

Etude de l'impact de la RN10 sur la qualité de l'air d'Angoulême

Modélisation complémentaire

Commune et département d'étude : Grand Angoulême, Charente (16)

Référence : URB_EXT_17_411

Version Finale du 5 mars 2019

Auteur(s) : Céline BOUVET
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100





www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Titre : Etude de l'impact de la RN10 sur la qualité de l'air d'Angoulême – Modélisation complémentaire

Reference : URB_EXT_17_411

Version : Finale du 5 mars 2019

Nombre de pages : 21 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Vérification	Approbation
Nom	Céline Bouvet	Agnès Hulin	Rafaël Binales	Rémi Feuillade
Qualité	Ingénieure d'étude	Responsable du service EMA	Responsable du service ISO	Directeur Délégué
Visa				

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

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

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Sommaire

1. Contexte et objectifs	6
2. Modélisation	6
2.1. Méthodologie	6
2.2. Trafic Moyens Journaliers Annuels.....	6
2.3. Résultats.....	8
2.3.1. Oxydes d'azote (NO _x , NO ₂)	8
2.3.2. Particules fines (PM10)	12
3. Conclusions	17

Annexes

Annexe 1 : Graphiques des émissions en fonction de la vitesse	18
--	-----------

Polluants

- NO₂ Dioxyde d'azote
- PM10 Particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm

Unités de mesure

- µg Microgramme (= 1 millionième de gramme = 10⁻⁶ g)

Abréviations

- AASQA Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
- CERC Cambridge Environmental Research Consultants
- PL Poids Lourds
- TMJA Trafic Moyen Journalier Annuel
- TU Temps Universel
- VP Voitures Particulières
- VUL Véhicules Utilitaires Légers

Définitions :

- Valeur limite Niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement.
- Valeur cible Niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement.
- Objectif qualité Niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.
- Rose des vents Une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, sud, est, ouest) et aux directions intermédiaires. Pour des vitesses de vents en dessous de 1 m/s, on parle de vents faibles. Ces vents ne sont pas pris en compte dans les roses des vents présentées dans ce rapport car leur direction n'est pas établie.
- Médiane C'est le nombre qui sépare une série de données en 2 groupes de même effectif (50% des données sont supérieures à la médiane et 50 % des données sont inférieures à la médiane).
- Centile 90 (ou percentile 90) C'est la valeur pour laquelle 90% des données sont inférieures à celle-ci et 10% des valeurs sont supérieures à celle-ci.

Dans le cadre des problématiques de sécurité routière, de nuisance sonore et de pollution atmosphérique, la Préfecture de la Charente envisage la mise en place d'une diminution de vitesse sur la rocade de contournement de l'agglomération. En effet, la nationale 10 est une voie à fort trafic, très empruntée par les poids lourds, entraînant des plaintes de riverains sur les communes traversées.

Dans le rapport du 2 juillet 2018, les points suivants ont été présentés :

- Etat initial de la qualité de l'air à proximité de la RN10 à l'aide d'une campagne de mesures, où deux sites de mesure seront contrôlés : sur la commune de Saint Yrieix et sur la commune de La Couronne ;
- Bilan d'émissions routières ;
- Modélisation des concentrations des polluants atmosphériques, dioxyde d'azote (NO₂) et particules fines (PM10) à l'état initial et après le passage à la limite de vitesse à 90 km/h, afin d'évaluer l'impact de ce changement de limitation de vitesse sur la qualité de l'air le long de la RN10.

Ces premiers résultats ont montré que la diminution de limite de vitesse avait peu d'impact sur les émissions ainsi que sur les concentrations des NO₂ et PM10.

Afin de consolider cette étude, la Préfecture de la Charente a fait appel à Atmo Nouvelle-Aquitaine pour modéliser plusieurs scénarii de vitesse.

Les résultats de de ces nouveaux scénarii sont les suivants :

Emissions :

Les différences de vitesse limites pour les véhicules particuliers et poids lourds ont très peu d'influence sur les émissions. Celles-ci diminuent au cours des années suite au changement du parc automobile et à l'augmentation de la proportion de véhicules moins polluants. L'ajout de la limitation de vitesse des poids lourds à 70 km/h fait légèrement augmenter les émissions.

