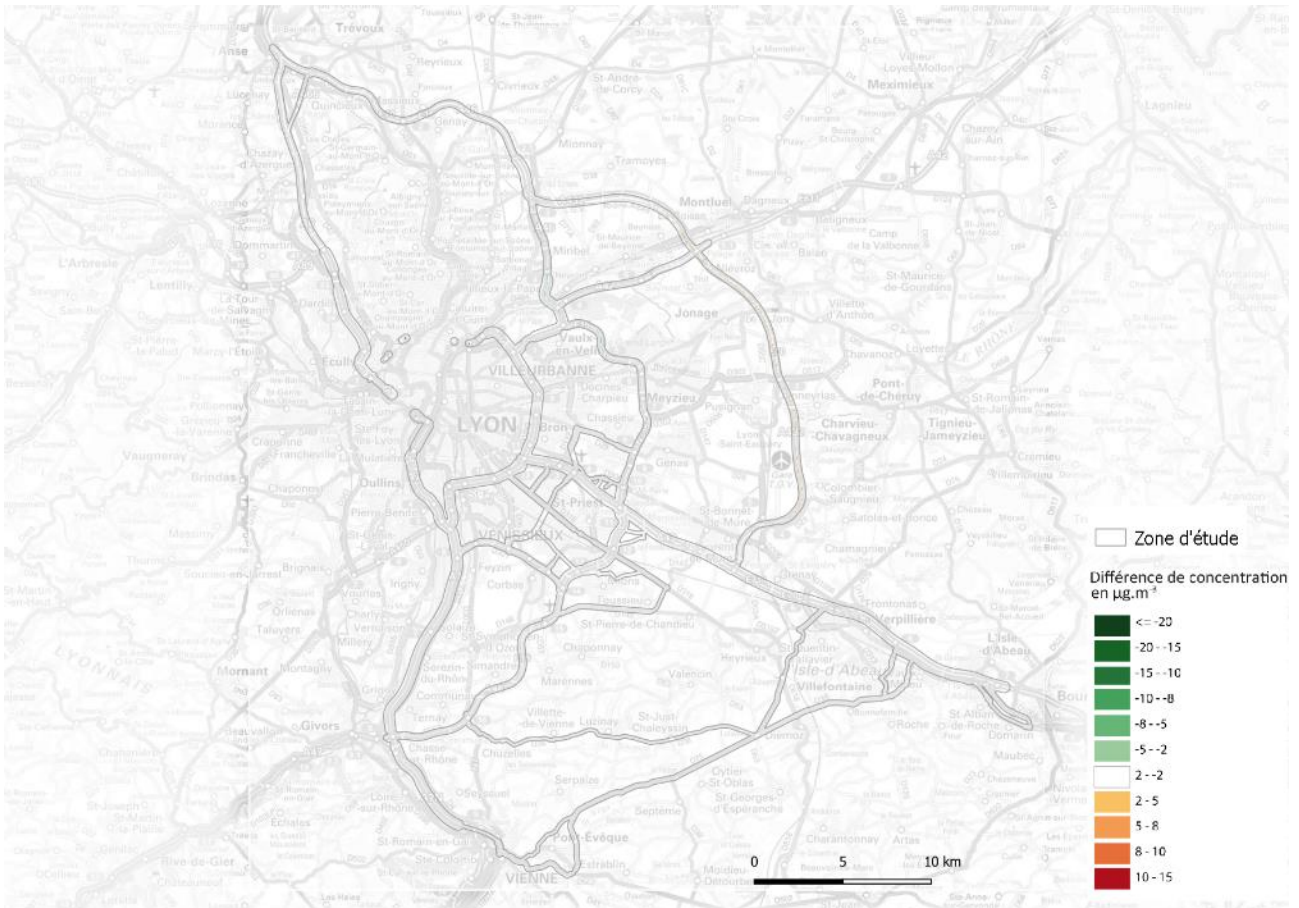


Figure 53 : Différence de concentration de particules PM10 en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ entre le scénario tendanciel 2030 et 2017 référence

A l'horizon 2030, selon le scénario tendanciel ne prenant en compte que l'évolution des émissions du transport routier, les concentrations les plus élevées sont toujours le long des axes routiers mais on observe, uniquement au centre des voies routières et aux entrées/sorties des tunnels, des réductions de concentrations comprises entre 0 et -2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Sur l'A46 sud, cette réduction est minime et atteint seulement -1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

En cohérence avec l'augmentation des émissions de particules PM10 entre 2030 et 2050, on observe une faible augmentation des concentrations de particules PM10 aux abords de l'A46Sud. Toutefois, cette augmentation n'est pas significative (< +1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

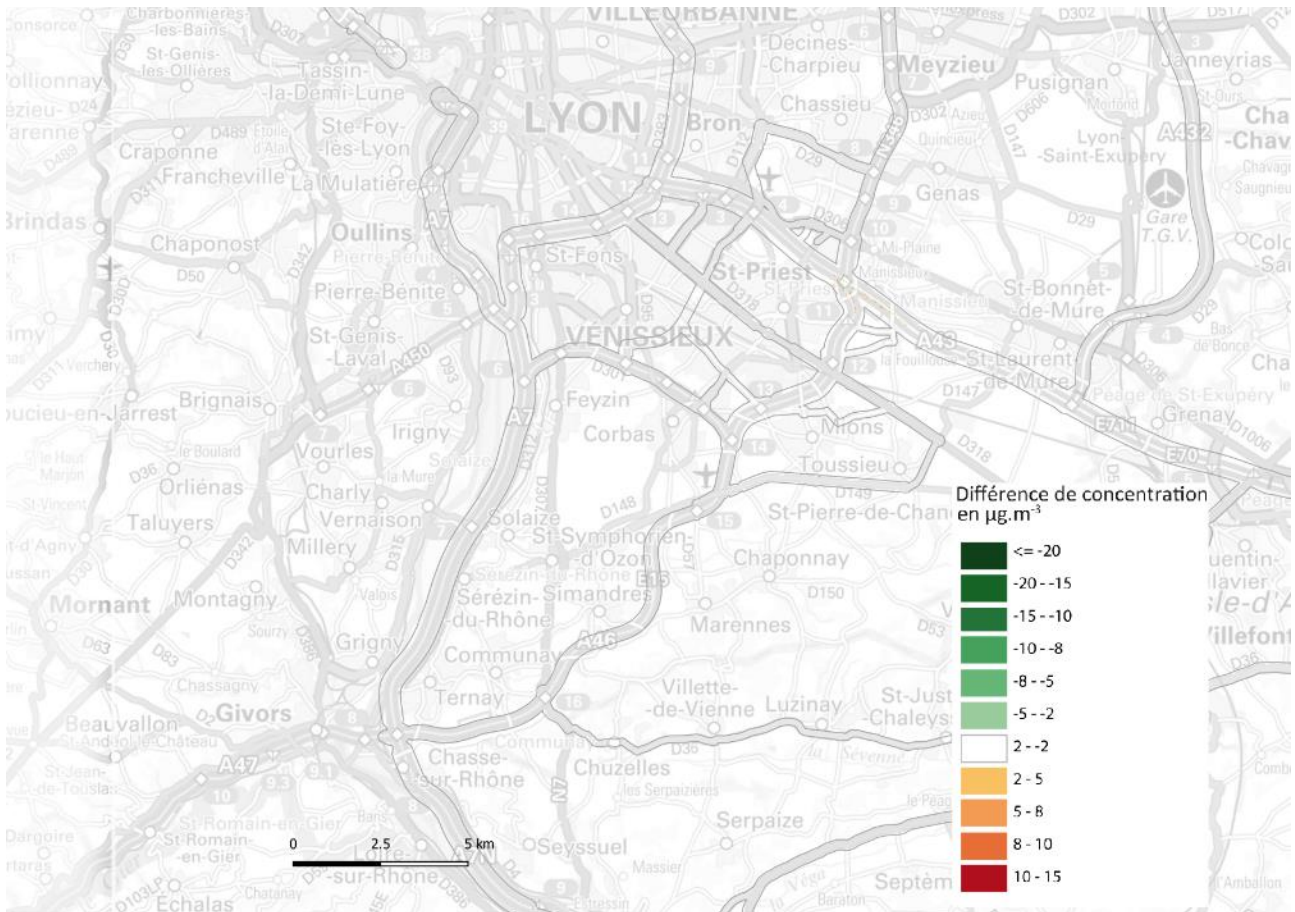


Figure 54 : Impact de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies sans report du trafic de transit en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM10

A l'horizon 2030, la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud n'a pas d'impact sur les concentrations de particules PM10 sur la zone d'étude.

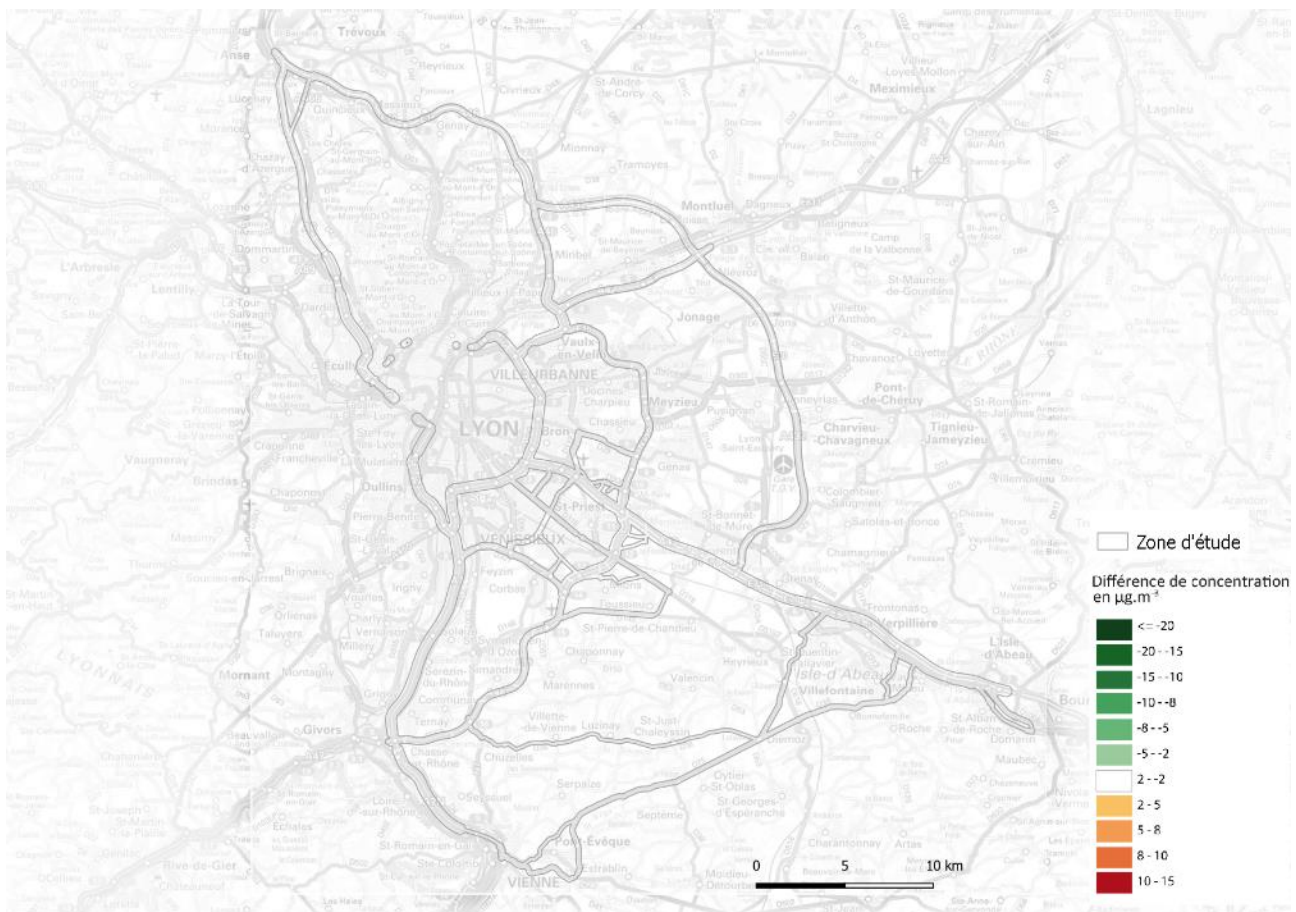


Figure 55 : Impact du report du trafic de transit avec aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies en 2030 sur les concentrations moyennes annuelles de particules PM10

En présence de l'aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies, en 2030, le report du trafic de transit n'a pas d'impact sur les concentrations de particules PM10 sur la zone d'étude.

5.6.2. Exposition des populations sur la zone d'étude

► Exposition au-dessus de la valeur limite annuelle réglementaire

Moins de 10 habitants sont exposés à des concentrations supérieures à la valeur limite annuelle pour les particules PM10, quel que soit le scénario étudié. L'aménagement à 2x3 voies de l'A46Sud n'a donc pas d'impact sur ce type d'exposition

L'aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies avec ou sans report de trafic n'implique pas de variation d'exposition des populations au-dessus de la valeur limite, quel que soit l'horizon considéré (2030 ou 2050).

► Exposition au-dessus de la valeur guide de l'Organisation

Mondiale de la santé

Près de 88% des habitants de la zone d'étude sont exposés à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS pour les particules PM10 en 2017. En 2030, quel que soit le scénario, cette part est proche de 84,5% de la zone d'étude. En 2050 elle augmente légèrement pour atteindre environ 85%.

L'aménagement de l'A46Sud à 2x3 voies, quel que soit l'horizon (2030 ou 2050) ne réduit quasiment pas le nombre de personnes soumises à ces concentrations.

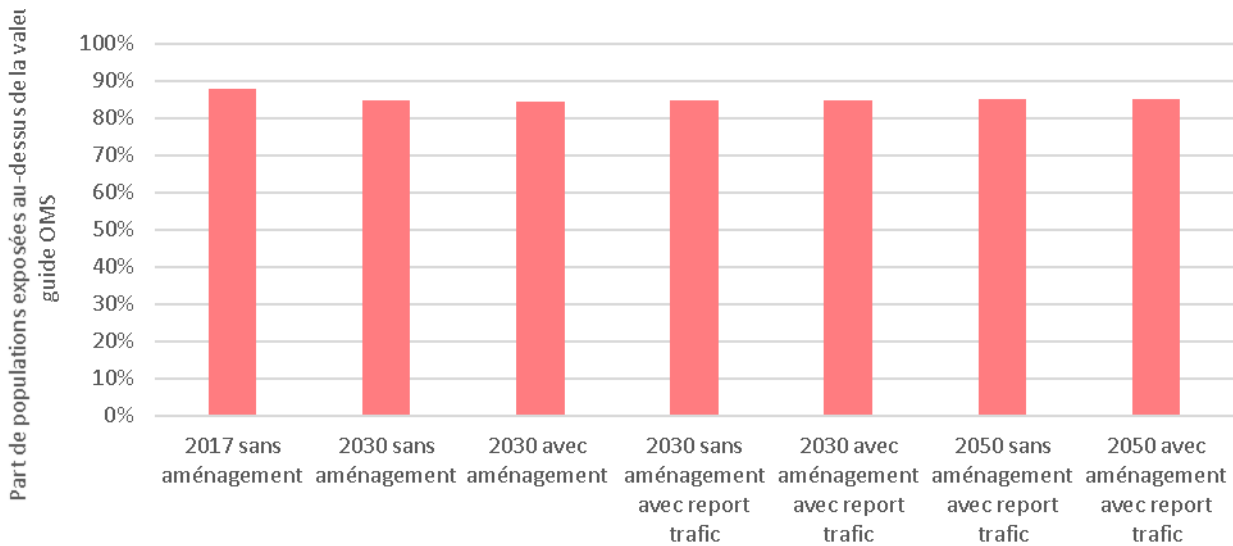


Figure 56 : Exposition aux particules PM10 dans la zone d'étude – Pourcentage de population exposé à des concentrations supérieures à la valeur guide de l'OMS

► Distribution de l'exposition des populations selon les différents scénarios

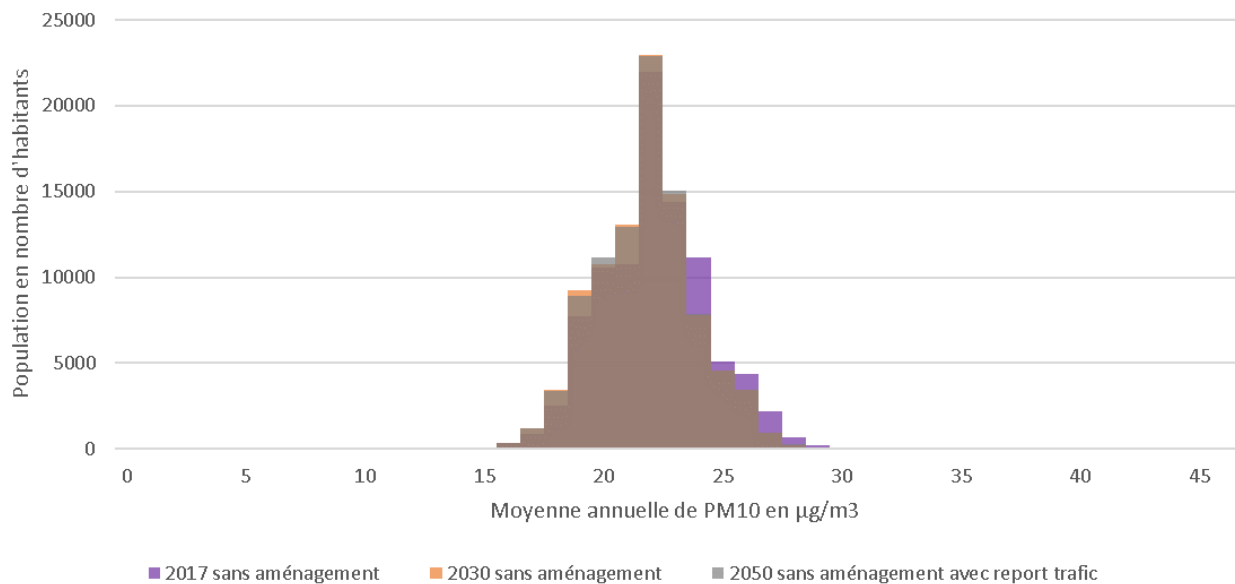


Figure 57 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM10 pour les différents scénarios tendanciels sur la zone d'étude

L'évolution tendancielle 2030 réduit légèrement l'exposition de la population (décalage de la distribution de l'exposition vers des concentrations plus faibles).

Il n'y a quasiment pas de variation d'exposition entre 2030 et 2050 sans aménagement.

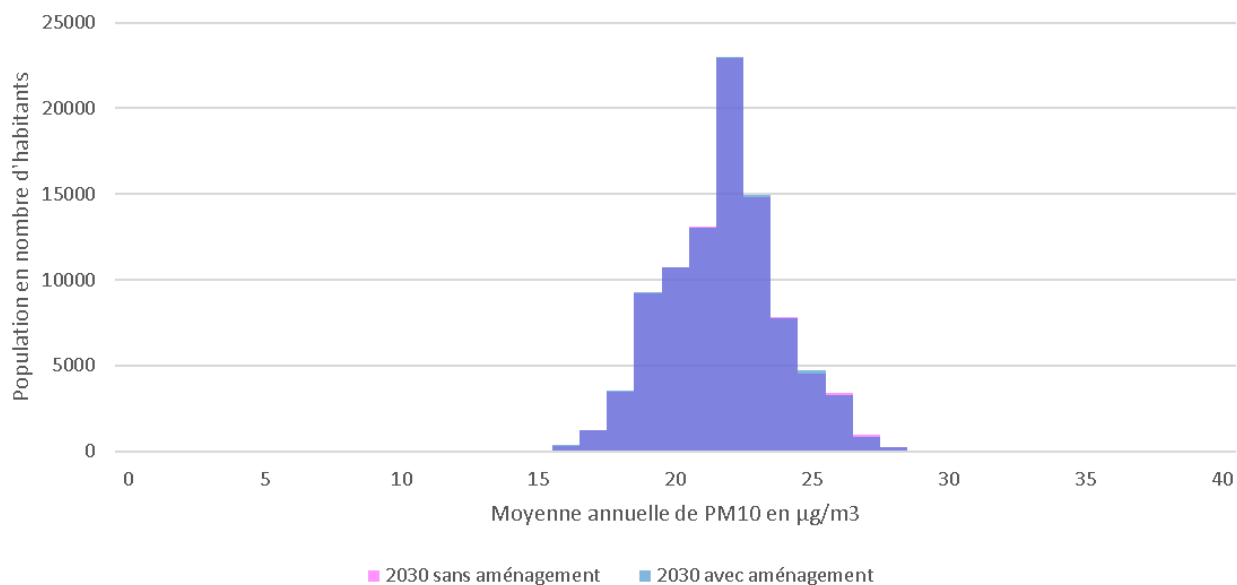


Figure 58 : Distribution de la population selon l'exposition aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46 Sud en 2030 sur la zone d'étude

L'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud ne réduit quasiment pas l'exposition de la population (distributions de l'exposition superposées).

► Exposition moyenne – IPP

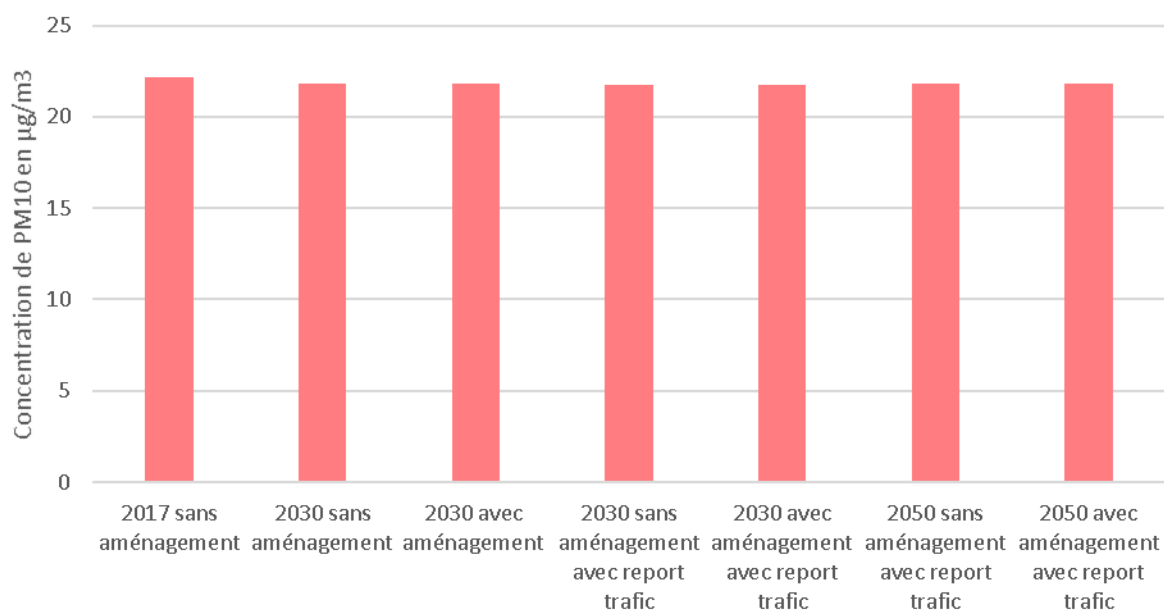


Figure 59 : Exposition moyenne aux particules PM10 de la zone d'étude selon les différents scénarios

L'évolution tendancielle réduit à peine l'exposition moyenne de la population (moins de 1 µg/m³ entre 2017 et 2030), et ne réduit plus l'exposition moyenne entre 2030 et 2050. L'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud ne modifie pas cette exposition moyenne, avec ou sans report de trafic de transit.

5.6.3. Exposition des populations sur les différents itinéraires

Afin d'évaluer les différentes expositions le long des 3 itinéraires, les graphiques suivants présentent la distribution de la population de long des trois itinéraires étudiés (M6-M7, M6 – périphérique – M7, Rocade Est-A46Sud) en 2017 et en 2030 sans aménagement.

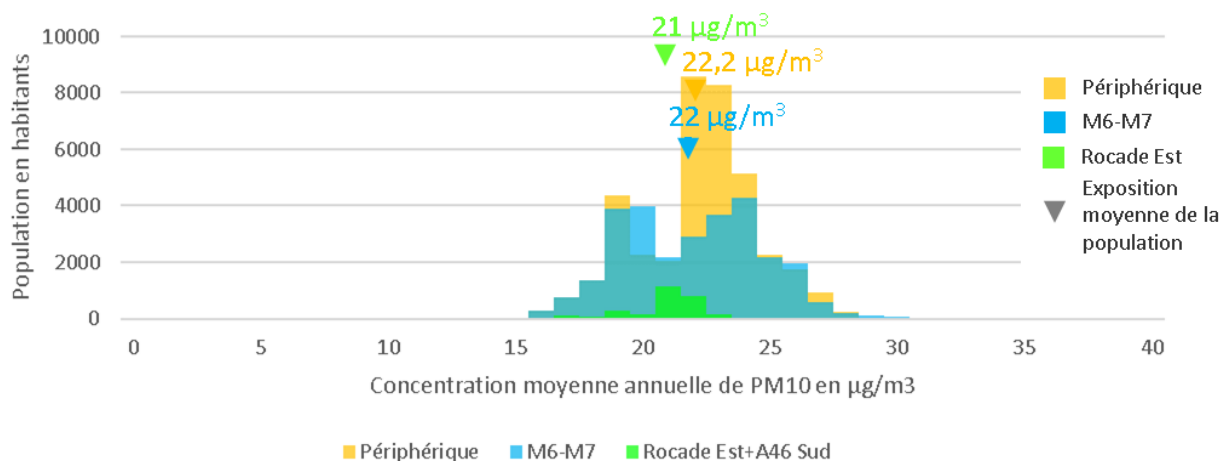


Figure 60 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 en 2017 selon les différents itinéraires

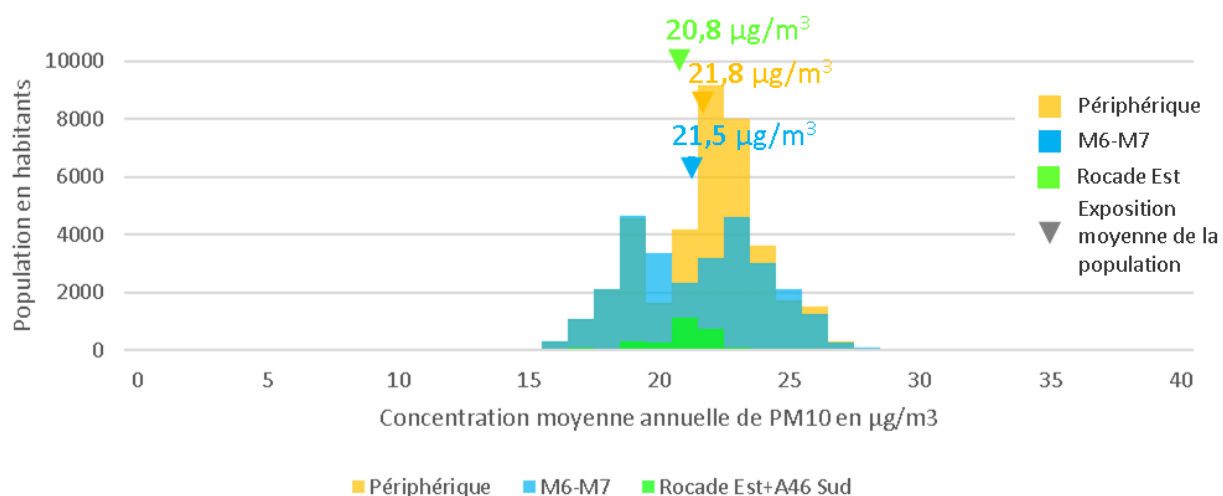


Figure 61 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 en 2030 sans aménagement selon les différents itinéraires

Pour les PM10, on constate que l'exposition moyenne le long de l'itinéraire M6-périphérique-M7 est la plus élevée, mais proche de l'itinéraire M6-M7, tandis que l'exposition est légèrement plus faible le long de la Rocade Est. Ce constat est renouvelé à l'horizon 2030 sans aménagement.

Le graphique suivant présente la distribution des variations d'exposition aux particules PM10 pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030. C'est le long de M6-M7 que la baisse d'exposition est la plus importante.

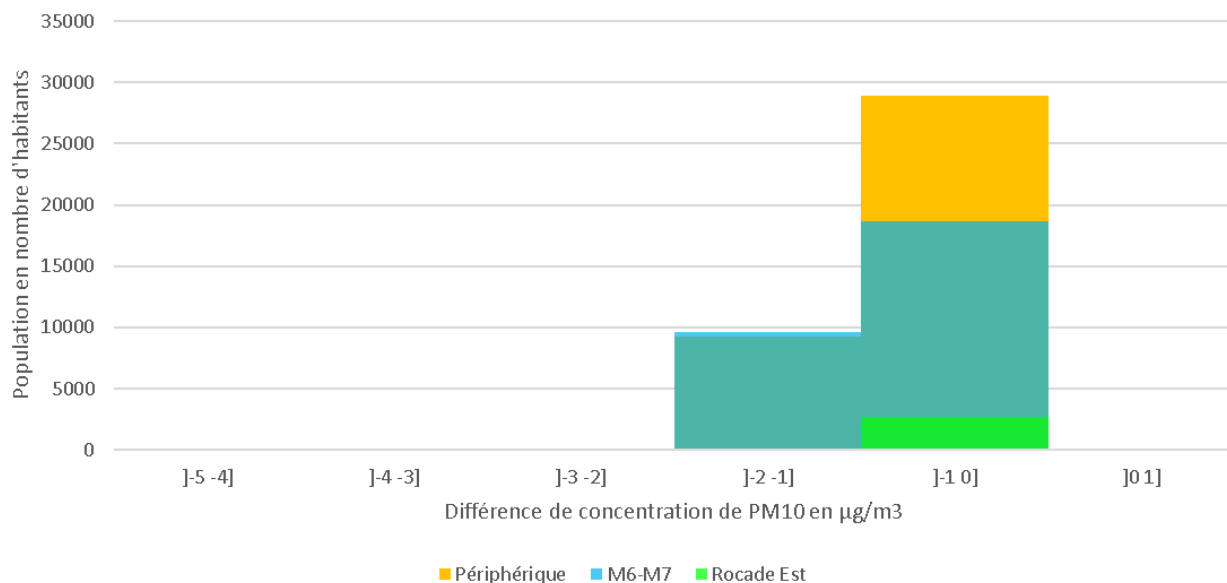


Figure 62 : Distribution des variations d'exposition aux particules PM10 pour les différents itinéraires, selon l'évolution tendancielle 2017-2030

Les graphiques suivants présentent la distribution de la population de long des trois itinéraires étudiés (M6-M7, M6 – périphérique – M7, Rocade Est-A46Sud) en 2030 avec et sans aménagement de l'A46 sud à 2x3 voies et sans report du trafic de transit.

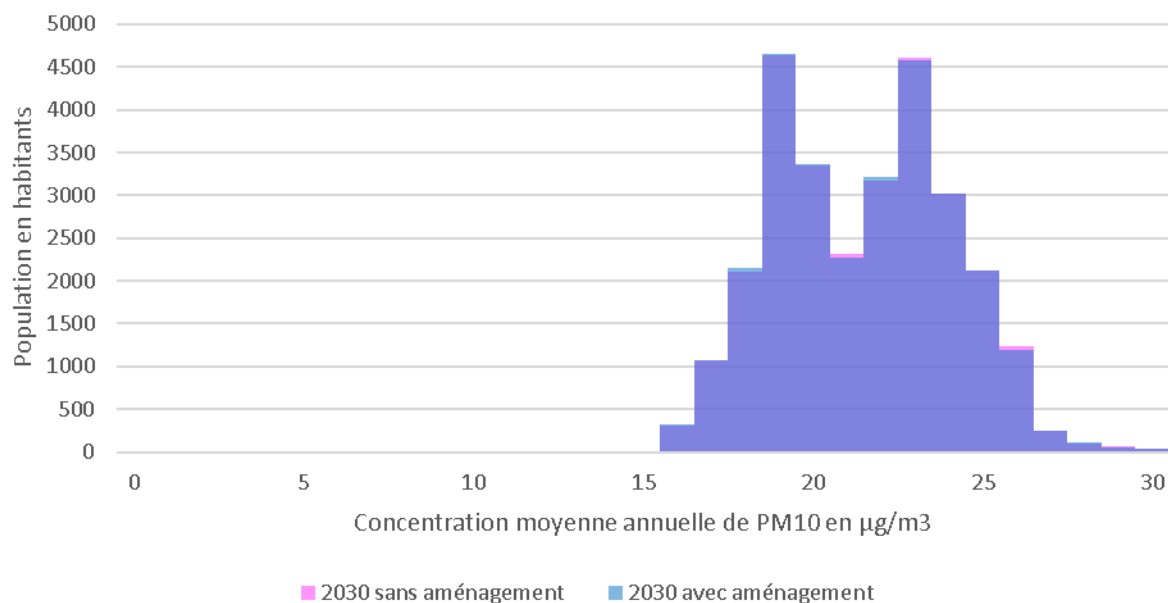


Figure 63 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-M7 »

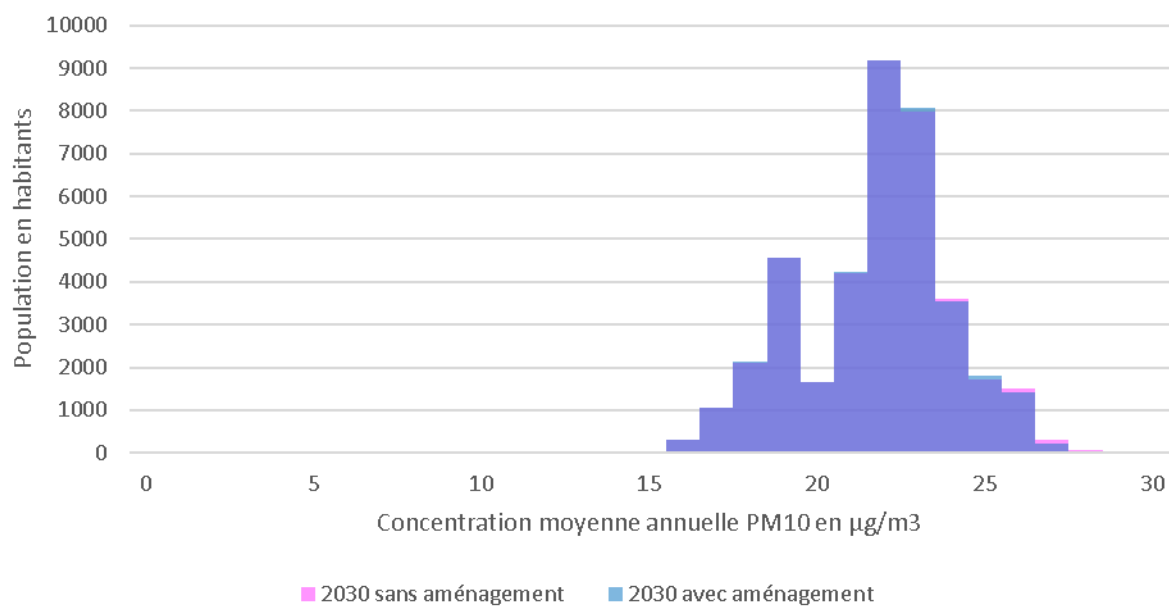


Figure 64 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « M6-Périphérique - M7 »

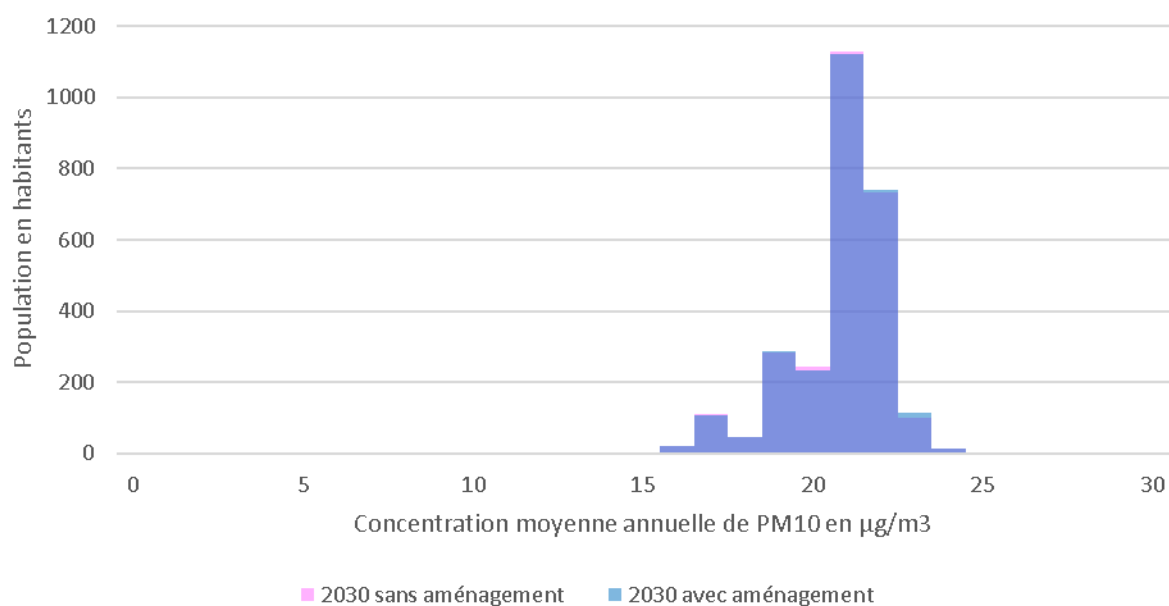


Figure 65 : Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud sur l'itinéraire « Rocade Est – A46 Sud »

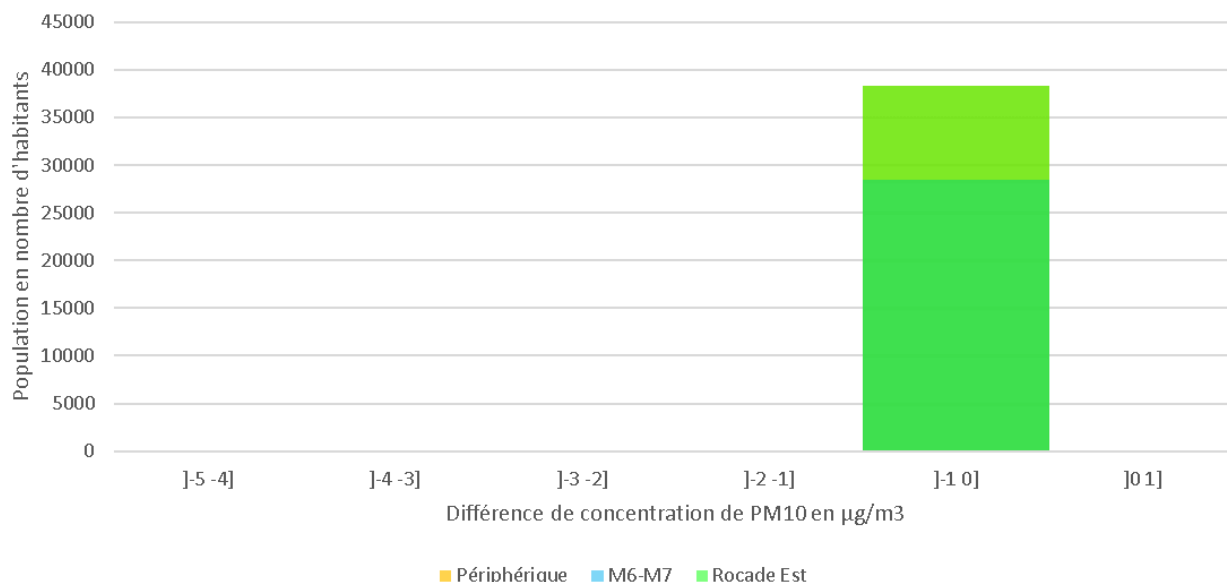


Figure 66 : Distributions des variations d'exposition aux particules PM10 selon les différents itinéraires – Impact de la mise à 2x3 voies de l'A46Sud en 2030

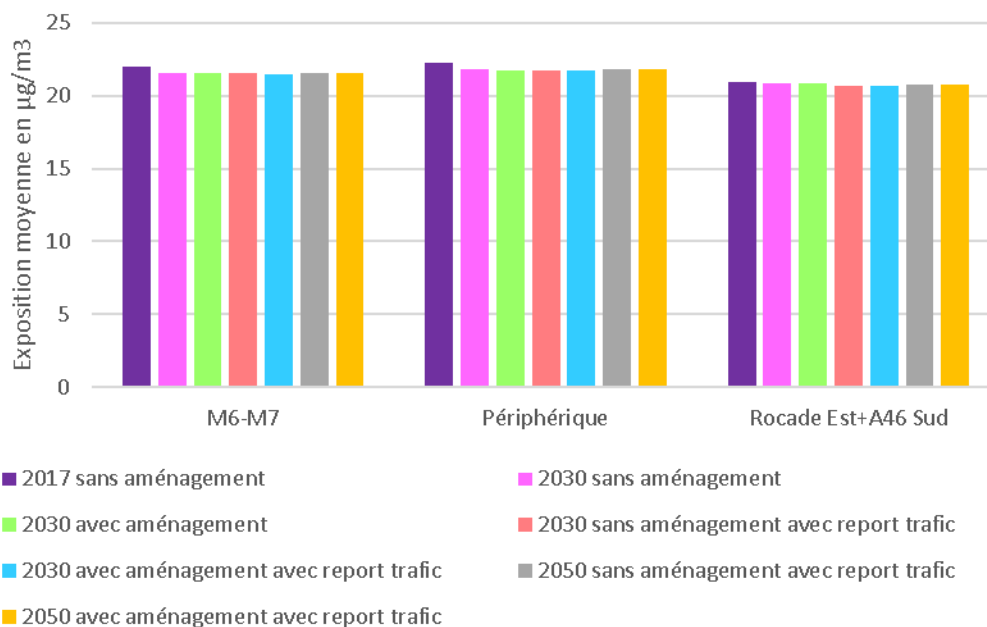


Figure 67 : Exposition moyenne aux particules PM10 des différents itinéraires pour chaque scénario

Quel que soit l'itinéraire étudié, l'aménagement de l'A46 sud à 2x3 voies n'a quasiment pas d'impact sur l'exposition des populations le long de ces itinéraires (distribution quasiment superposées, IPP équivalent, et variations d'expositions quasi-nulle).

Le constat est le même à l'horizon 2050.

Le report du trafic de transit n'a quasiment pas d'impact sur l'exposition moyenne le long des 3 itinéraires.

5.7. Impact sur l'exposition des établissements recevant des populations vulnérables (ERPV)

Les établissements recevant des populations vulnérables retenus sont les établissements d'accueil de jeunes enfants, les établissements d'enseignements du 1^{er} et du second degré, les établissements d'enseignement supérieur, les établissements sportifs (intérieur ou extérieur) et les établissements de santé incluant l'accueil des personnes âgées.

365 établissements sont présents sur la zone d'étude dont 159 d'enseignement, 31 accueillant des jeunes enfants, 79 établissements de santé et 96 établissements sportifs.

L'analyse de l'exposition maximale de ces établissements au NO₂ sur la zone d'étude montre que l'aménagement à 2x3 voies ne modifie pas l'exposition de ces établissements : 4 d'entre eux subissent des concentrations supérieures à la valeur limite, pour tous les scénarios en 2030.

En 2050, la réduction tendancielle des concentrations de NO₂, permet de réduire l'exposition des ERPV.

Le graphique suivant, présente le nombre d'établissements par classe de concentration de NO₂, pour chaque scénario.

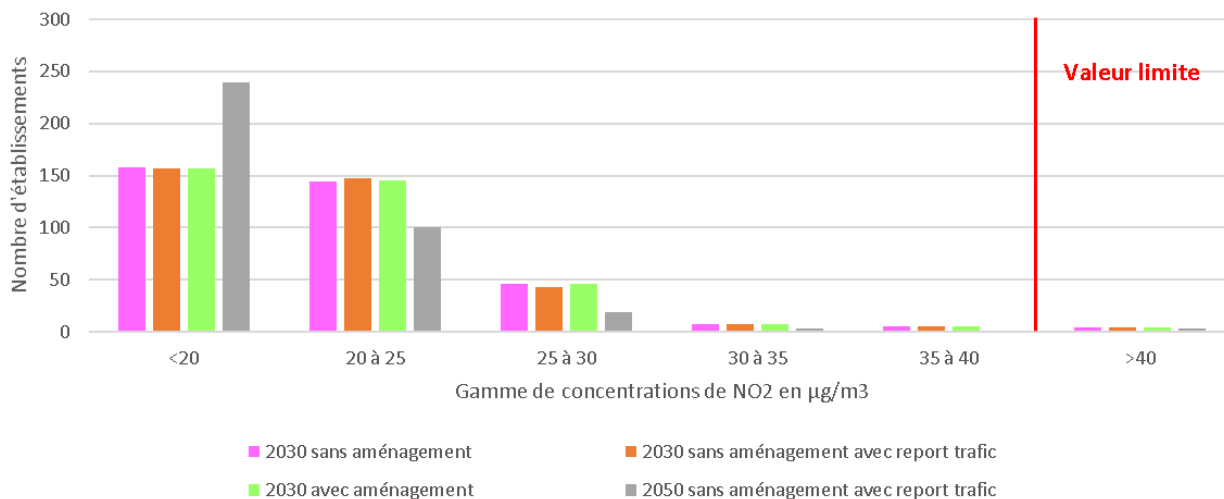


Figure 68 : Exposition maximale des ERPV de la zone d'étude au NO₂ selon les différents scénarios

5.8. Conclusions sur l'exposition

L'analyse des concentrations tendancielles de polluants montre que :

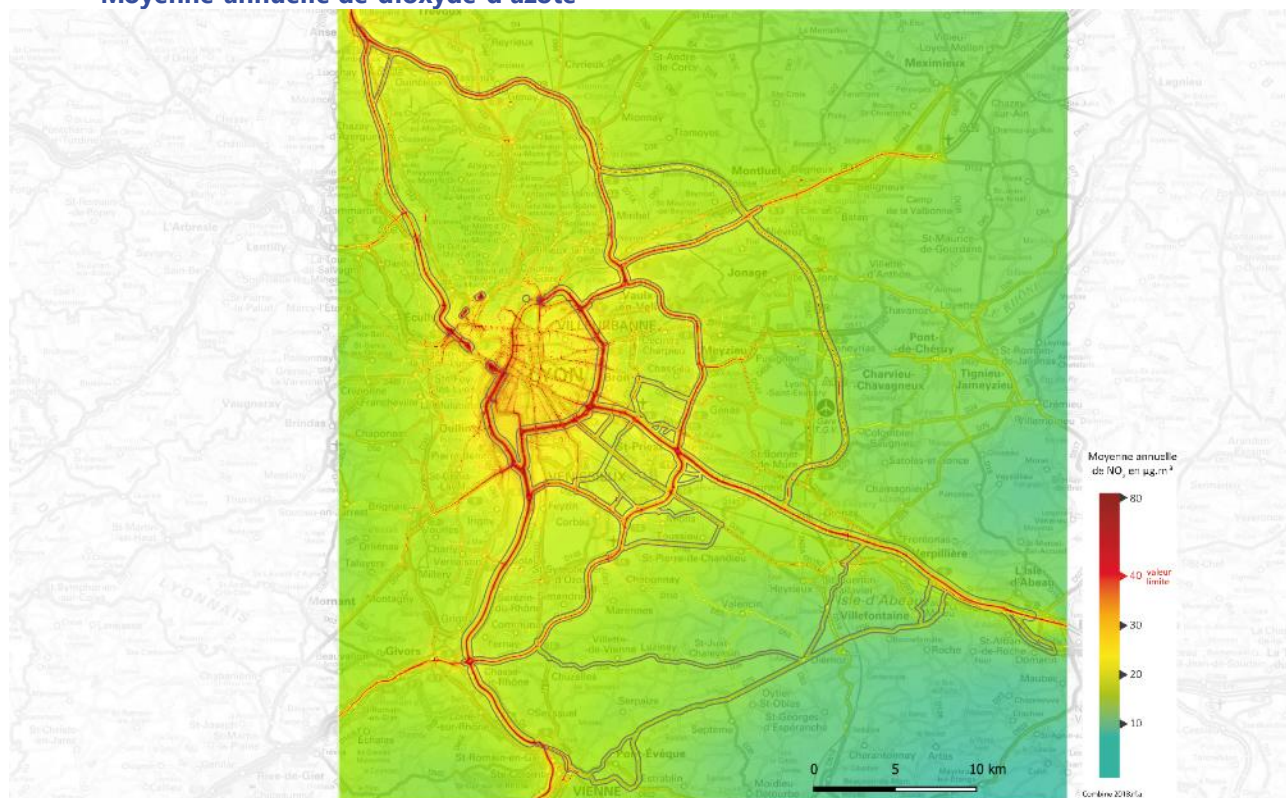
- La baisse des concentrations de NO₂ entre 2017 et 2030 est significative sur l'ensemble de la zone d'étude et aux abords de l'A46 Sud, puis moindre entre 2030 et 2050.
- Pour les particules PM10 et PM2.5, cette baisse est à peine significative, notamment sur en proximité de l'A46 Sud (-1µg/m³) entre 2017 et 2030. En cohérence avec l'augmentation des émissions de particules entre 2030 et 2050, on observe une faible augmentation des concentrations de particules PM2.5 aux abords de l'A46 sud. Toutefois, cette augmentation n'est pas significative (<1µg/m³)
- L'évolution des émissions tendancielle permet de réduire le nombre d'habitants exposés au-dessus de la valeur limite annuelle pour le NO₂ à moins de 100 en 2030 et une dizaine en 2050.
- L'exposition moyenne tendancielle au NO₂ sur la zone d'étude est également réduite d'environ 30% entre 2017 et 2030 et 9% entre 2030 et 2050.
- Pour les particules PM2.5 et PM10, cette baisse tendancielle d'exposition moyenne atteint respectivement -3% et -2% entre 2017 et 2030 et stagne au-delà de 2030.