Modélisation :

La comparaison des modélisations de concentrations de polluants atmosphériques (NO₂ et PM10) entre les scénarii de vitesse pour chaque année modélisée, montre que le changement de limitation de vitesse n'a aucun impact sur la qualité de l'air au regard des concentrations moyennes annuelles des NO₂ et PM10, du fait d'une variation négligeable des émissions routières.

1. Contexte et objectifs

Dans le cadre des problématiques de sécurité routière, de nuisance sonore et de pollution atmosphérique, la Préfecture de la Charente envisage la mise en place d'une diminution de vitesse sur la rocade de contournement de l'agglomération. En effet, la nationale 10 est une voie à fort trafic, très empruntée par les poids lourds, entraînant des plaintes de riverains sur les communes traversées.

Dans le rapport du 2 juillet 2018, les points suivants ont été présentés :

- Etat initial de la qualité de l'air à proximité de la RN10 à l'aide d'une campagne de mesures, où deux sites de mesure seront contrôlés : sur la commune de Saint Yrieix et sur la commune de La Couronne ;
- Bilan d'émissions routières ;
- Modélisation des concentrations des polluants atmosphériques, dioxyde d'azote (NO₂) et particules fines (PM10) à l'état initial et après le passage à la limite de vitesse à 90 km/h, afin d'évaluer l'impact de ce changement de limitation de vitesse sur la qualité de l'air le long de la RN10.

Ces premiers résultats ont montré que la diminution de limite de vitesse avait peu d'impact sur les émissions ainsi que sur les concentrations des NO₂ et PM10.

Afin de consolider cette étude, la Préfecture de la Charente a fait appel à Atmo Nouvelle-Aquitaine pour modéliser les scénarii suivants :

- Trois scénarii de vitesse
 - Vitesse des véhicules légers (VL) à 110 km/h et des poids lourds (PL) à 80 km/h ;
 - Vitesse des VL à 90 km/h et des PL à 80 km/h ;
 - Vitesse des VL à 90 km/h et des PL à 70 km/h.
- Trois scénarii de trafic étudiés
 - Trafic actuel ;
 - Trafic projeté à + 10 ans ;
 - Trafic projeté à + 20 ans.

2. Modélisation

2.1. Méthodologie

La méthodologie suivie pour la modélisation est la même que celle présentée dans le rapport du 2 juillet 2018.

2.2. Trafic Moyens Journaliers Annuels

Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) sont une donnée essentielle pour une modélisation de la qualité de l'air autour d'un axe routier, le nombre de véhicules circulant sur la RN10 a été fourni par la Direction Interdépartementale des Routes (DIR) et le Centre d'études et d'expertise des risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA). Chaque TMJA correspond au trafic annuel divisé par le nombre de jours dans l'année.

Ces informations couplées aux différents paramètres caractérisant un axe routier (pente, largeur, nombre de voies, vitesse maximale autorisée, taux de congestion, ...) sont fournies au logiciel Circul'air (développé par Atmo Grand-Est) basé sur la méthodologie COPERT IV afin de les convertir en quantités d'émissions de polluants atmosphériques. Sous Circul'air, une vitesse maximum est renseignée pour les différents types de véhicules ainsi que pour les différents types de voies. Ces vitesses sont ensuite converties en vitesses effectives en fonction des courbes de débit/vitesse, ce qui tient compte de la congestion des voies.

Le tableau suivant présente les données trafic par tronçon pour chaque scénario.

TMJA total	2017	2028	2038	% PL
RN10 – Nord Angoulême (Les Chauvands Nord)	24 811	28 501	32 409	26,26 %
RN10 – Nord-Ouest Angoulême (L'Épineuil)	50 207	57 664	65 559	23,25 %
RN10 – Sud-Ouest Angoulême (Girac)	50 164	57 625	65 526	22,02 %
RN10 – Sud Angoulême (Girac)	44 019	50 575	57 519	23,94 %

Tableau 1 : Données trafic des différents scénarii – TMJA et pourcentages Poids Lourds (PL)