L'analyse de **l'aménagement de l'A46 sud à 2x3 voies** sur les concentrations de polluants montre que :

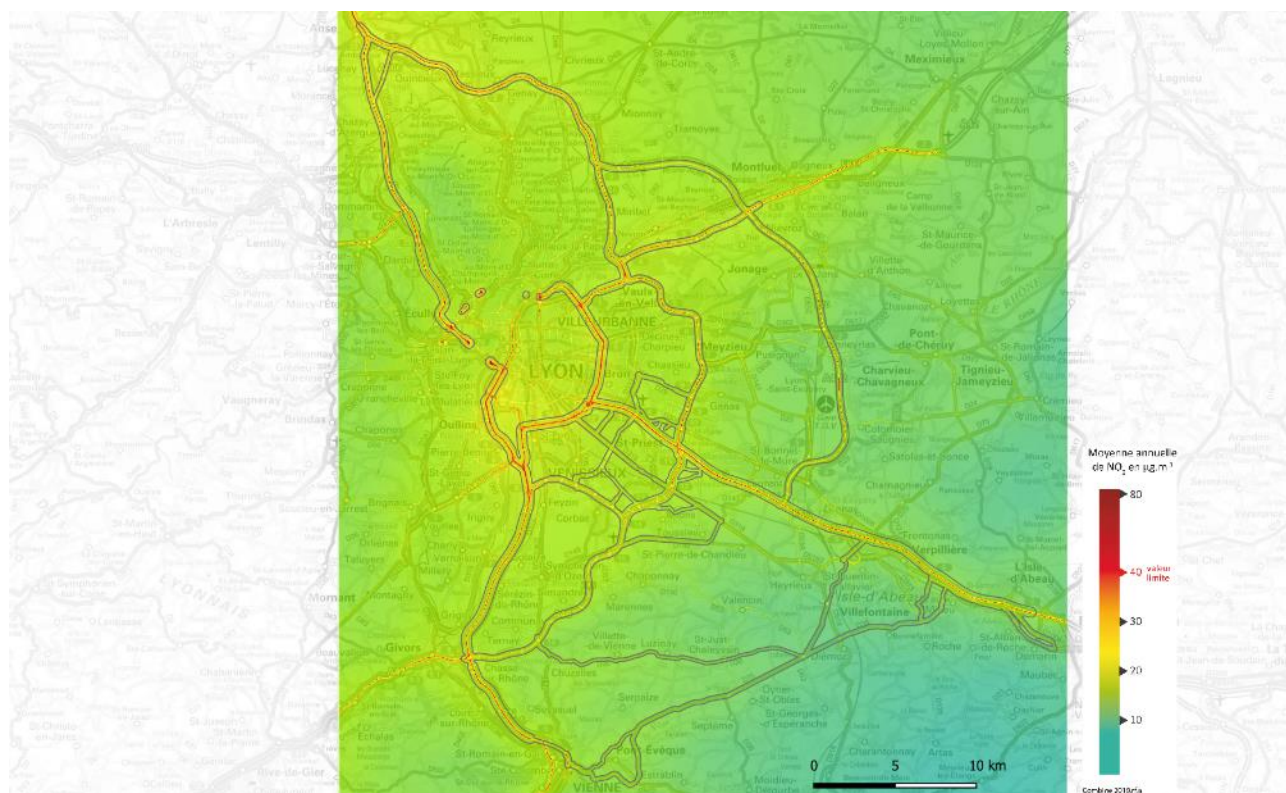
- A l'horizon 2030, l'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud crée une **augmentation des concentrations de NO₂** comprise entre +2 et +5 µg/m³ au centre de la voie de l'A46 sud (limitée à une bande de 30m de large). Au-delà de cette bande, il n'y a pas d'augmentation significative des concentrations. A contrario, **l'aménagement n'a pas d'impact sur les concentrations de particules PM2.5 et PM10.**
- Cet aménagement n'induit **pas de variation d'exposition des habitants** sur la zone **d'étude pour aucun des polluants** analysés (NO₂, PM10 et PM2.5), ni en 2030 ni en 2050.
- La mise en place d'un **report du trafic de transit** de M6/M7 vers l'Est crée une **augmentation des concentrations de NO₂** au centre de la voie de l'A432 (limitée à une bande de 20m de large) comprise entre 2 et 5µg/m³. Au-delà de cette bande, il n'y a pas d'augmentation significative des concentrations
- Toutefois ce **report de trafic n'influe pas non plus sur l'exposition** des populations à aucun des 3 polluants analysés sur la zone d'étude, ni en 2030 ni en 2050.
- L'analyse comparée des 3 itinéraires de traversée de l'agglomération (M6-M7 / M6-périphérique-M7/Rocade Est) montre que :
 - o quel que soit le scénario analysé, **l'itinéraire Rocade Est bénéficie de l'exposition moyenne la plus faible** pour les trois polluants.
 - o **L'aménagement à 2x3 voies de l'A46 sud n'a pas d'impact négatif sur les autres itinéraires de traversée**, pour aucun des trois polluants analysés.

Annexes– Concentrations de polluants modélisées selon les différents scénarios

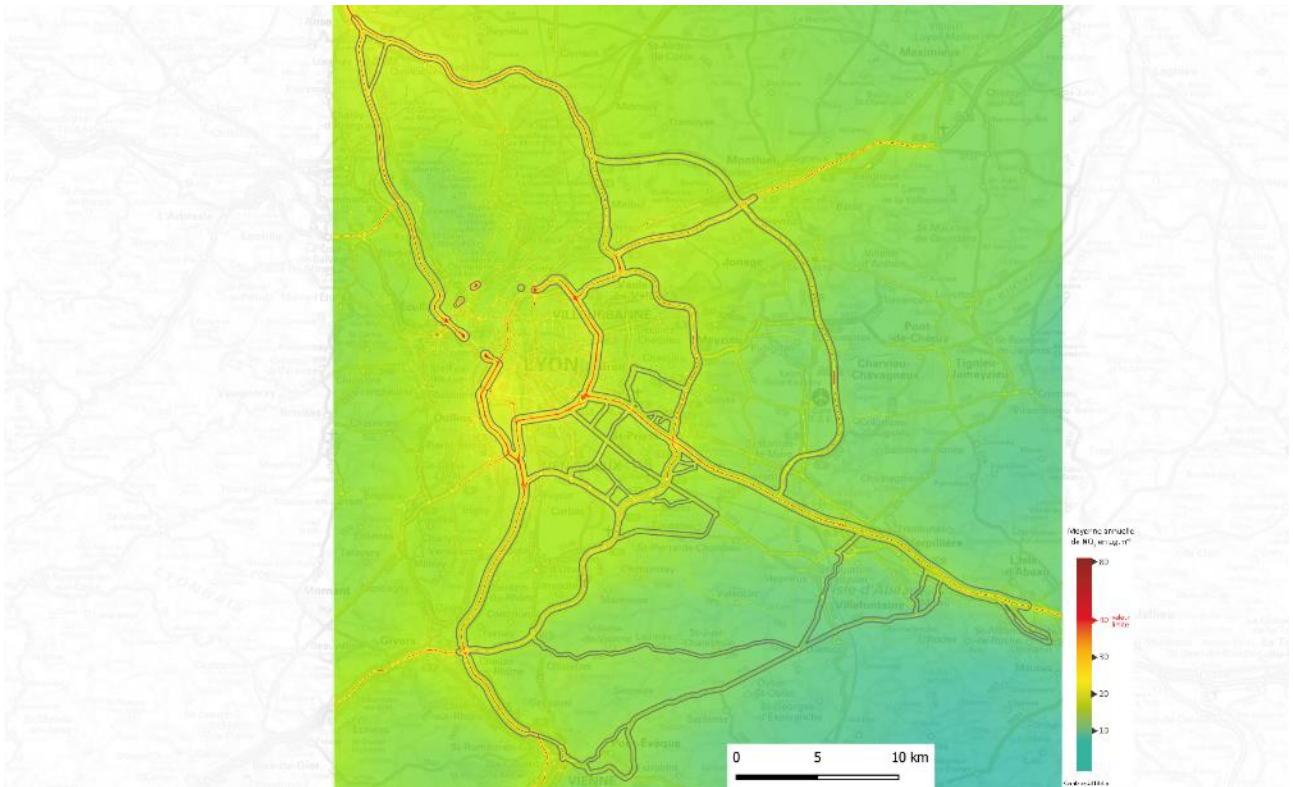
Moyenne annuelle de dioxyde d'azote



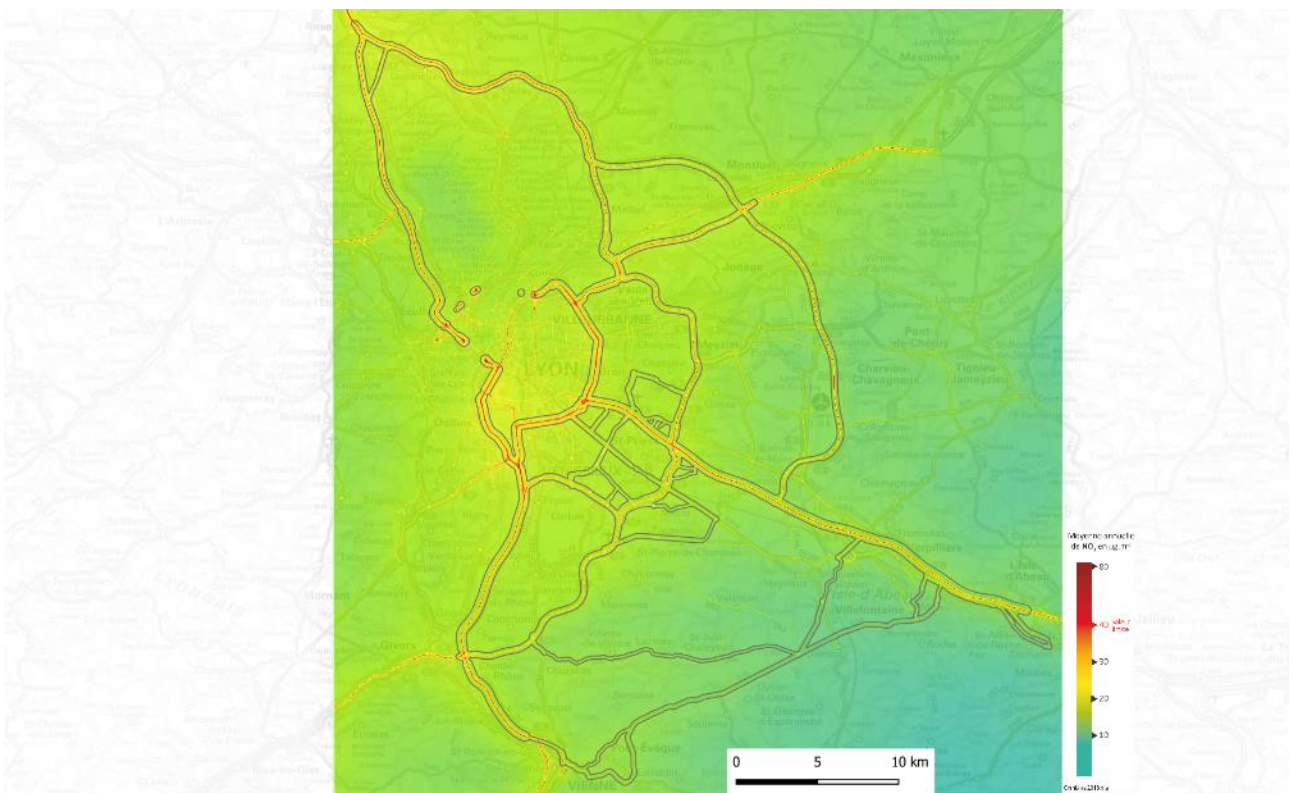
Etat de référence 2017 sans aménagement



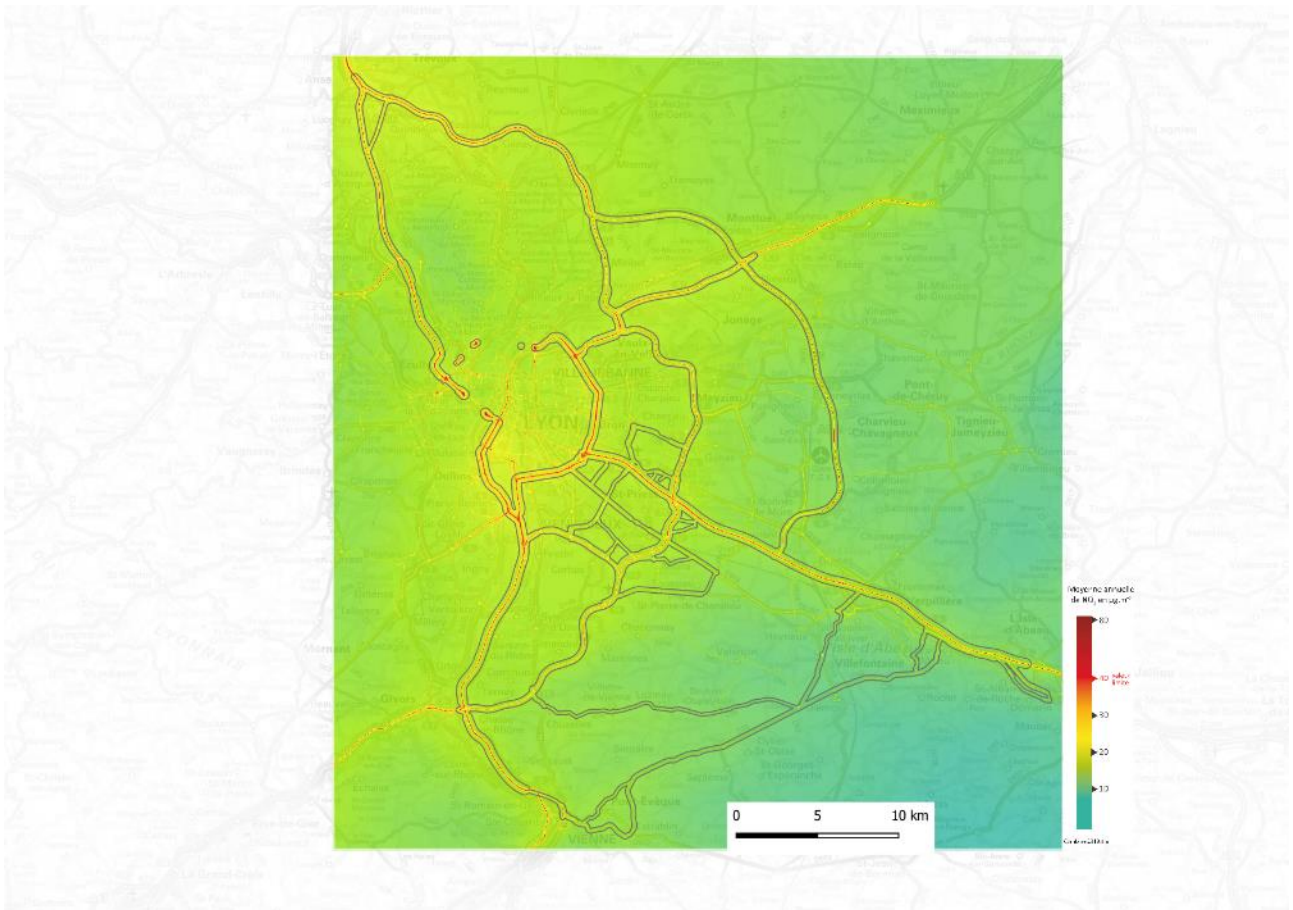
Tendanciel 2030 sans aménagement (Emissions du transport routier 2030 sans aménagement mais pas de changement des émissions des autres secteurs d'activité par rapport à 2017)



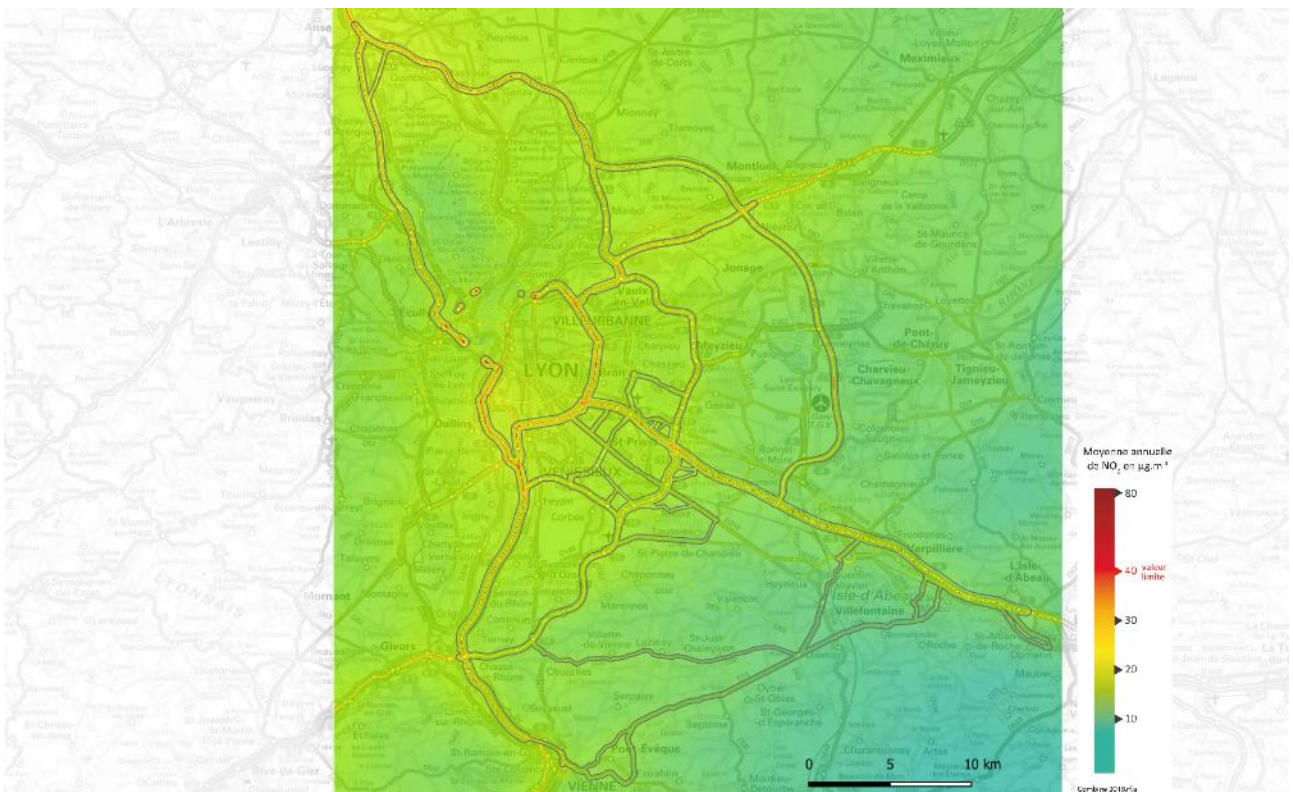
Scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies (Seules les émissions du transport routier changent)



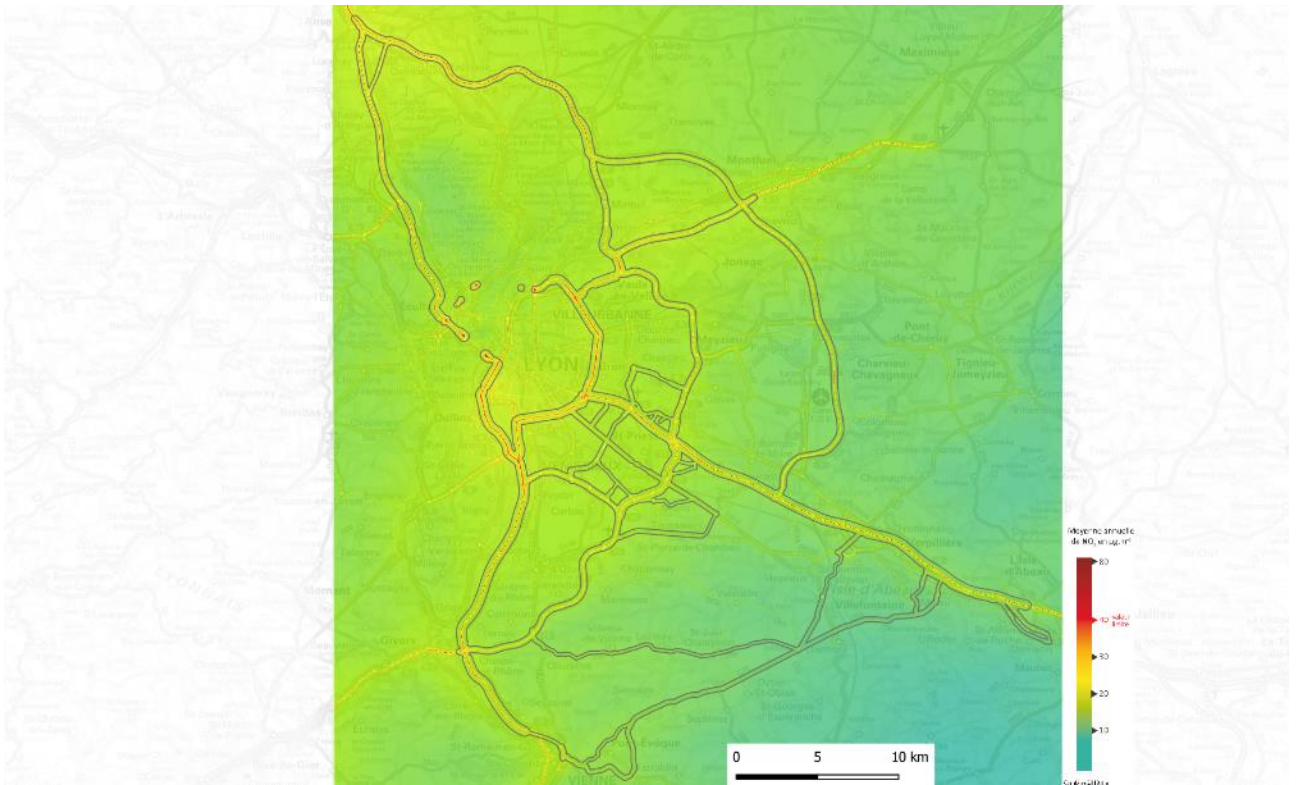
Scénario 2030 sans aménagement de l'A46 Sud mais avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



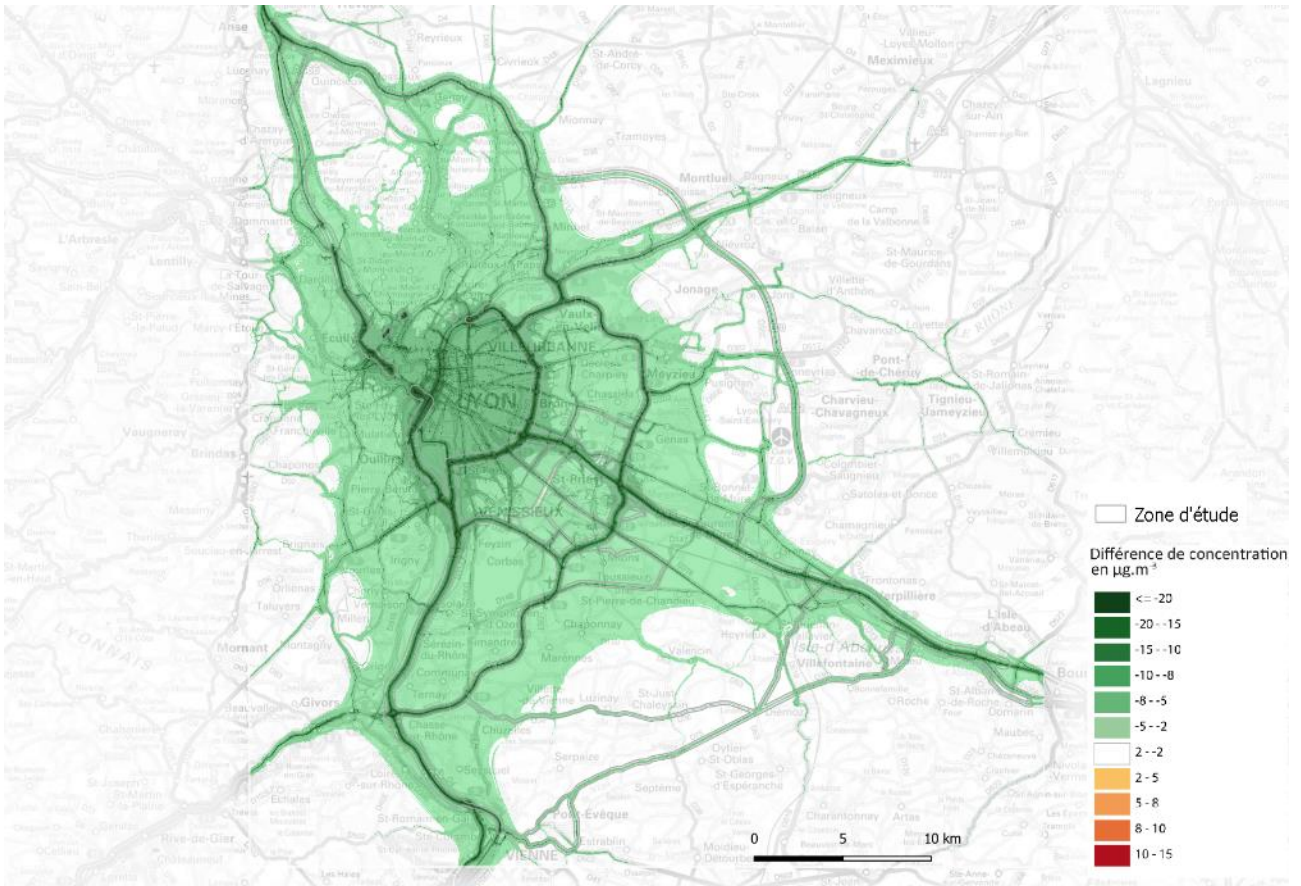
Scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



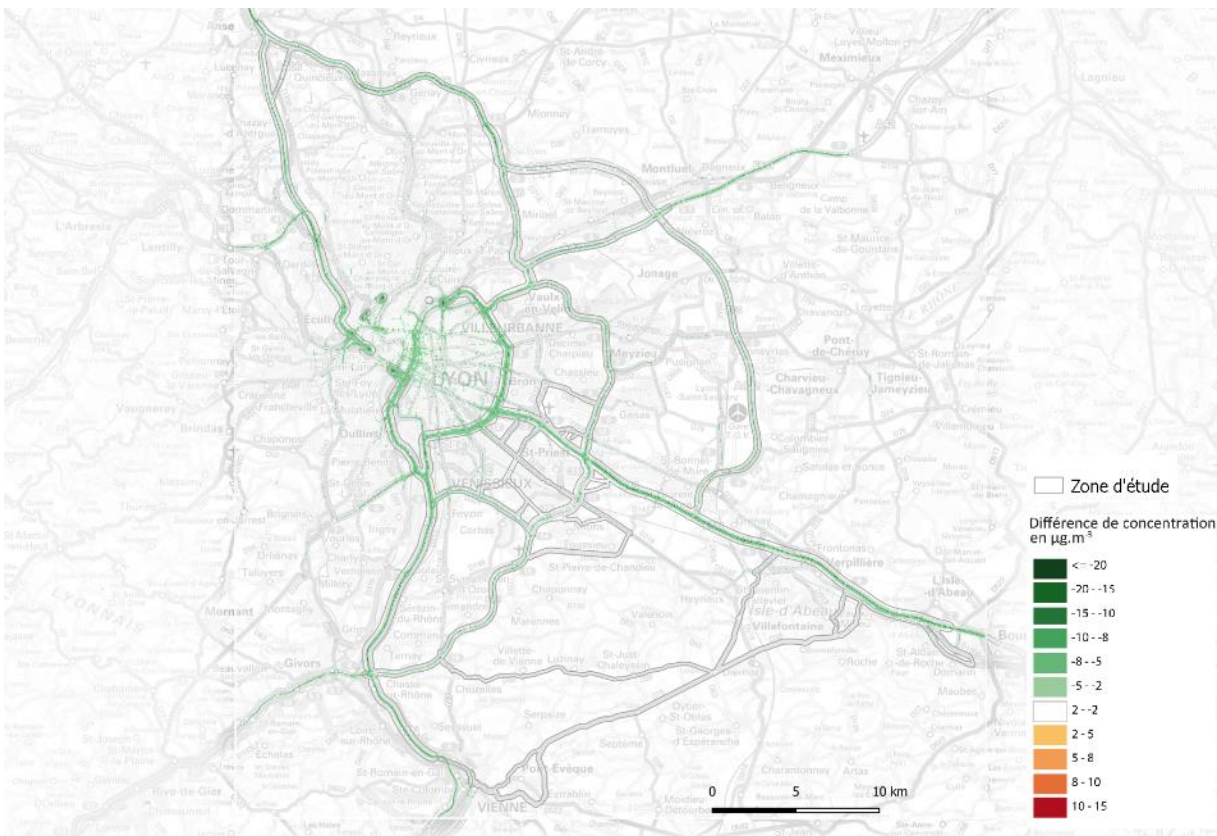
Scénario 2050 sans aménagement de l'A46 Sud mais avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



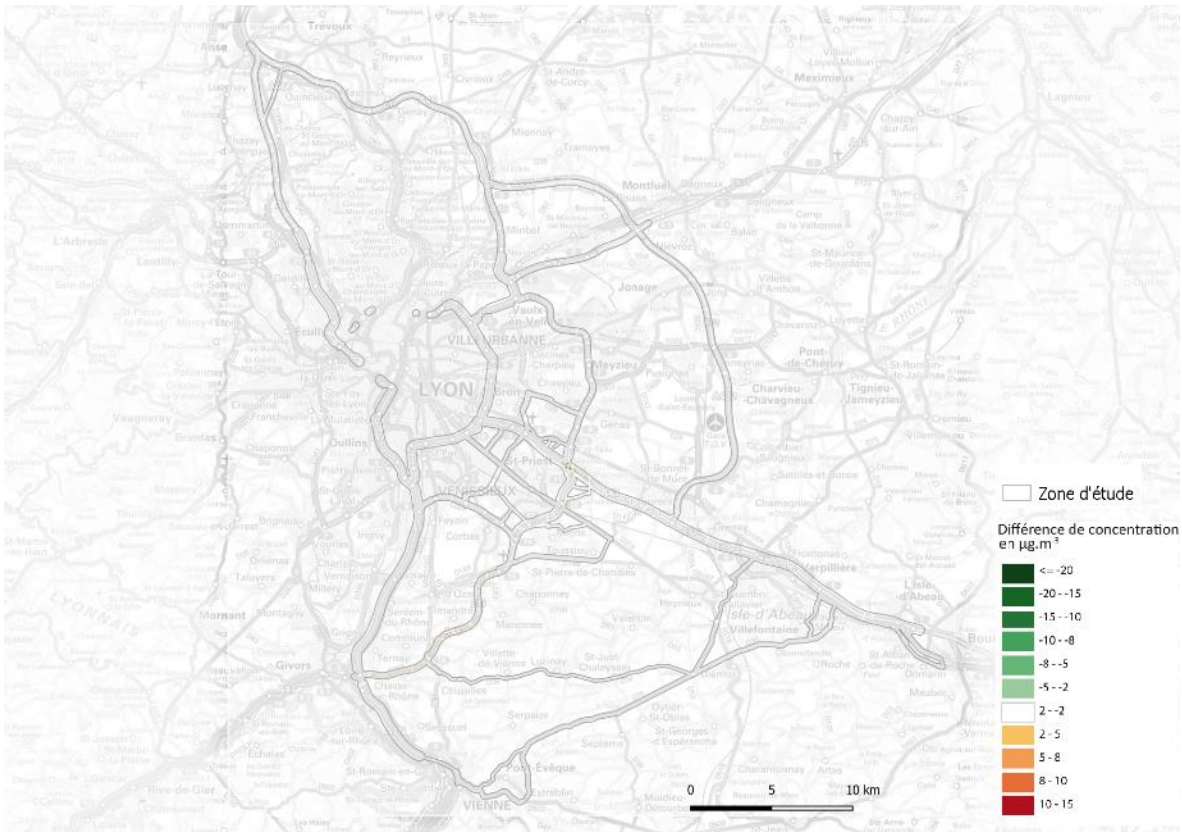
Scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



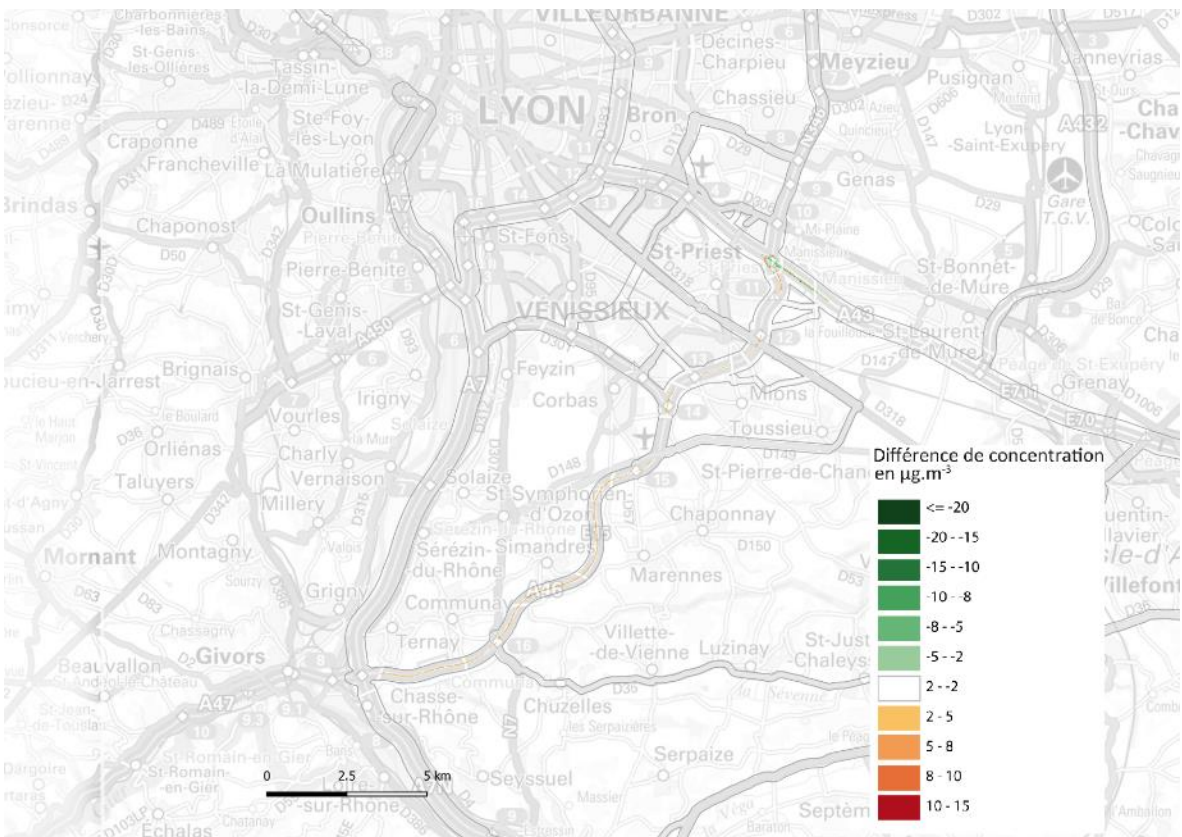
Variation des concentrations de NO₂ entre le scénario tendanciel 2030 et l'état de référence 2017 (Seules les émissions du transport routier changent)



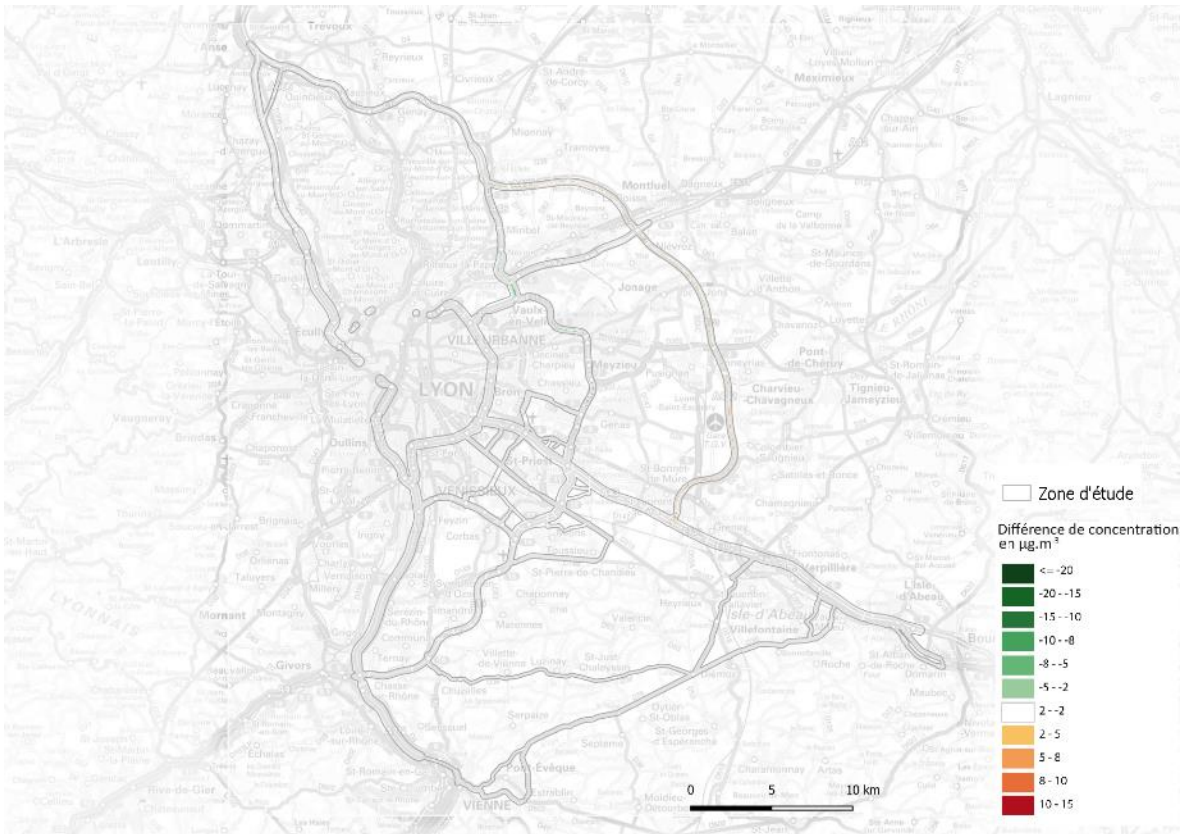
Variation des concentrations de NO₂ entre le scénario tendanciel 2050 et le scénario tendanciel 2030 (Seules les émissions du transport routier changent)



Variation des concentrations de NO_2 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030



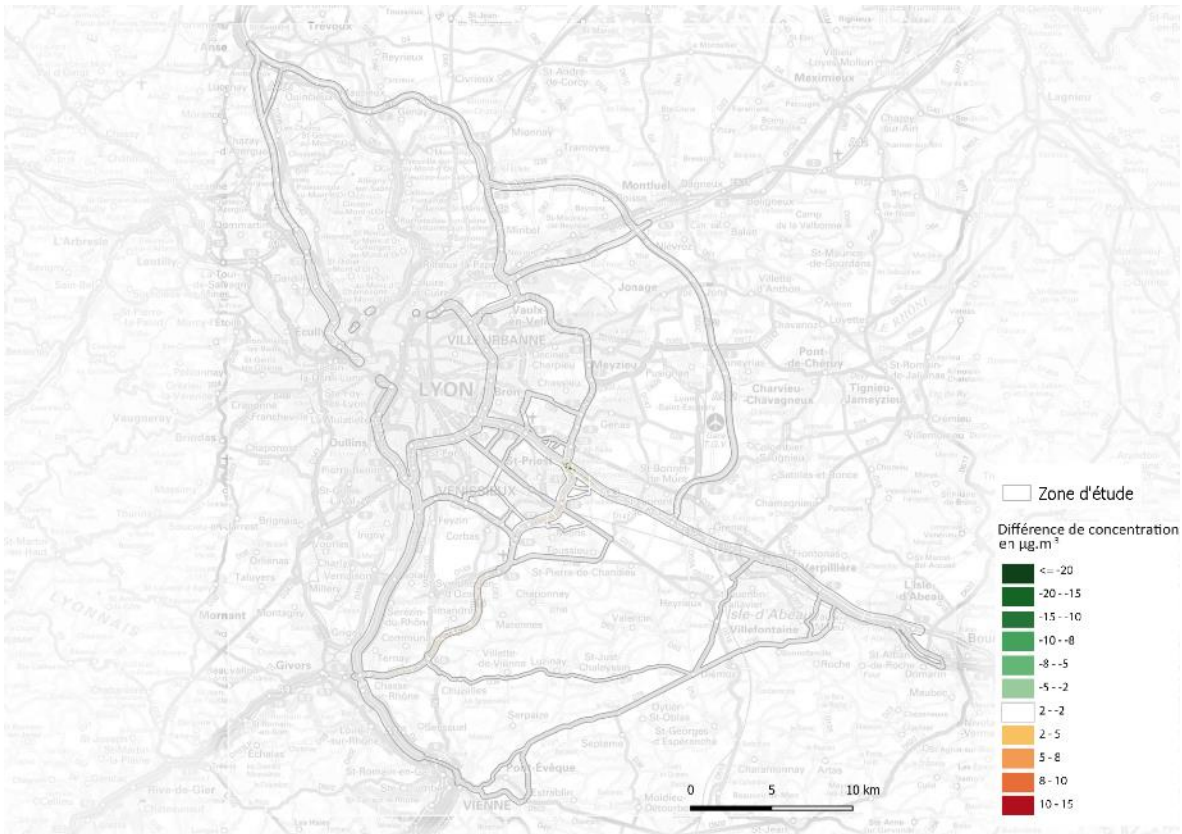
Variation des concentrations de NO_2 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030 – Zoom sur l'A46 Sud



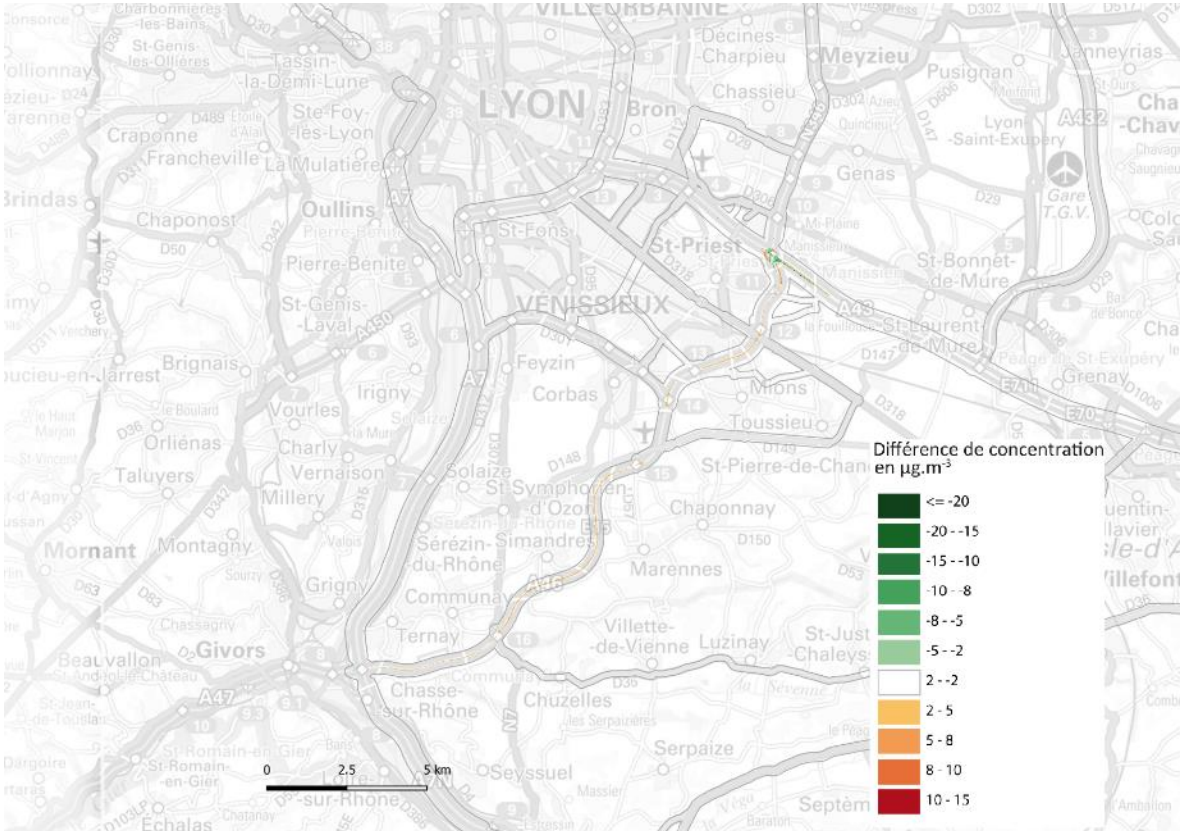
Impact du report du trafic de transit sur le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies



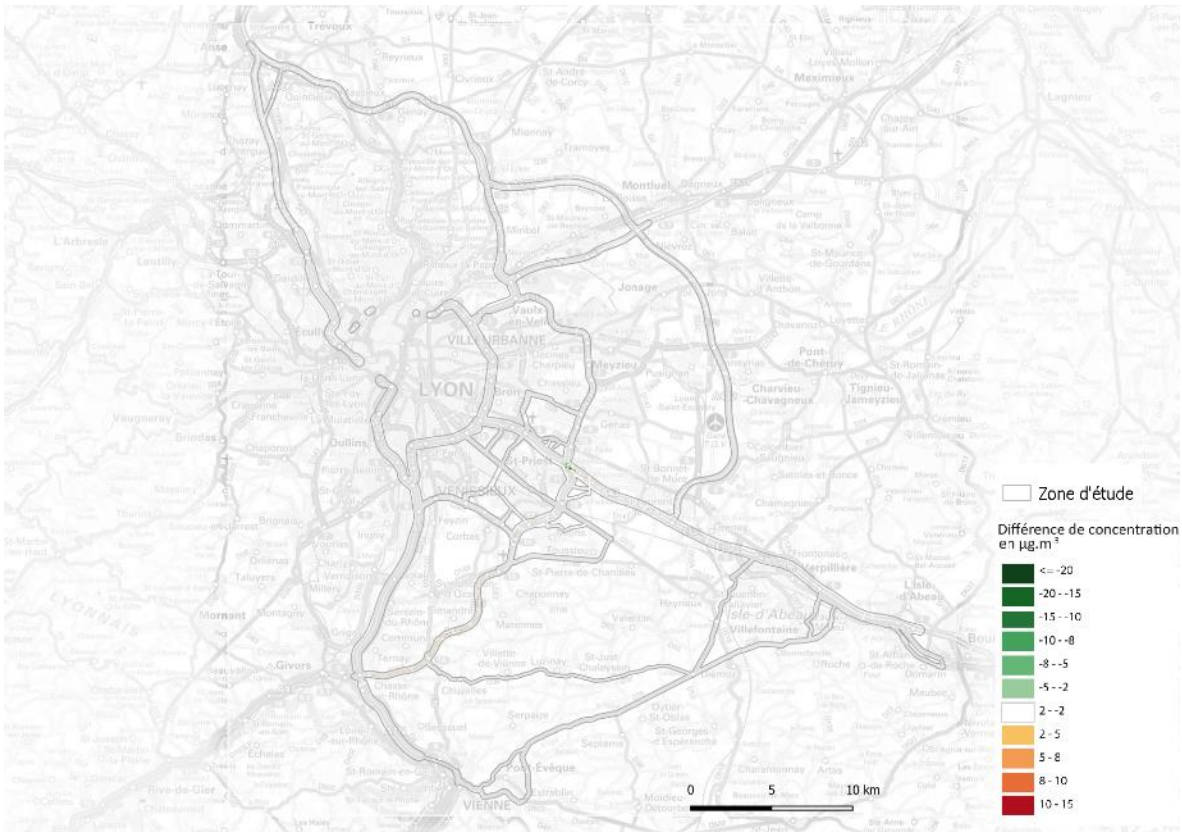
Impact du report du trafic de transit sur le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies – zoom sur l'A432



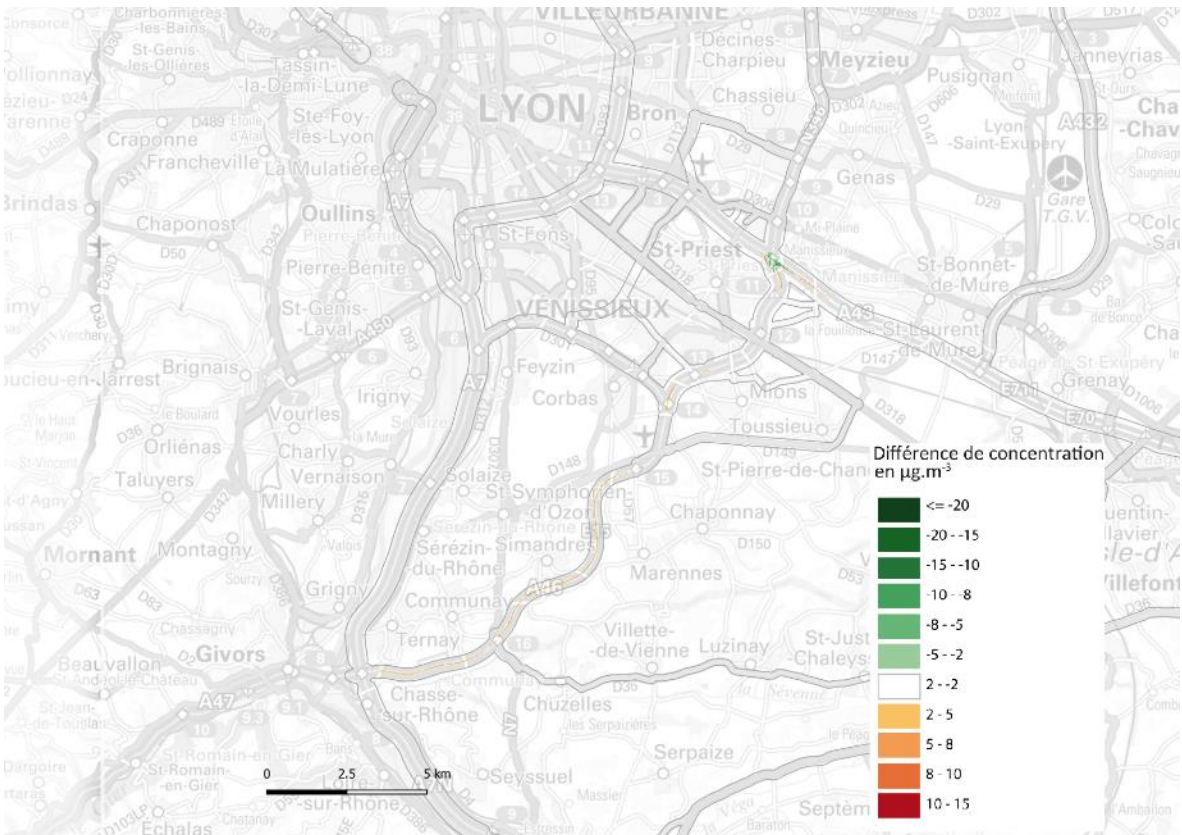
Variation des concentrations de NO_2 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios