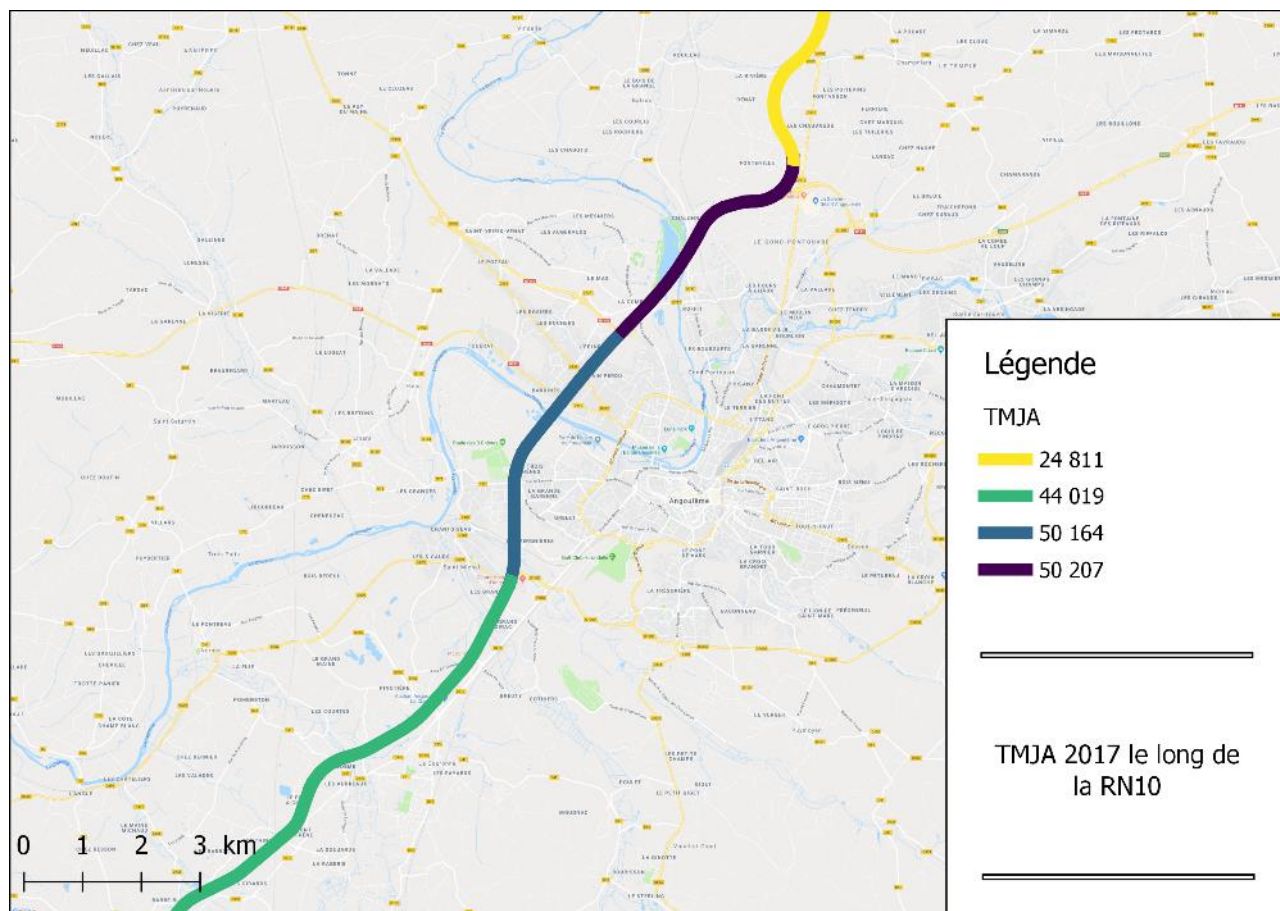


Figure 1 : Trafics Moyens Journaliers Annuels le long de la RN10 pour 2017

2.3. Résultats

La modélisation des concentrations de NO₂ et PM10 a été effectuée pour les différents scénarii présentés dans le chapitre 1 et ci-dessous. Les résultats sont présentés sous forme de différence d'émissions et de concentrations entre les différents scénarii.

Les émissions présentées ont été calculées avec le logiciel Cicul'air (version 3.2, la même version qui a été utilisée pour calculer les émissions de la plateforme de modélisation d'Angoulême) en utilisant le parc automobile de l'année 2017 et les parcs prospectifs des années 2028 et 2038, qui sont tous les trois réalisés par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA).

Vitesses / Années données trafic	2017	2028	2038
VP : 110 km/h PL : 80 km/h	S1	S4	S7
VP : 90 km/h PL : 80 km/h	S2	S5	S8
VP : 90 km/h PL : 70 km/h	S3	S6	S9

S : Scénario, VP : Véhicules particuliers, PL : Poids lourds

Tableau 2 : Scénarii modélisés

2.3.1. Oxydes d'azote (NO_x, NO₂)

Emissions

Les émissions de NO_x et de NO₂ diminuent légèrement pour les scénarii (S2, S5 et S8) avec la diminution de vitesse à 90 km/h. Cependant, lorsqu'est ajoutée la limite de vitesse des poids lourds à 70 km/h, la diminution des émissions est plus faible. Ceci s'explique par le fait que les émissions des poids lourds diminuent avec la vitesse, donc lorsque la vitesse est abaissée, les poids lourds émettent plus de NO_x.

Une baisse des émissions est observée entre les différents horizons, ceci est dû à la modification du parc automobile au cours des années, et notamment de la diminution des véhicules polluants et de l'augmentation de véhicules plus propres.

Scénarii 2017

Emissions en tonnes/km/an	S1	S2	S3	S1/S2	S1/S3
NO _x	13.5	13.1	13.1	-3.1 %	-2.5 %
NO ₂	2.4	2.3	2.3	-3.8 %	-3.5 %

Tableau 3 : Emissions annuelles de NO_x et NO₂ en tonnes par an par km liées au transport routier en 2017

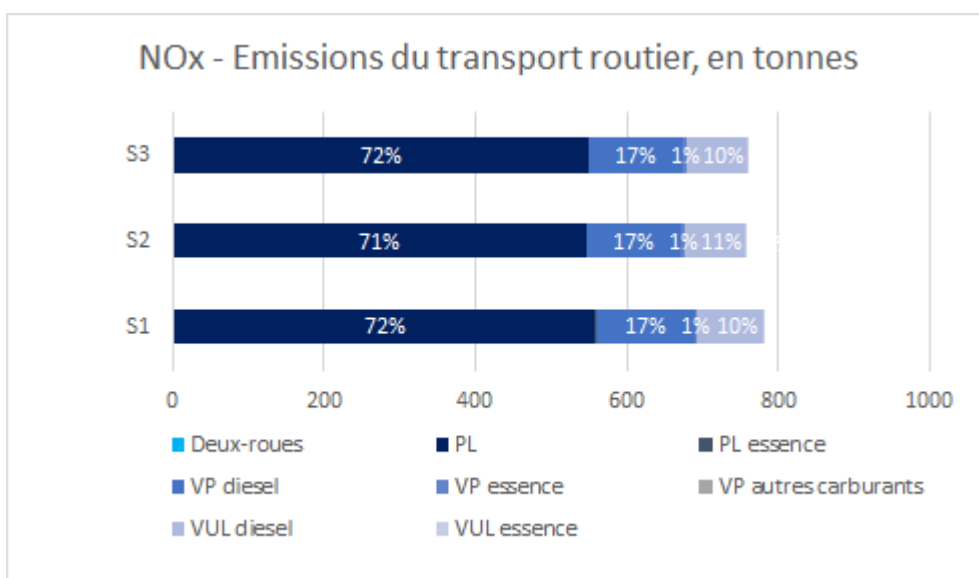


Figure 2 : Répartition des émissions de NOx du transport routier sur la RN10 par type de véhicules en tonne/an et en % en 2017

Scenarii 2028

Emissions en tonnes/km/an	S4	S5	S6	S4/S5	S4/S6
NOx	4.7	4.6	4.6	-2.5 %	-1 %
NO ₂	0.8	0.8	0.8	-3.5 %	-2.8 %

Tableau 4 : Emissions annuelles de NOx et NO₂ en tonnes par an par km liées au transport routier en 2028