Variation des concentrations de NO_2 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios – zoom A46 Sud

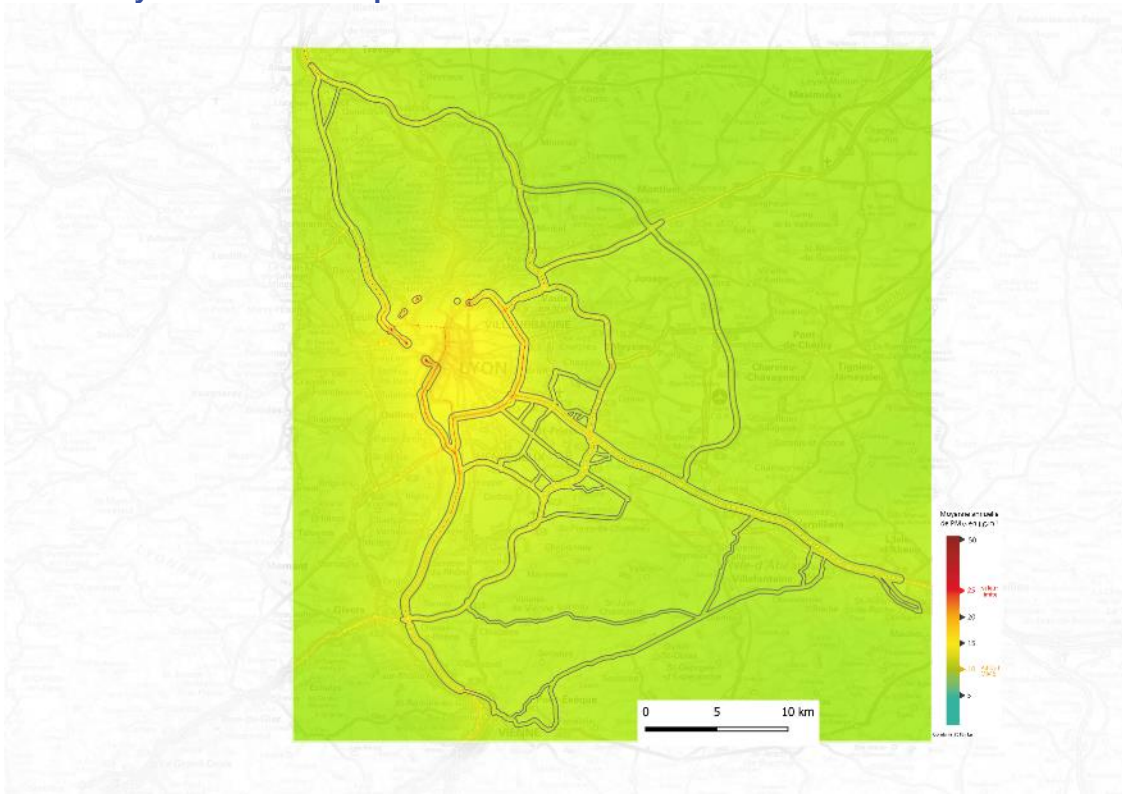


Variation des concentrations de NO₂ entre le scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2050, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios

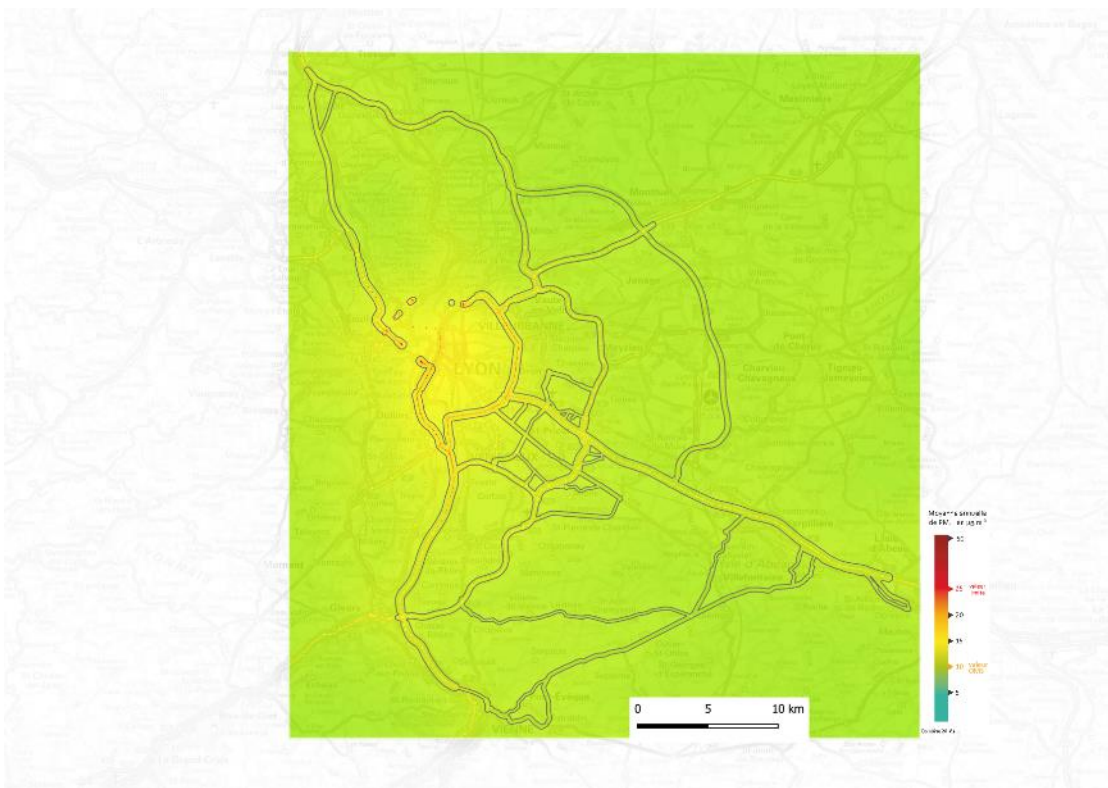


Variation des concentrations de NO₂ entre le scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2050, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios – zoom A46 Sud

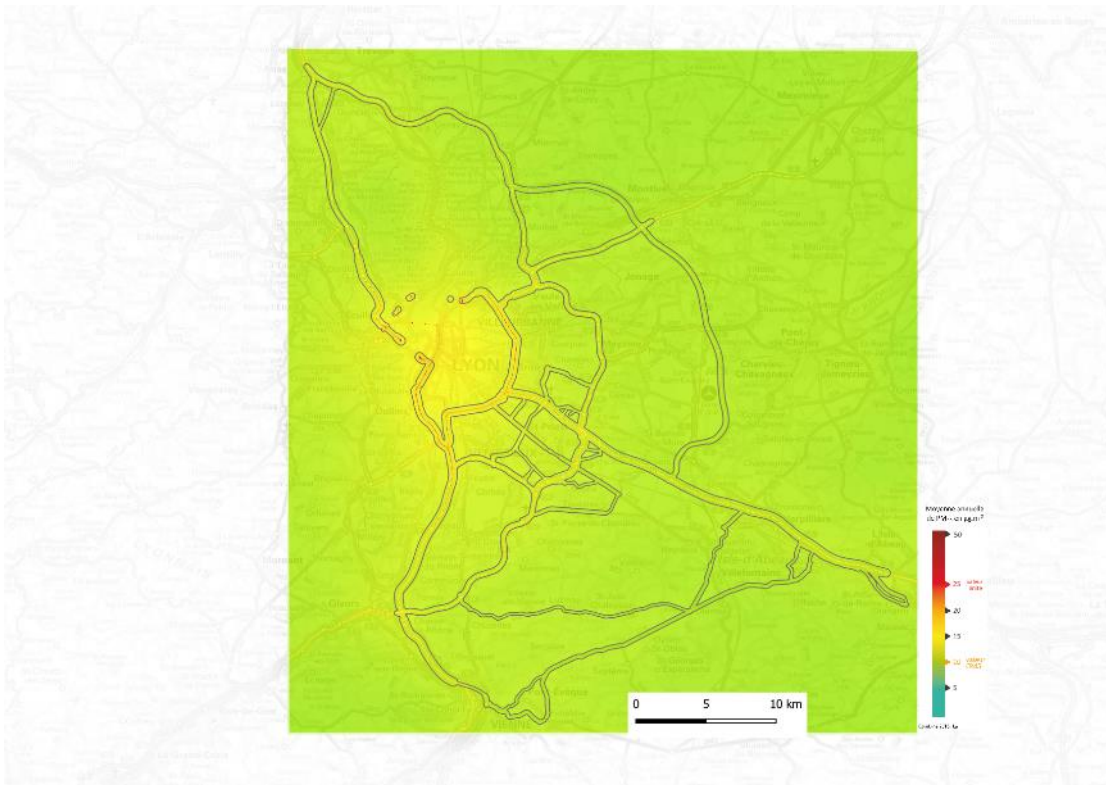
Moyenne annuelle de particules PM2.5



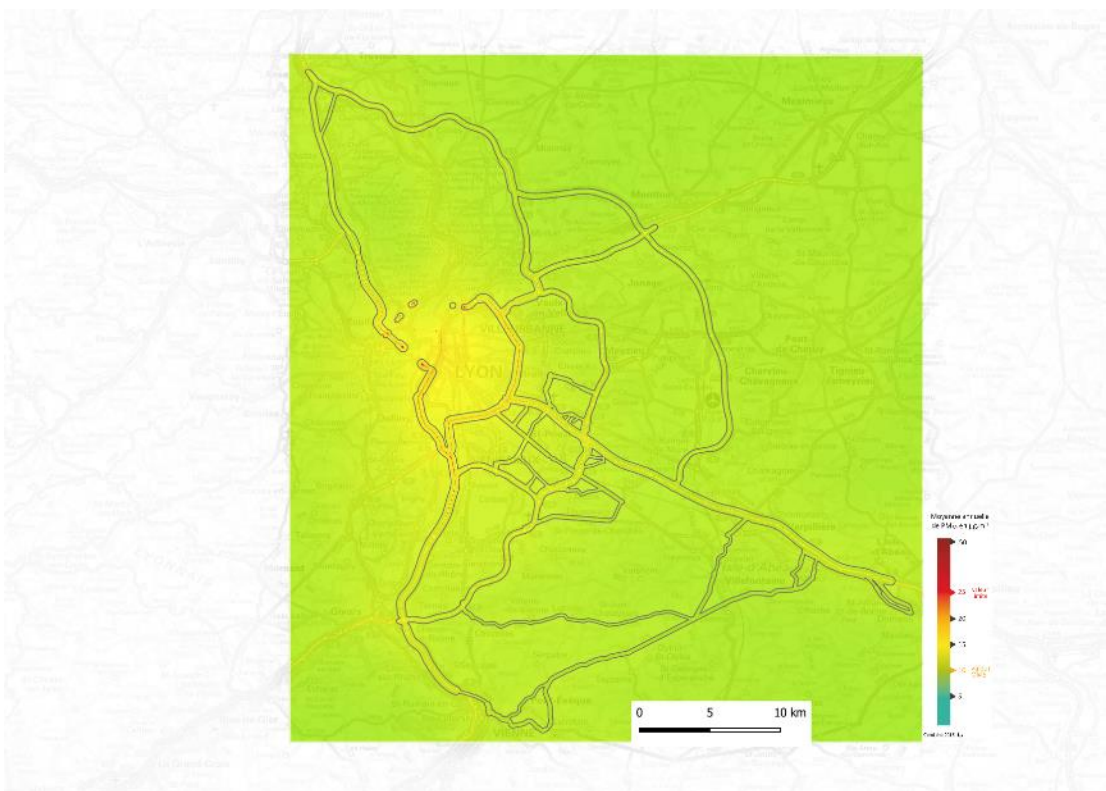
Etat de référence 2017 sans aménagement



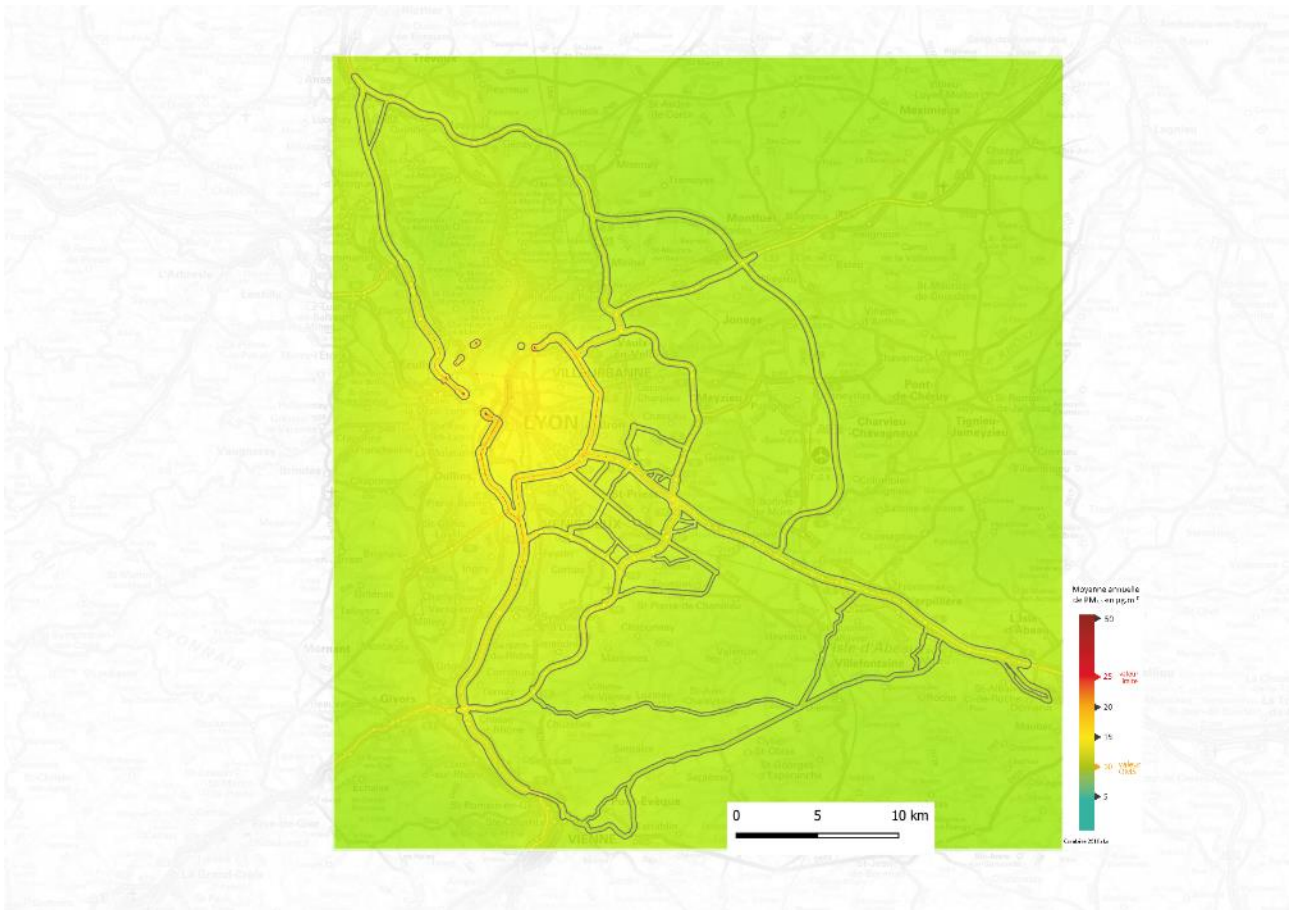
Tendanciel 2030 sans aménagement (Emissions du transport routier 2030 sans aménagement mais pas de changement des émissions des autres secteurs d'activité par rapport à 2017)



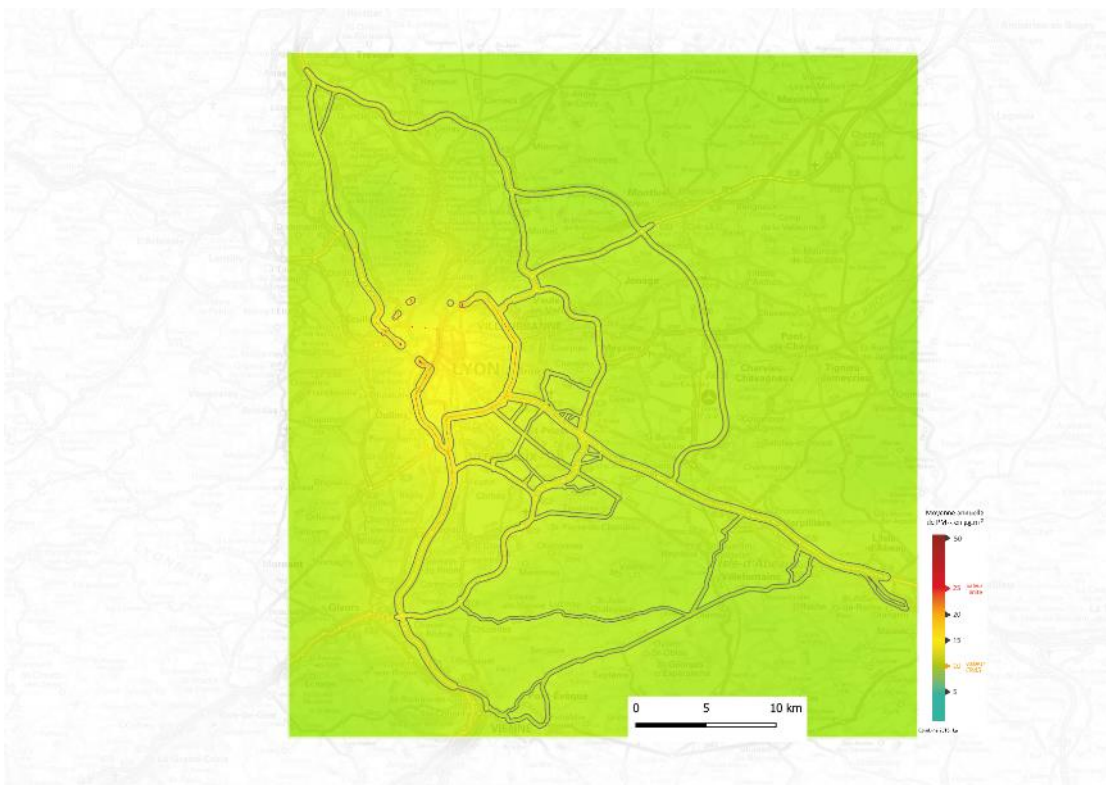
Scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies (Seules les émissions du transport routier changent)



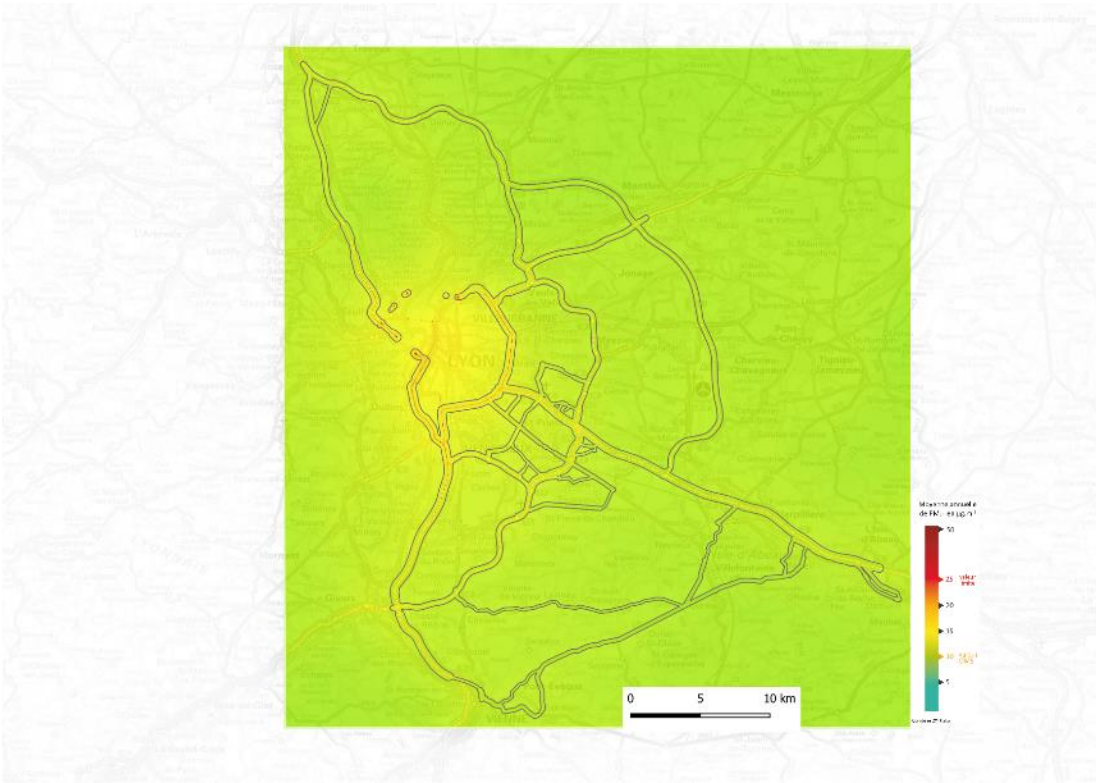
Scénario 2030 sans aménagement de l'A46 Sud mais avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



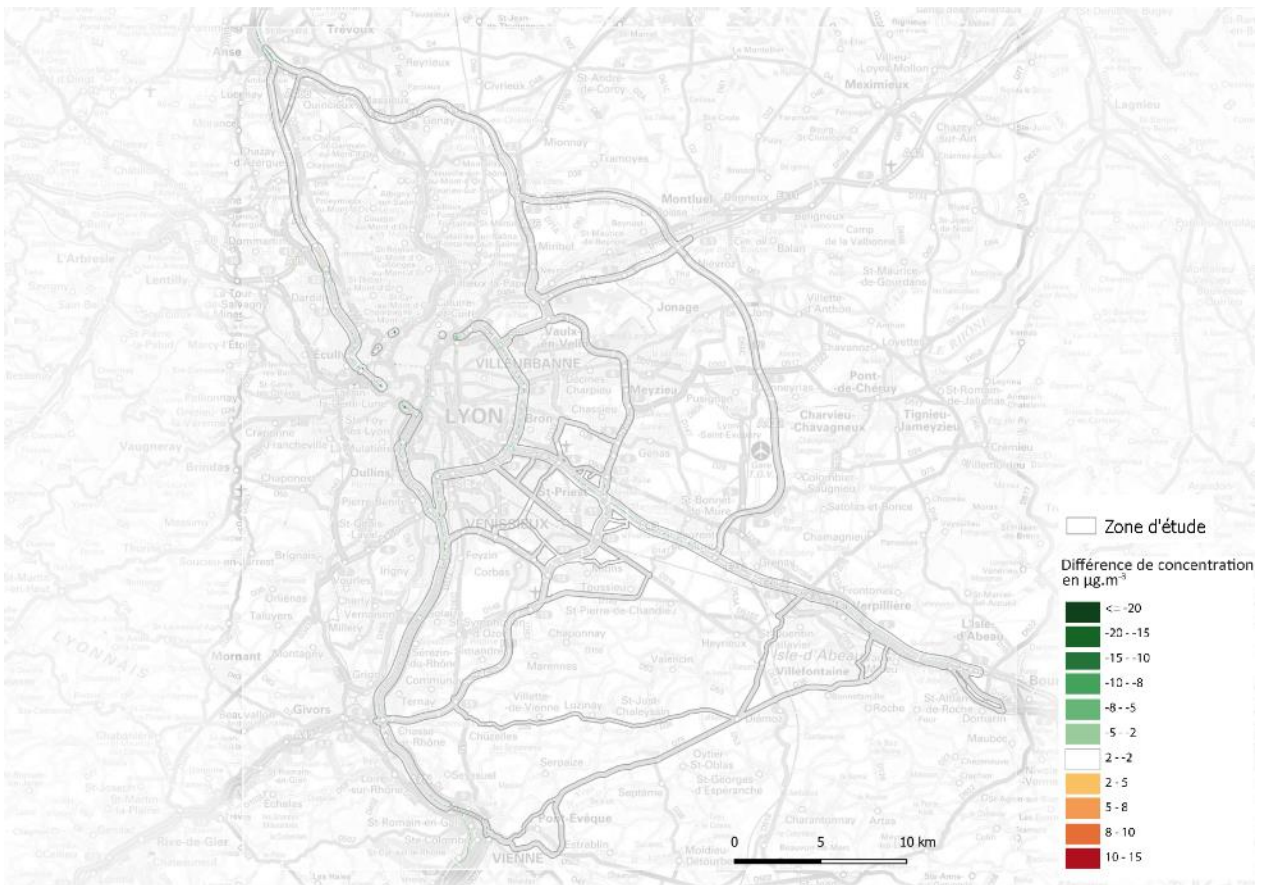
Scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



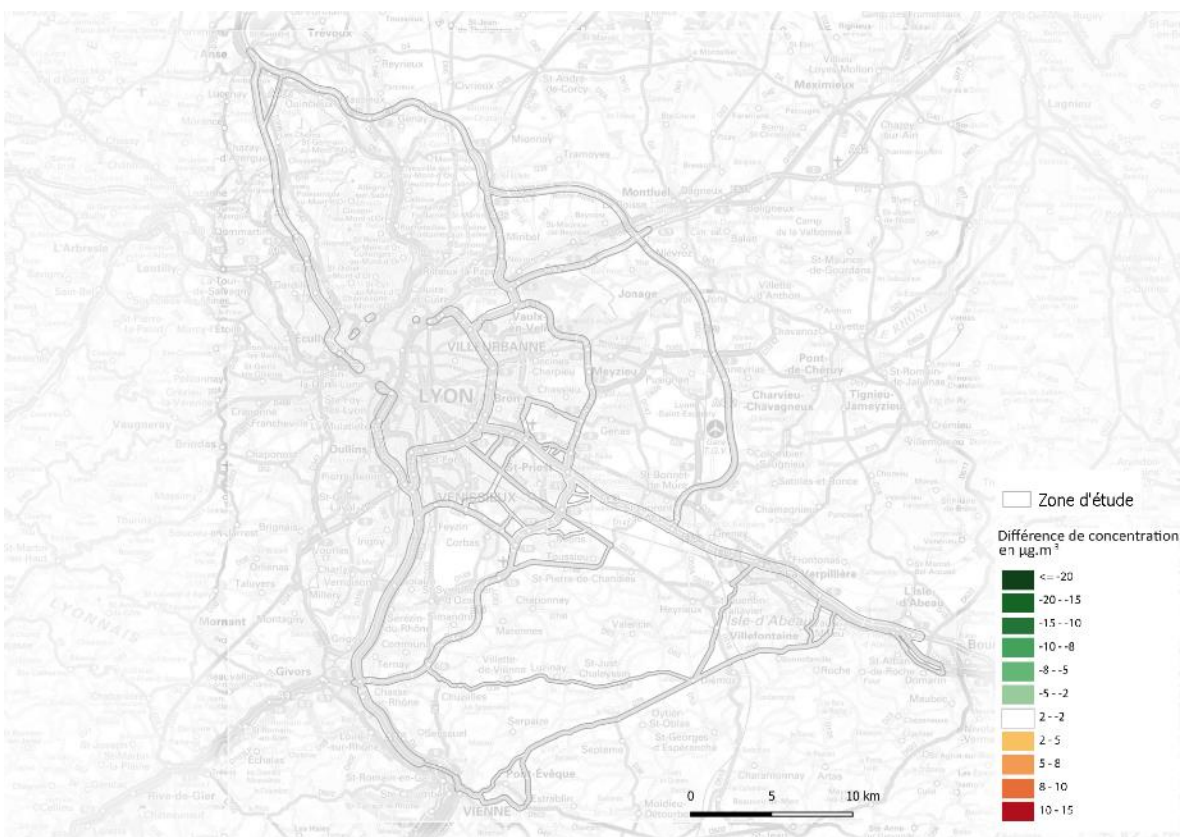
Scénario 2050 sans aménagement de l'A46 Sud mais avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



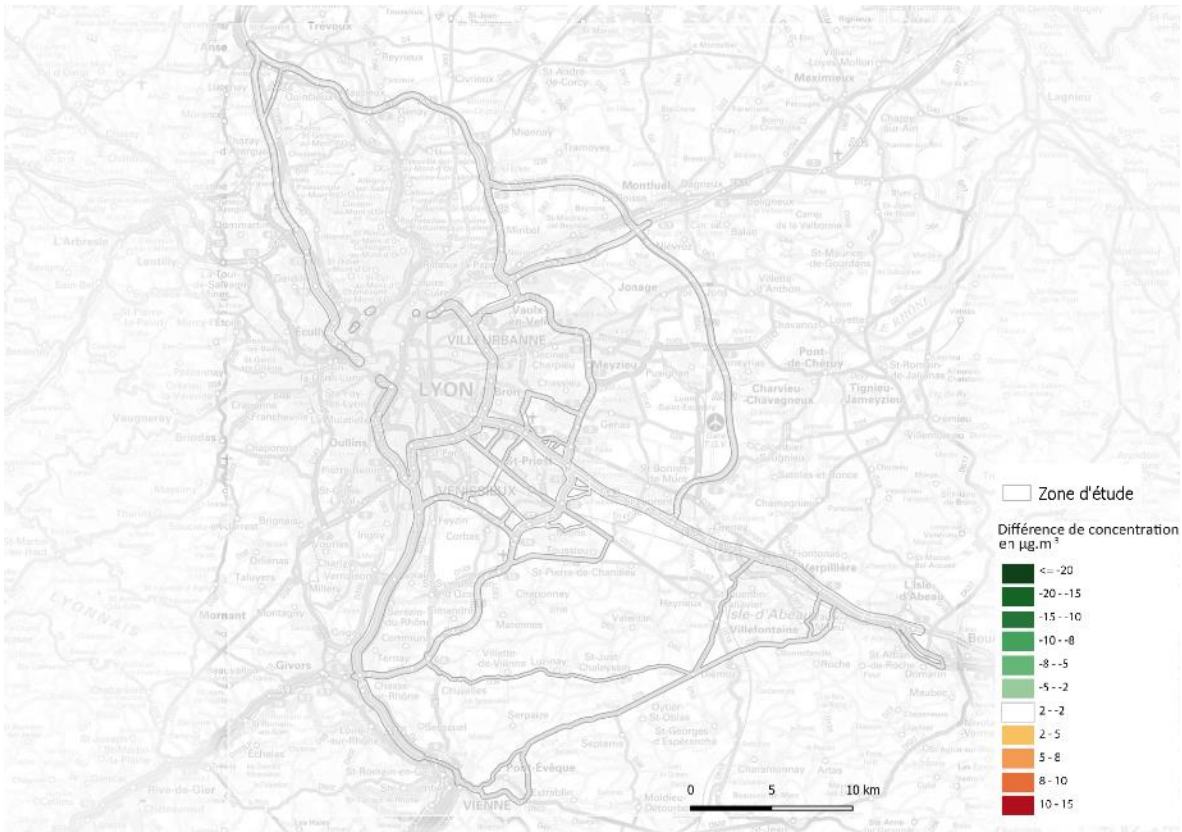
Scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



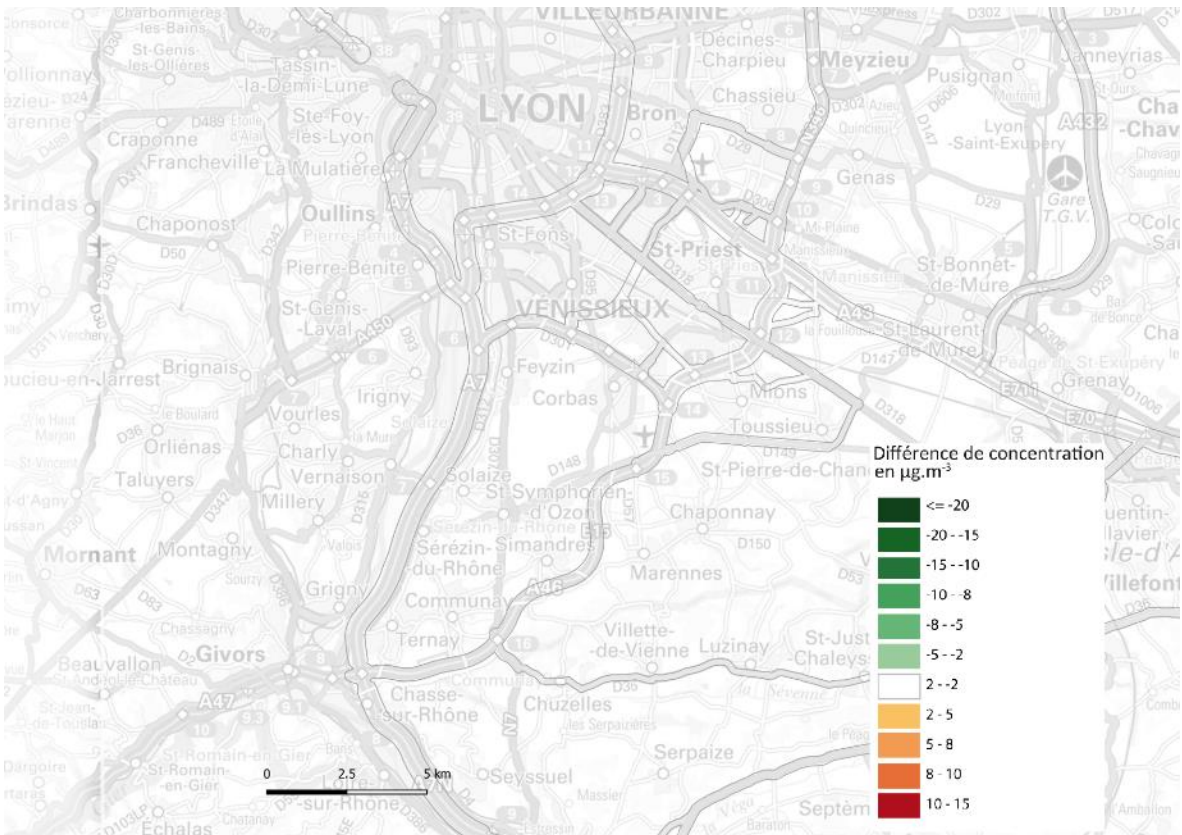
Variation des concentrations de PM_{2.5} entre le scénario tendanciel 2030 et l'état de référence 2017 (Seules les émissions du transport routier changent)



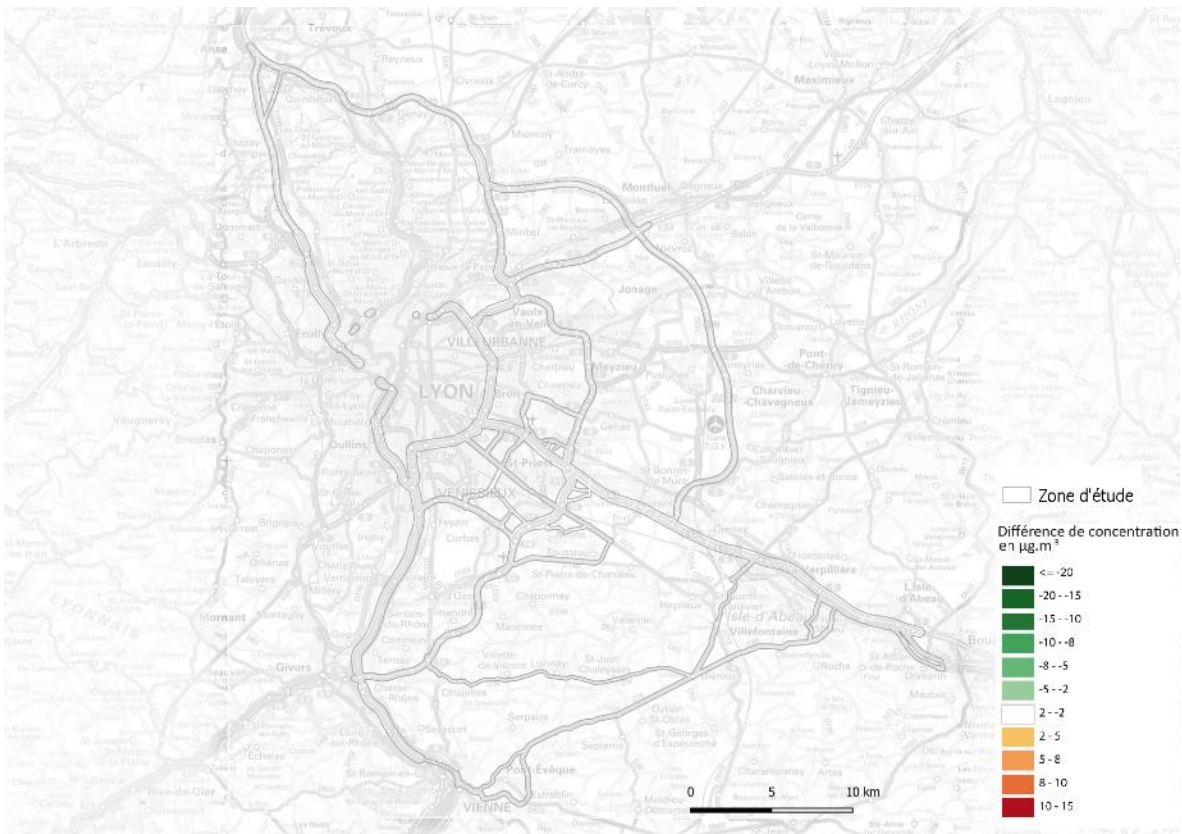
Variation des concentrations de PM_{2.5} entre le scénario tendanciel 2050 et le scénario tendanciel 2030 (Seules les émissions du transport routier changent)



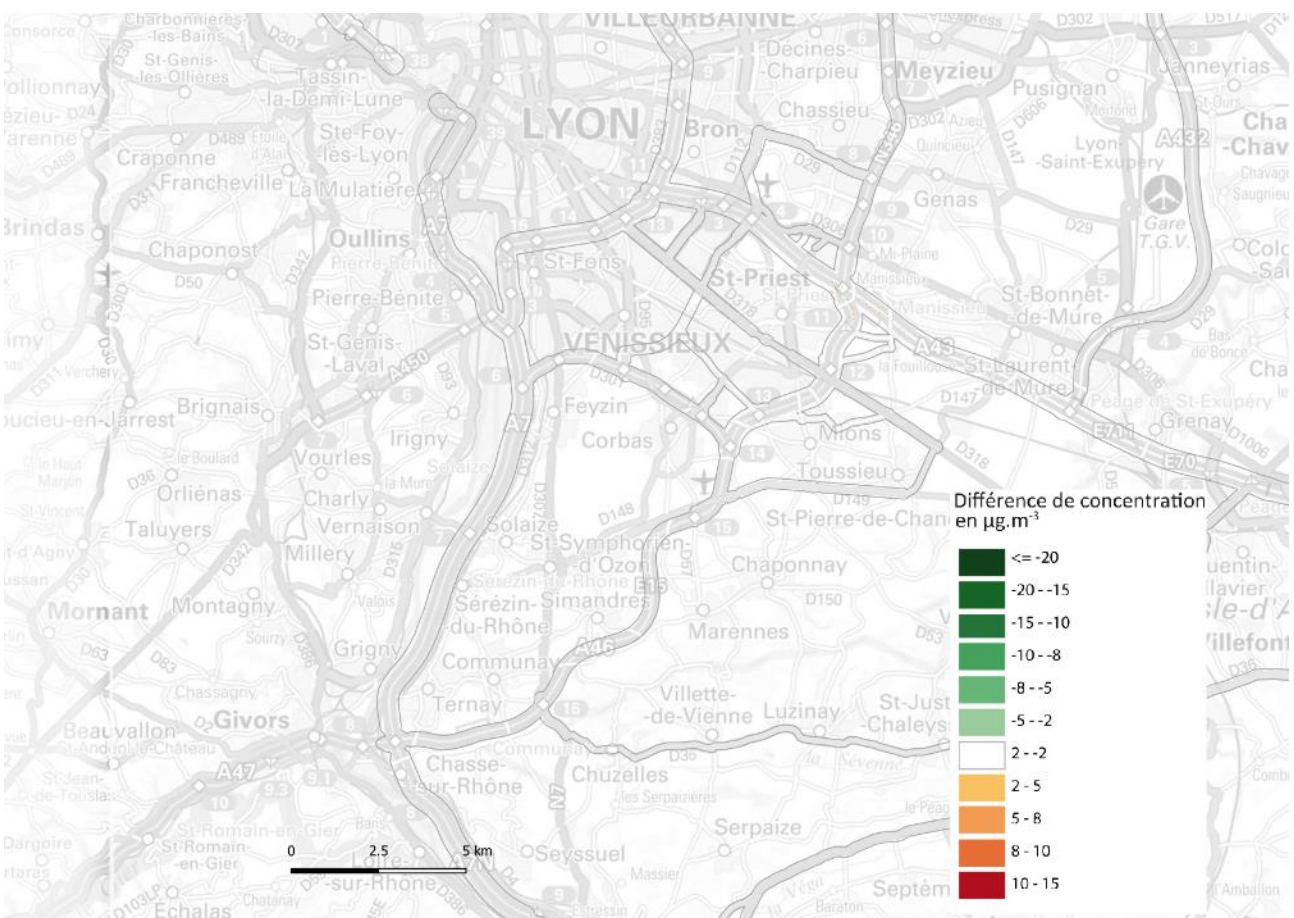
Variation des concentrations de PM_{2.5} entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030



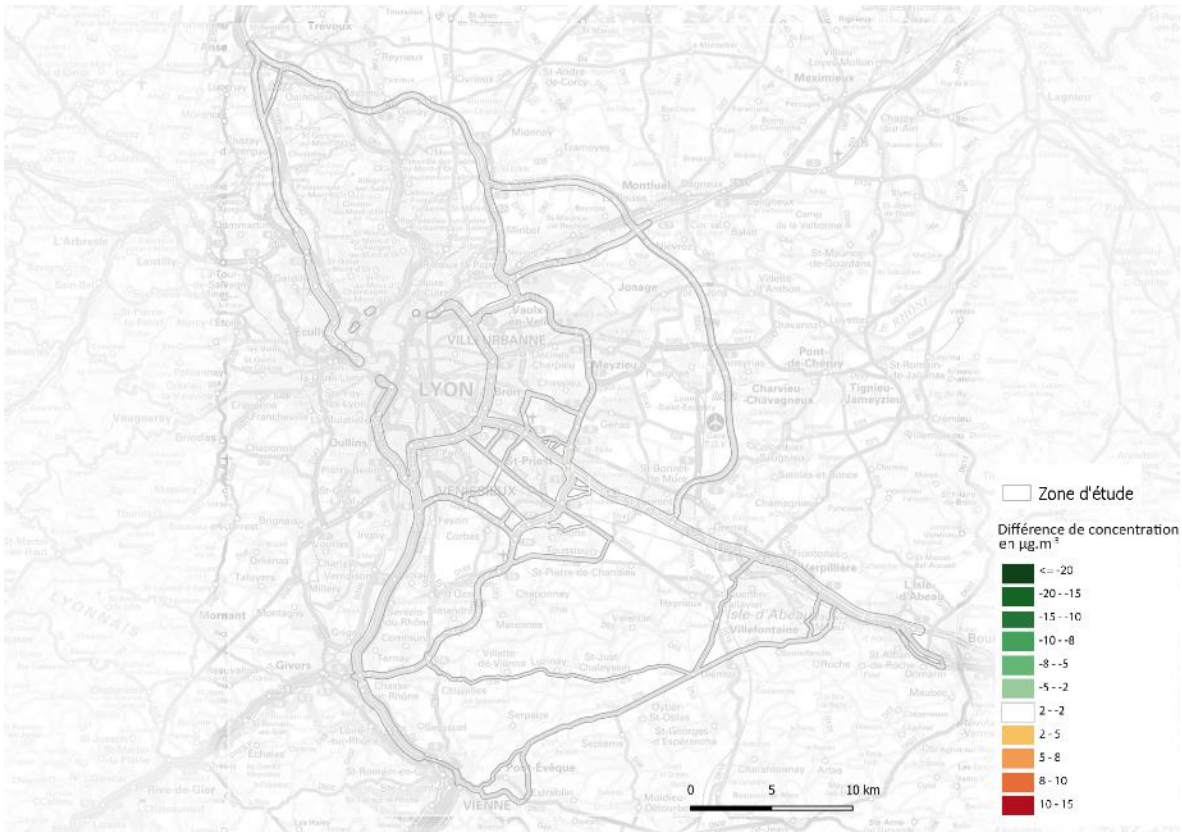
Variation des concentrations de PM_{2.5} entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030 – Zoom sur l'A46 Sud



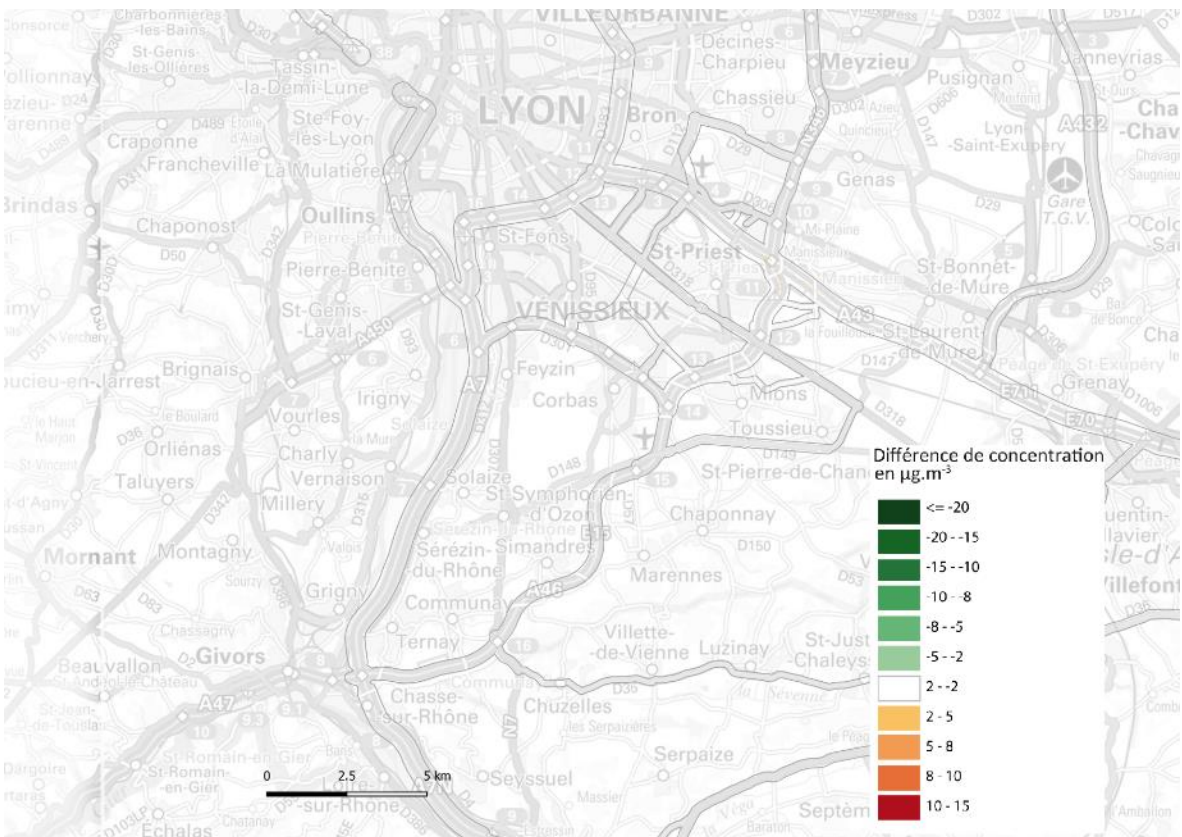
Impact du report du trafic de transit sur le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies



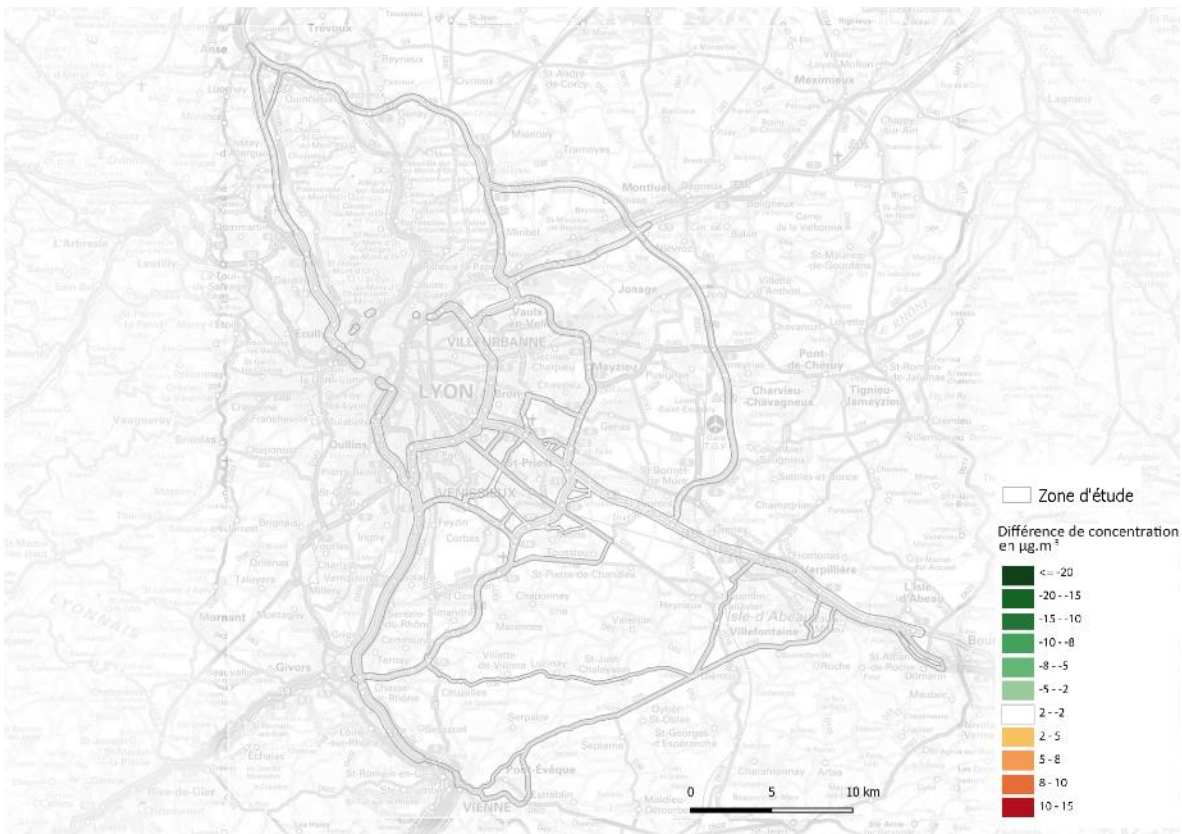
Impact du report du trafic de transit sur le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies – zoom sur l'A432



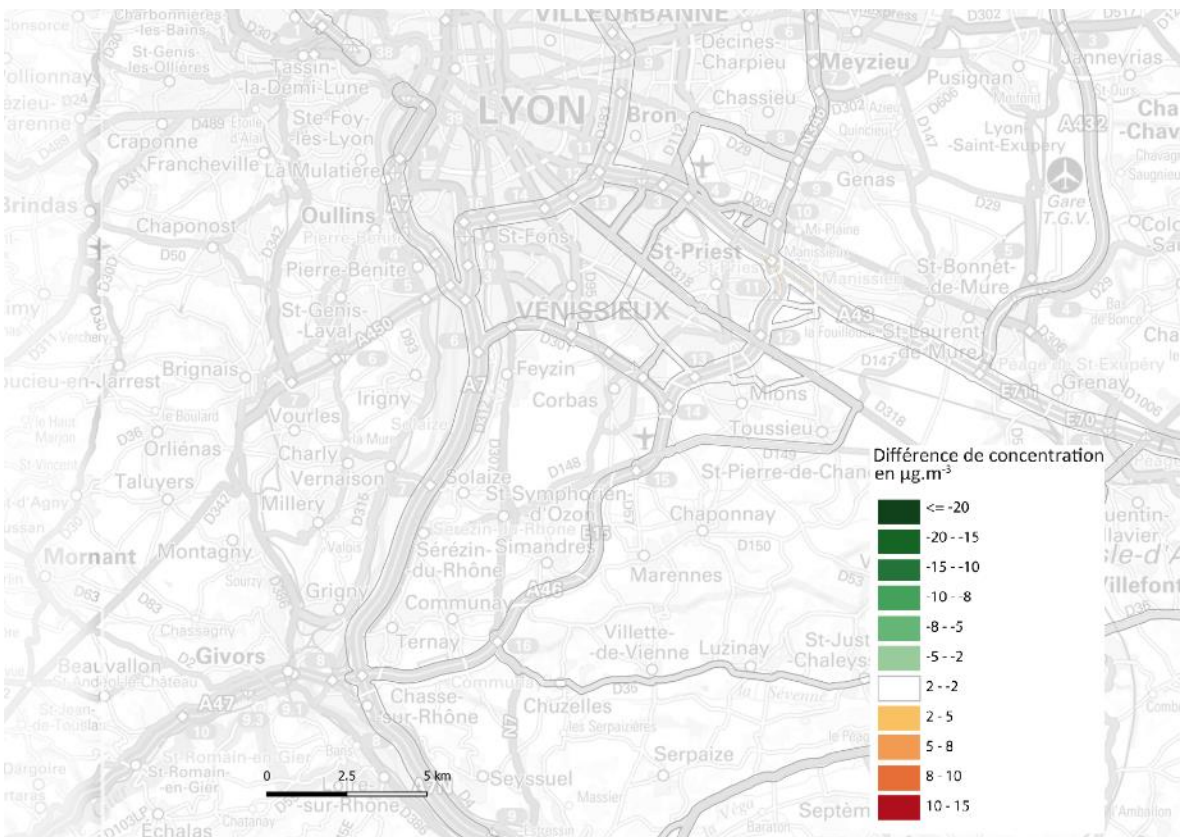
Variation des concentrations de PM2.5 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios



Variation des concentrations de PM2.5 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios – zoom A46 Sud

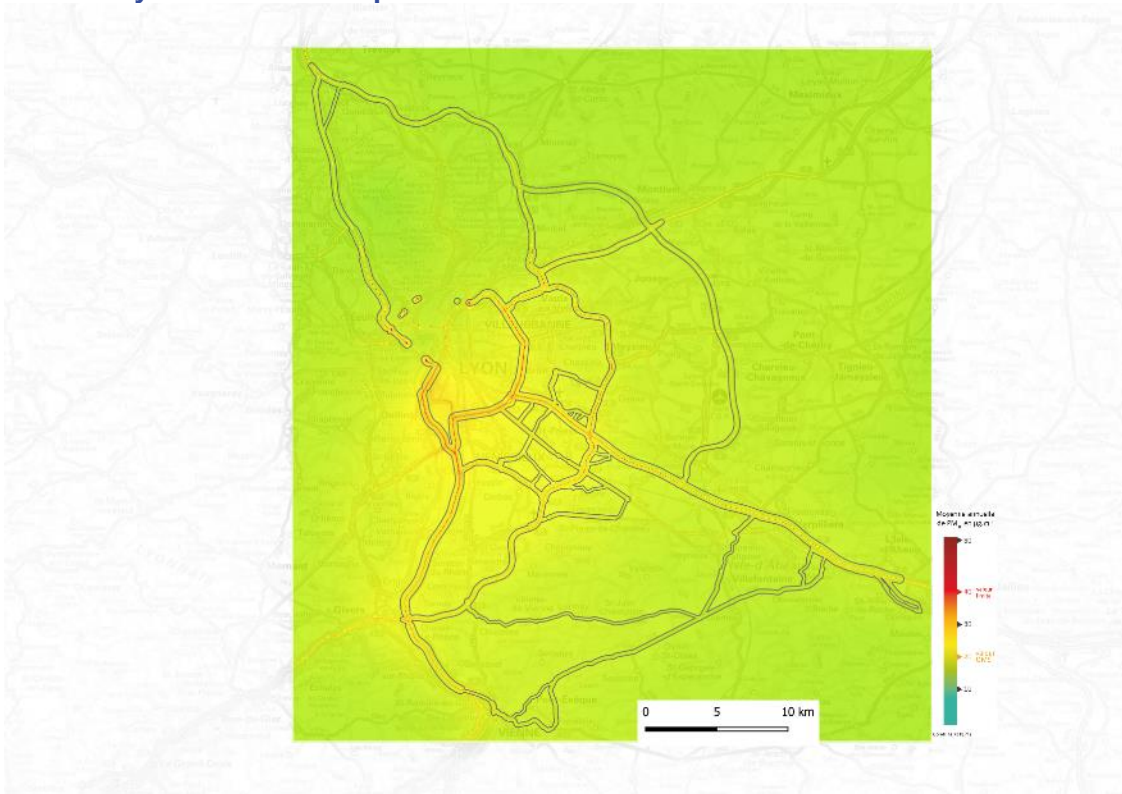


Variation des concentrations de PM2.5 entre le scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2050, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios

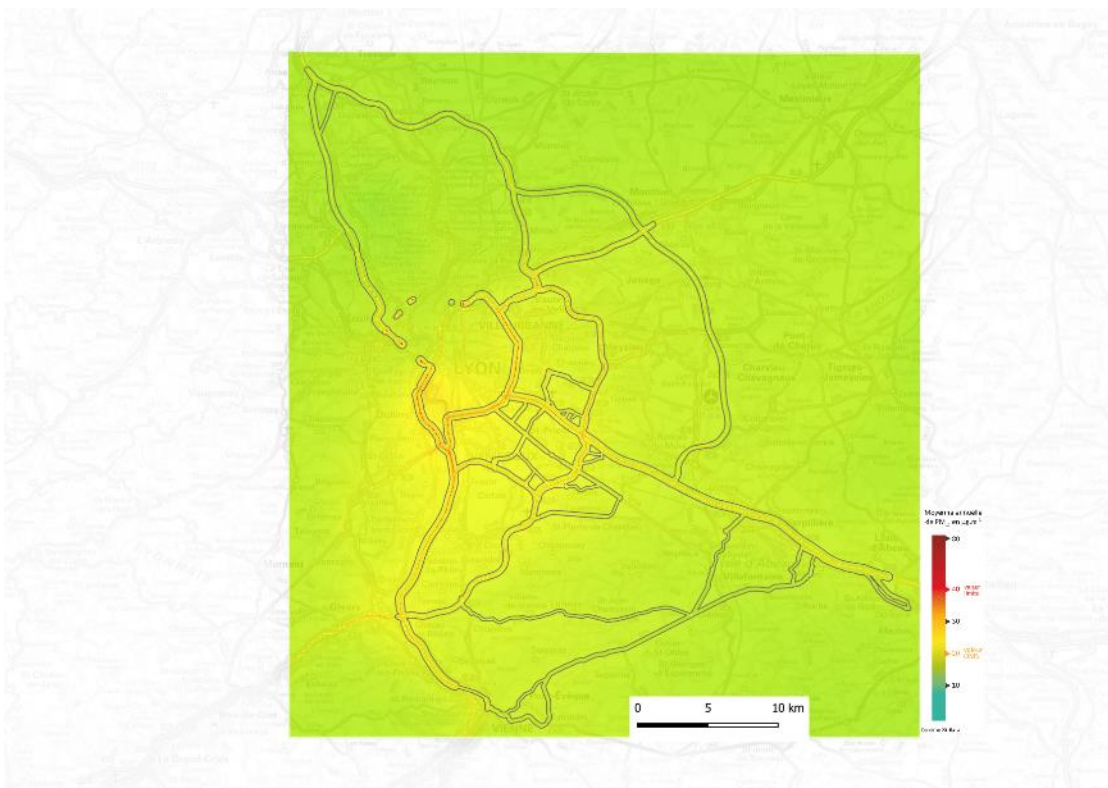


Variation des concentrations de PM2.5 entre le scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2050, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios – zoom A46Sud

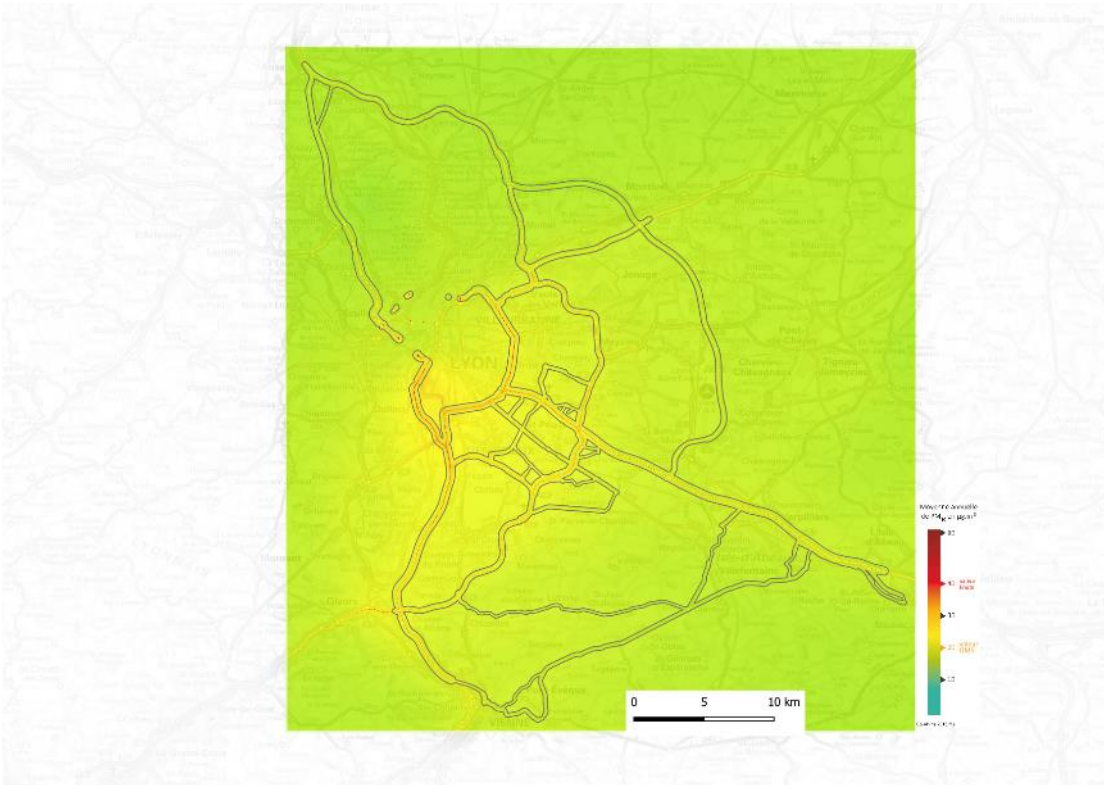
Moyenne annuelle de particules PM10



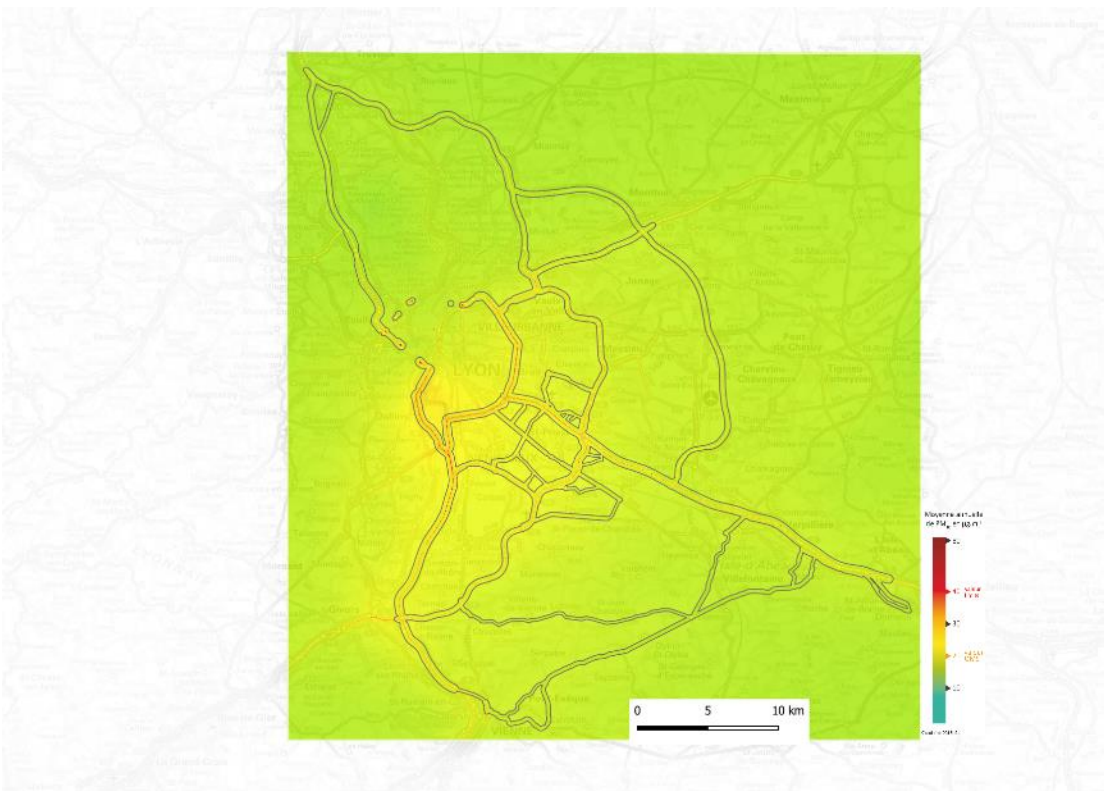
Etat de référence 2017 sans aménagement



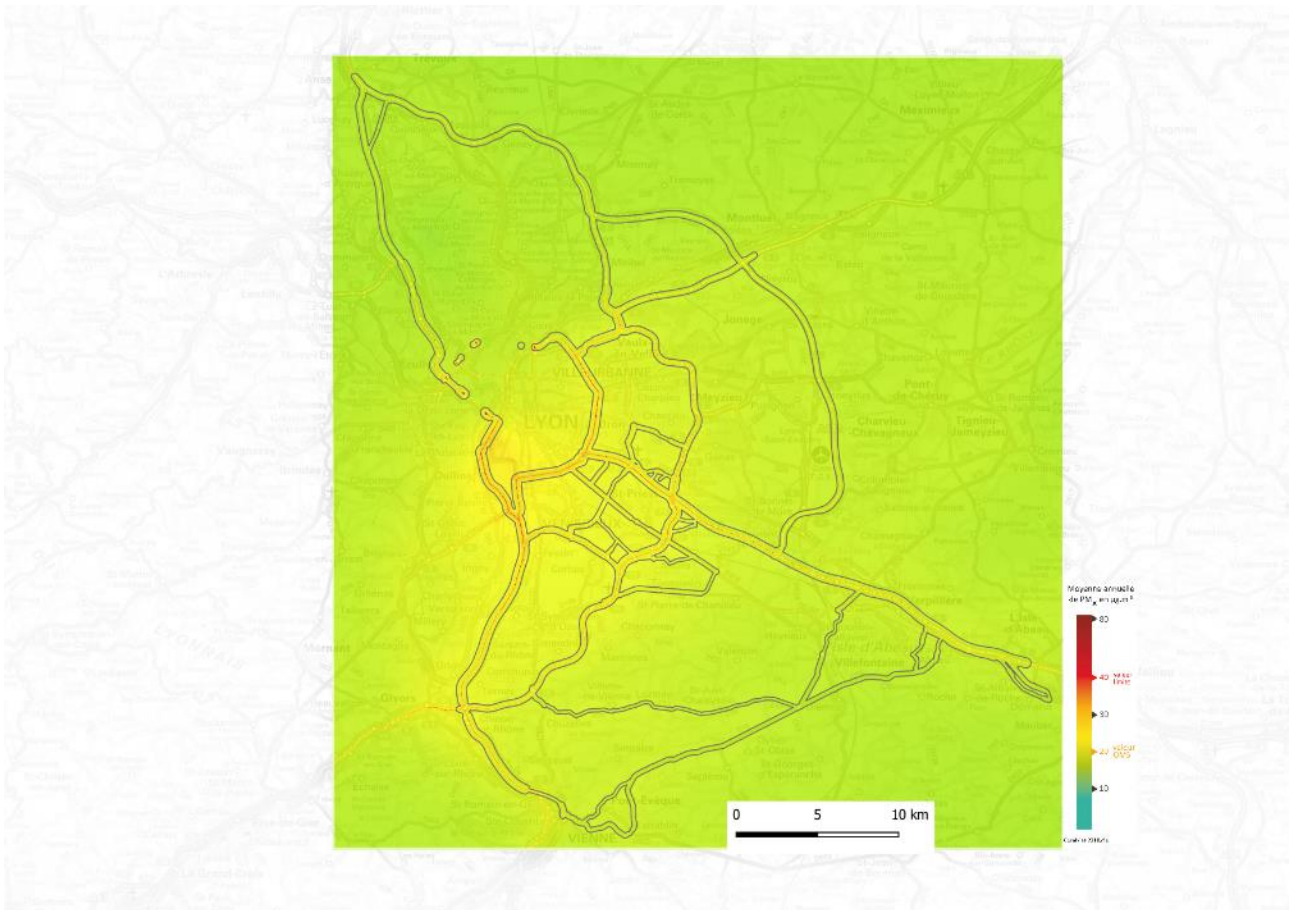
Tendancier 2030 sans aménagement (Emissions du transport routier 2030 sans aménagement mais pas de changement des émissions des autres secteurs d'activité par rapport à 2017)



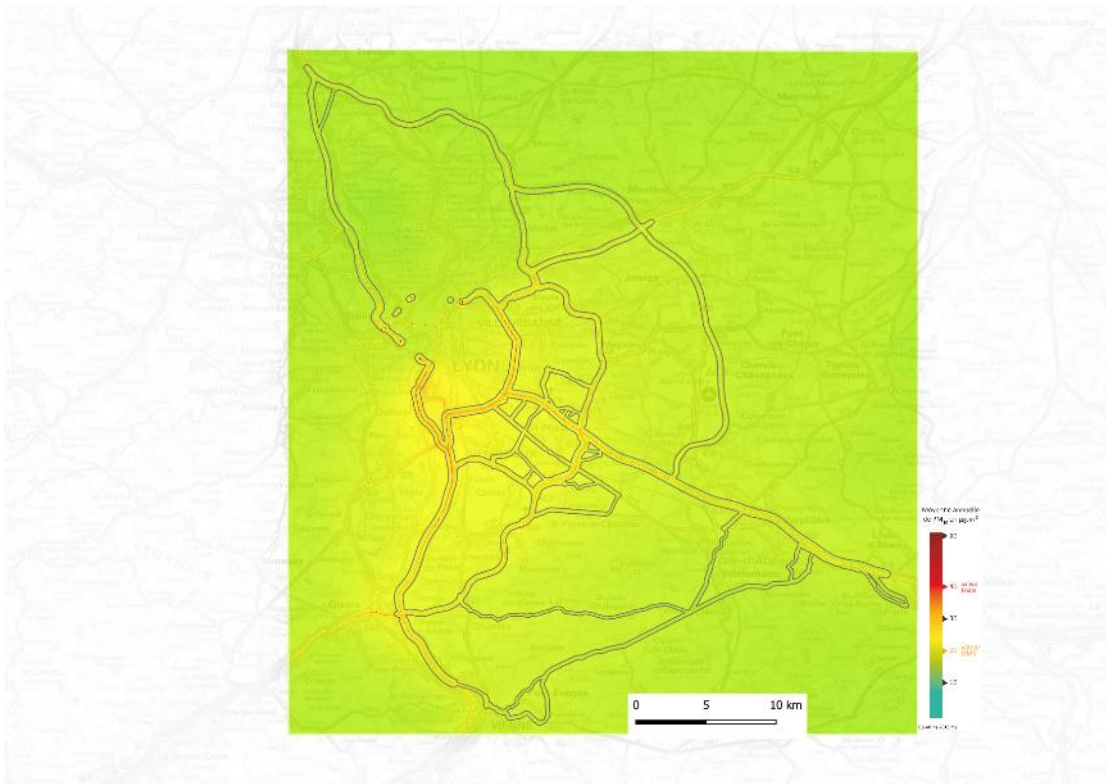
Scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies (Seules les émissions du transport routier changent)



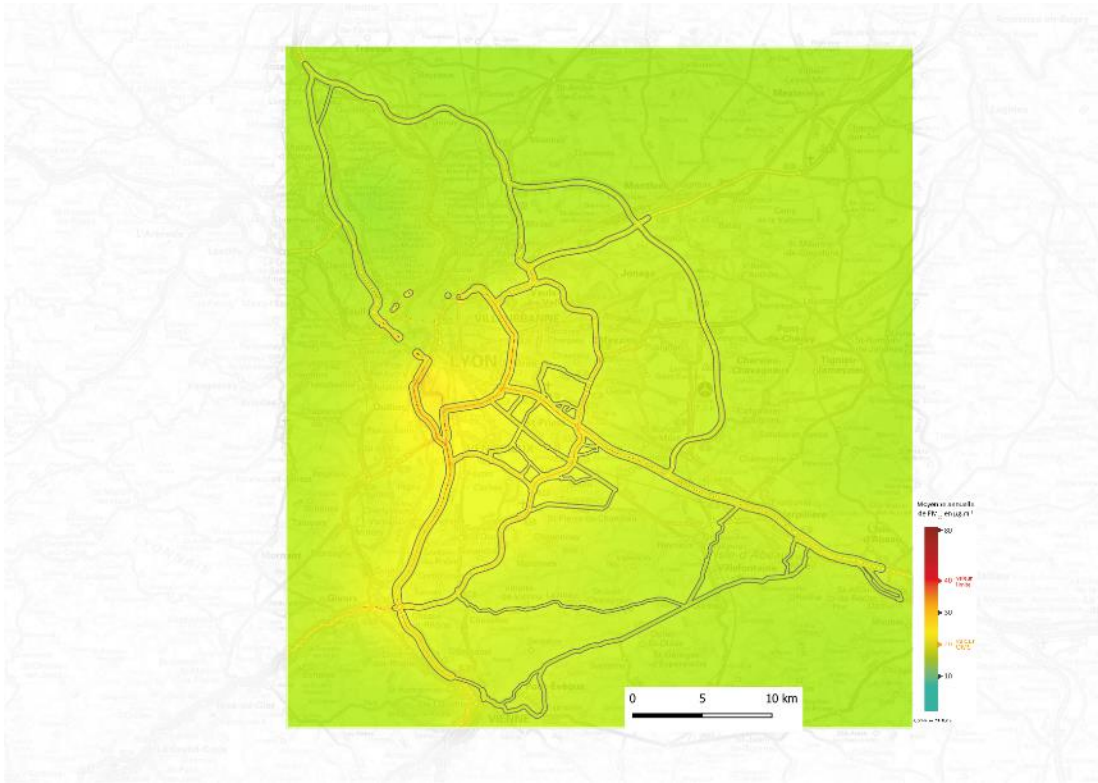
Scénario 2030 sans aménagement de l'A46 Sud mais avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



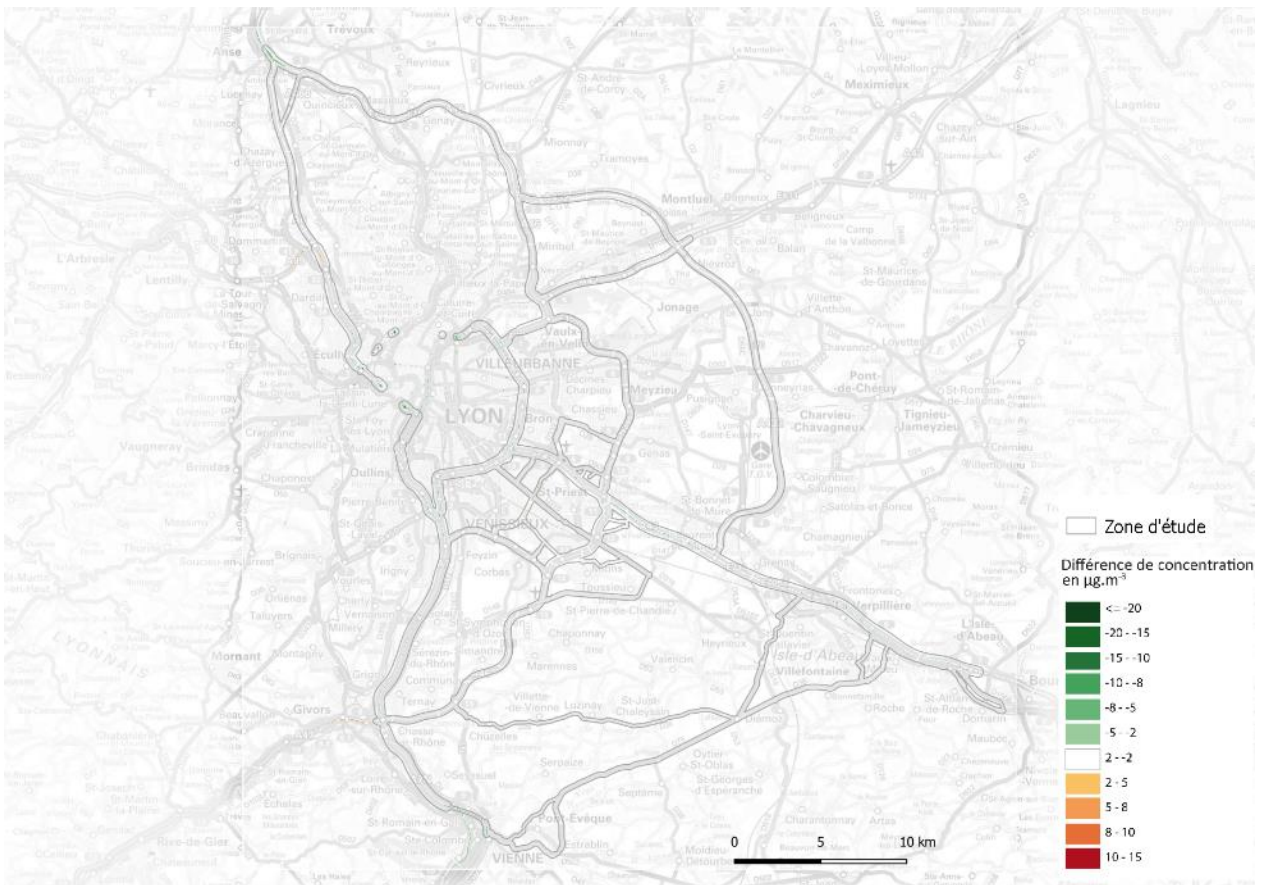
Scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



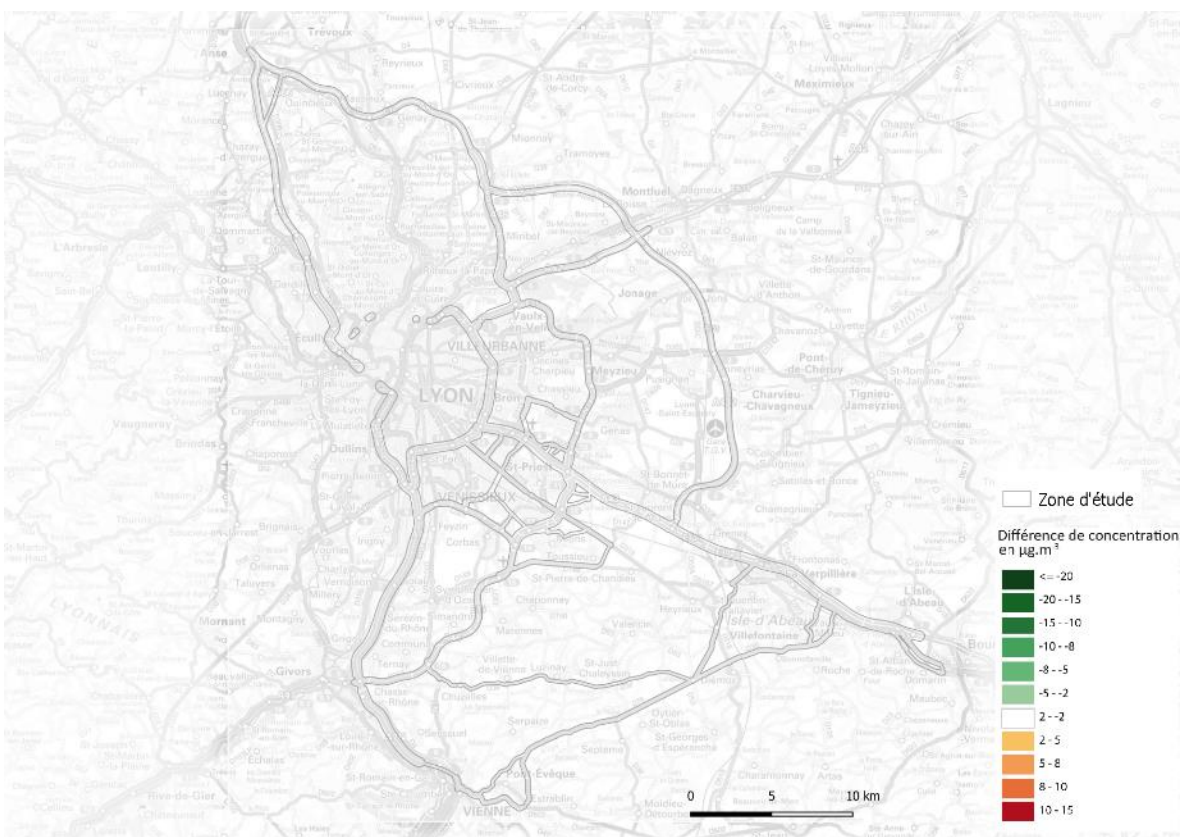
Scénario 2050 sans aménagement de l'A46 Sud mais avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



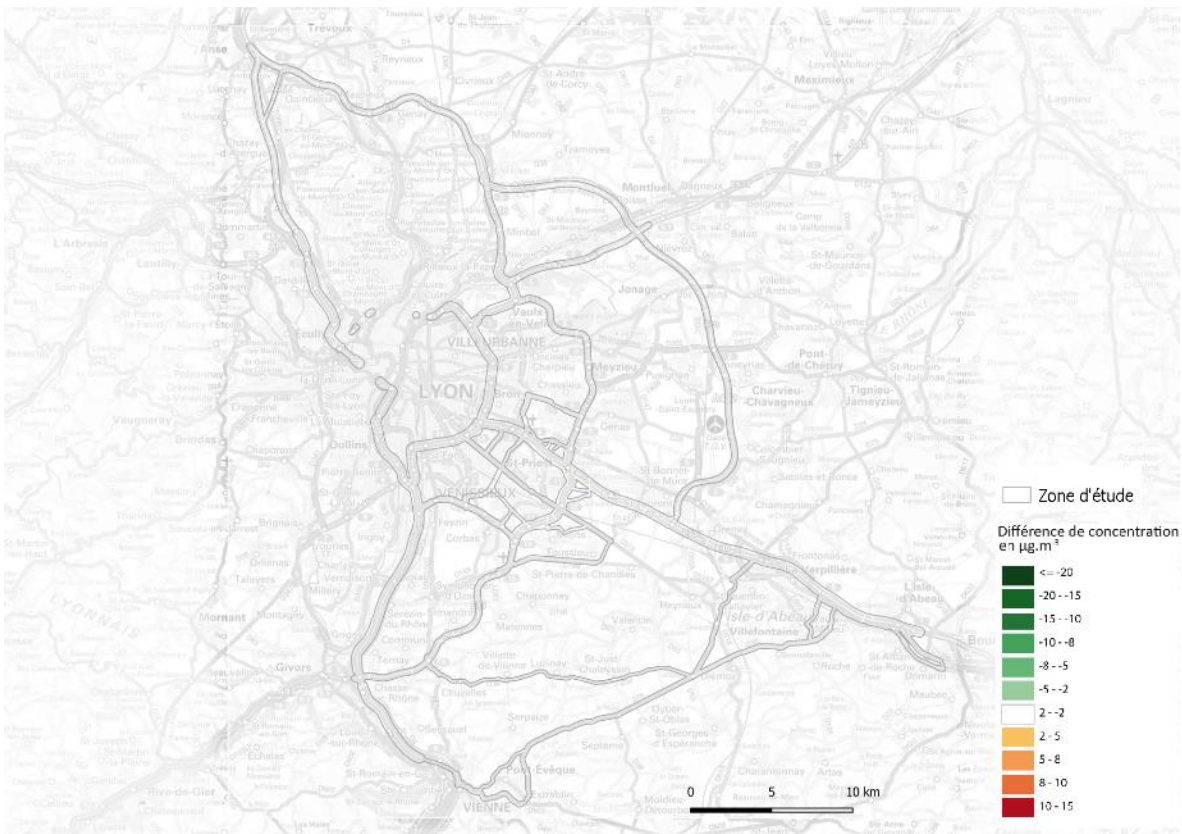
Scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et avec report du trafic de transit (Seules les émissions du transport routier changent)



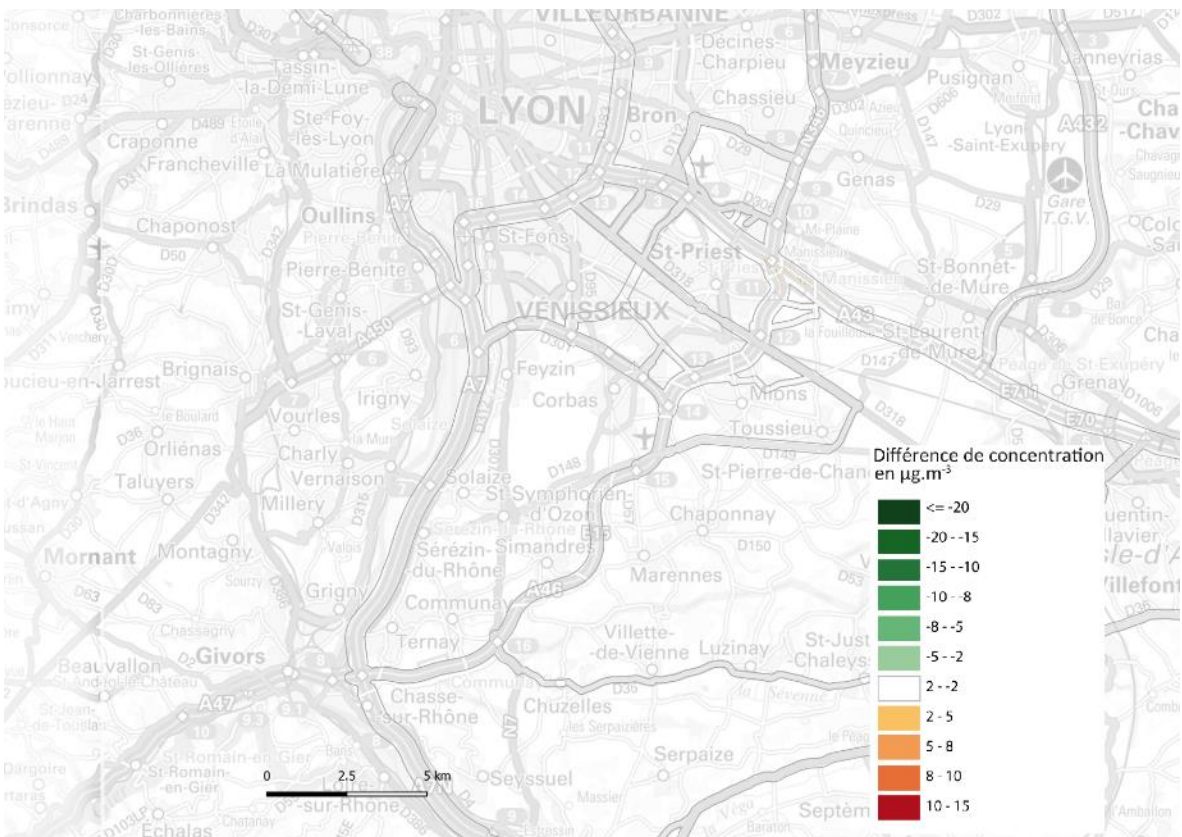
Variation des concentrations de PM10 entre le scénario tendanciel 2030 et l'état de référence 2017 (Seules les émissions du transport routier changent)



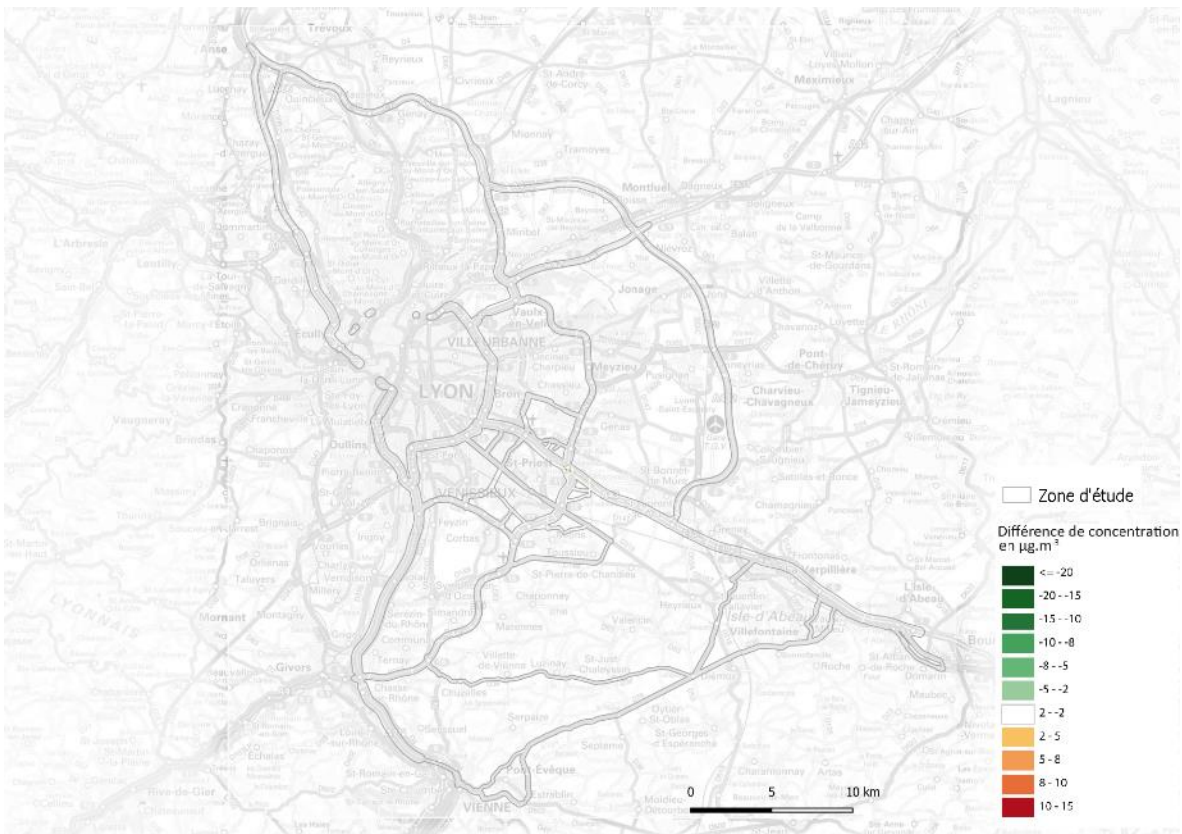
Variation des concentrations de PM10 entre le scénario tendanciel 2050 et le scénario tendanciel 2030 (Seules les émissions du transport routier changent)



Variation des concentrations de PM10 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030



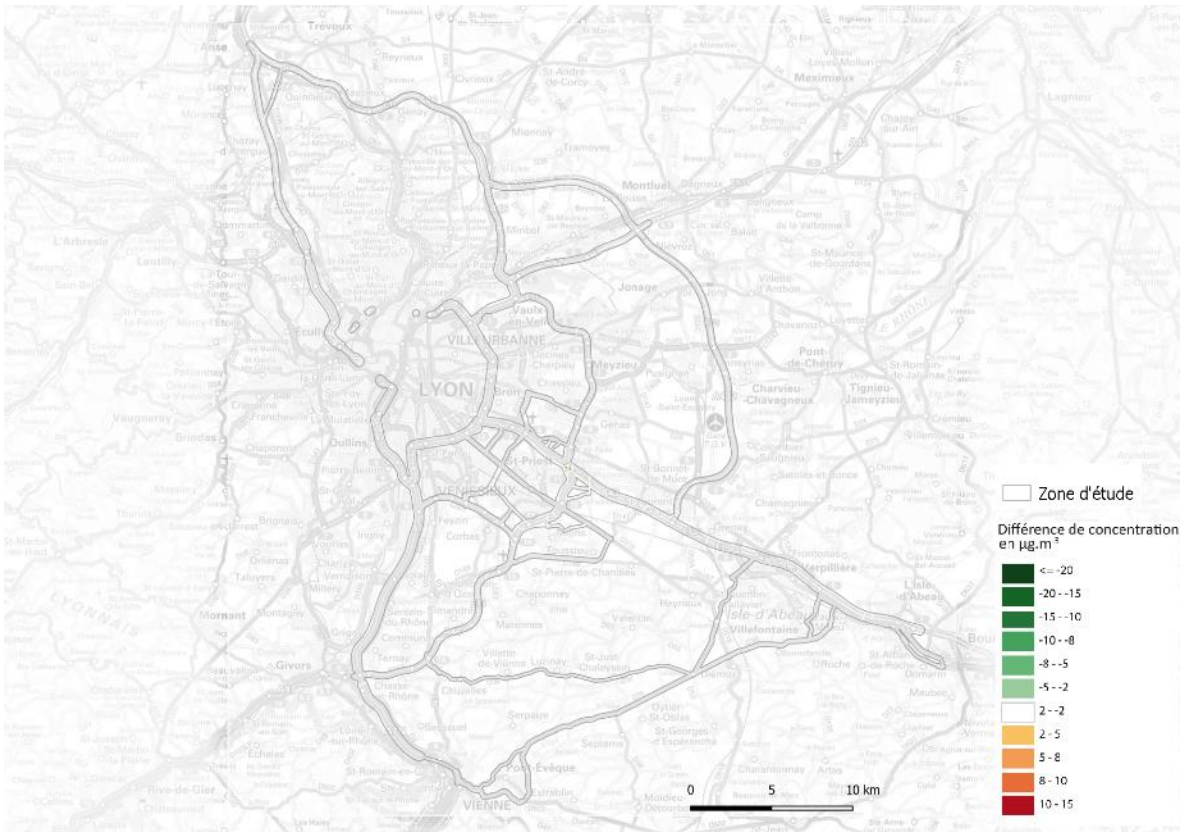
Variation des concentrations de PM10 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030 – Zoom sur l'A46 Sud



Impact du report du trafic de transit sur le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies



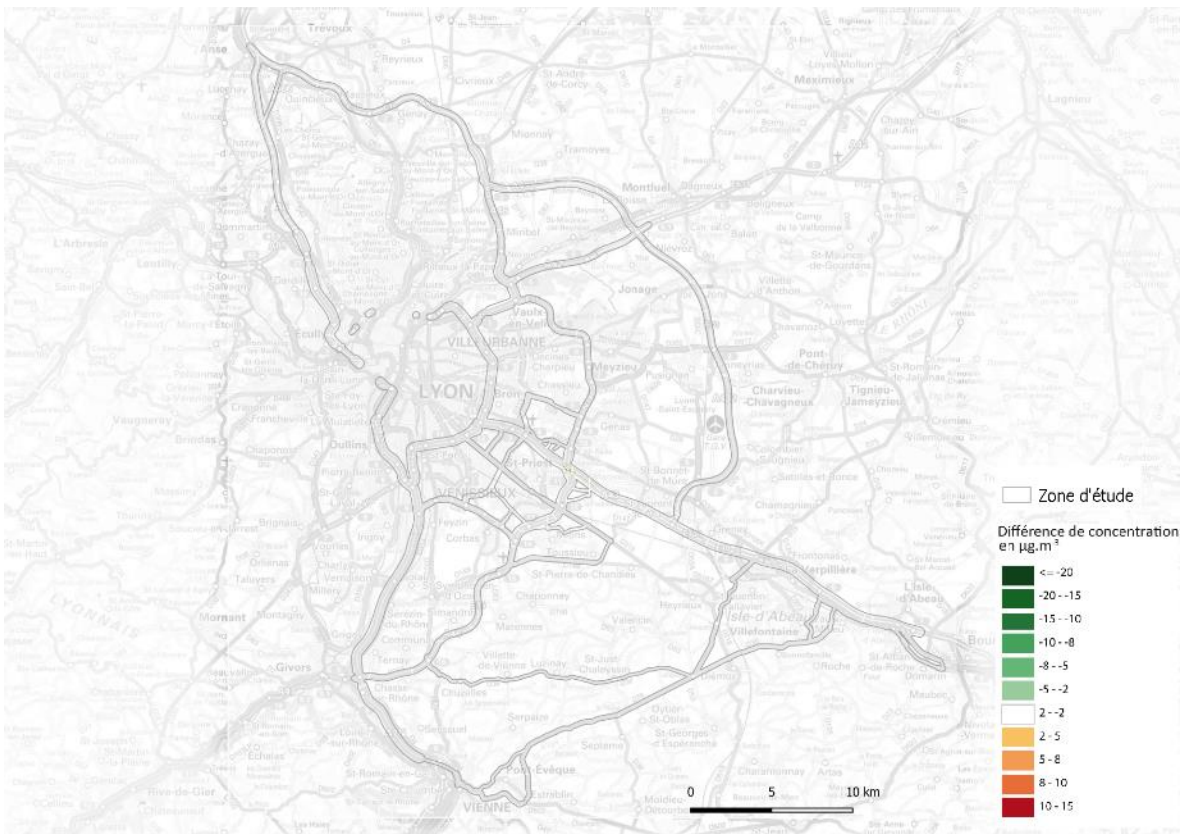
Impact du report du trafic de transit sur le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies – zoom sur l'A432



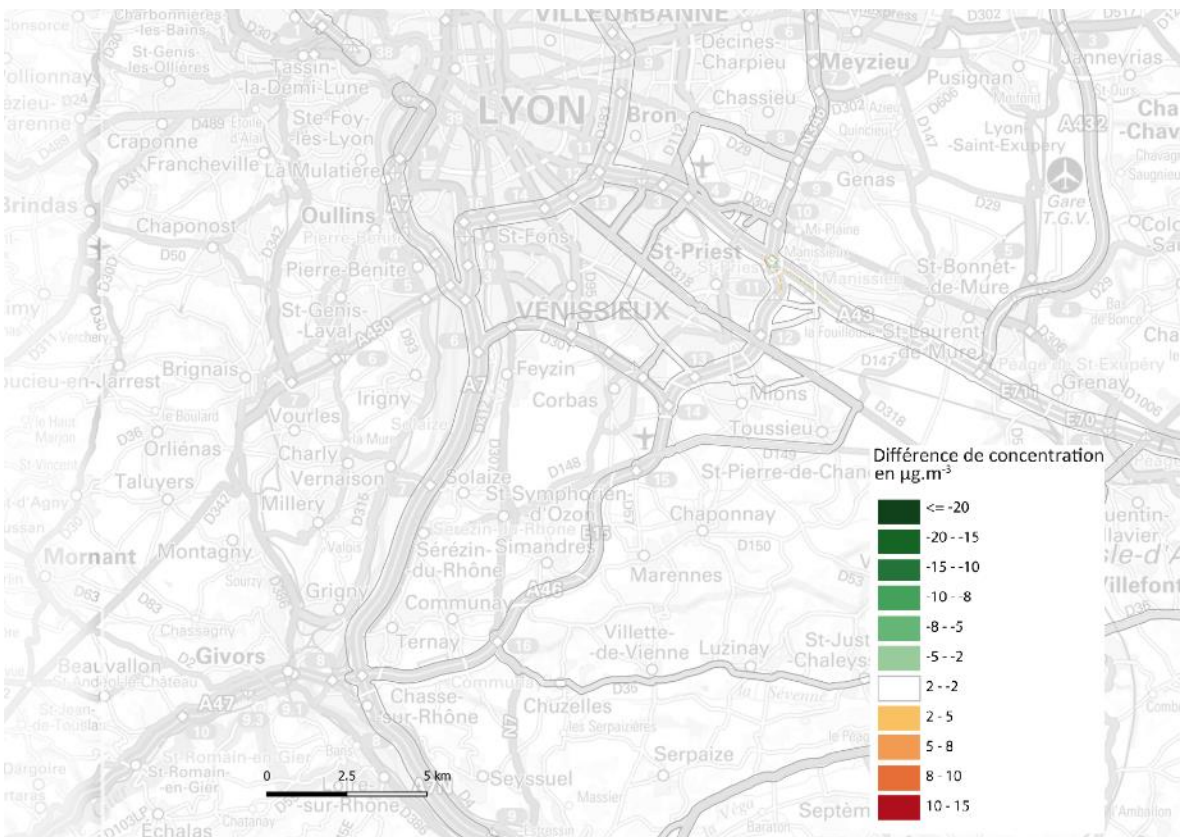
Variation des concentrations de PM10 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios



Variation des concentrations de PM10 entre le scénario 2030 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2030, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios – zoom A46Sud



Variation des concentrations de PM10 entre le scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2050, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios



Variation des concentrations de PM10 entre le scénario 2050 avec aménagement de l'A46 Sud à 2x3 voies et le scénario tendanciel 2050, avec report du trafic de transit pour les 2 scénarios – zoom A46Sud