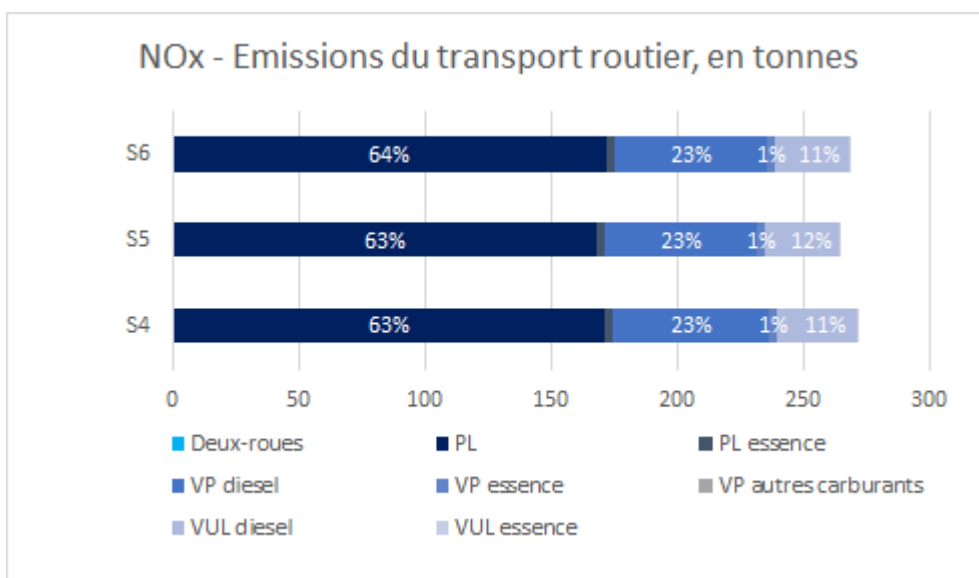


Figure 3 : Répartition des émissions de NOx du transport routier sur la RN10 par type de véhicules en tonne/an et en % en 2028

Scenarii 2038

Emissions en tonnes/km/an	S7	S8	S9	S7/S8	S7/S9
NOx	4.6	4.5	4.6	-2.6 %	-1 %
NO ₂	0.6	0.6	0.6	-3.0 %	-2.0 %

Tableau 5 : Emissions annuelles de NOx et NO₂ en tonnes par an par km liées au transport routier en 2028

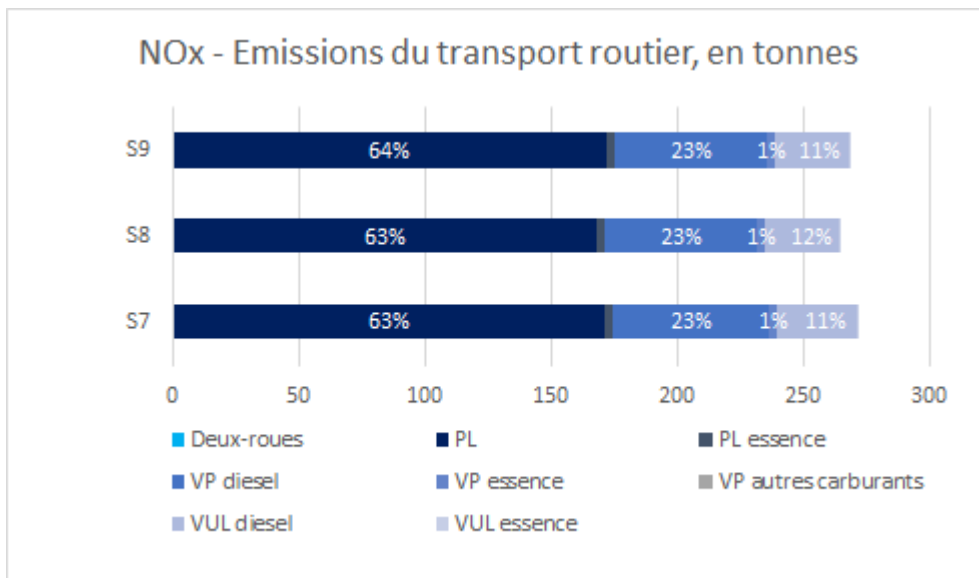


Figure 4 : Répartition des émissions de NOx du transport routier sur la RN10 par type de véhicules en tonne/an et en % en 2038

Concentrations

Les cartes de concentrations moyennes annuelles de NO₂ modélisées pour les différents scénarii de données trafic et de limite de vitesses sont présentées dans les figures Figure 5, Figure 6 et Figure 7. Pour une même année de données trafic, les changements de limitation de vitesse ont un impact négligeable et non visible sur les concentrations moyennes annuelles de NO₂ du fait d'une variation faible des émissions routières présentées ci-dessus.

Scénarii 2017

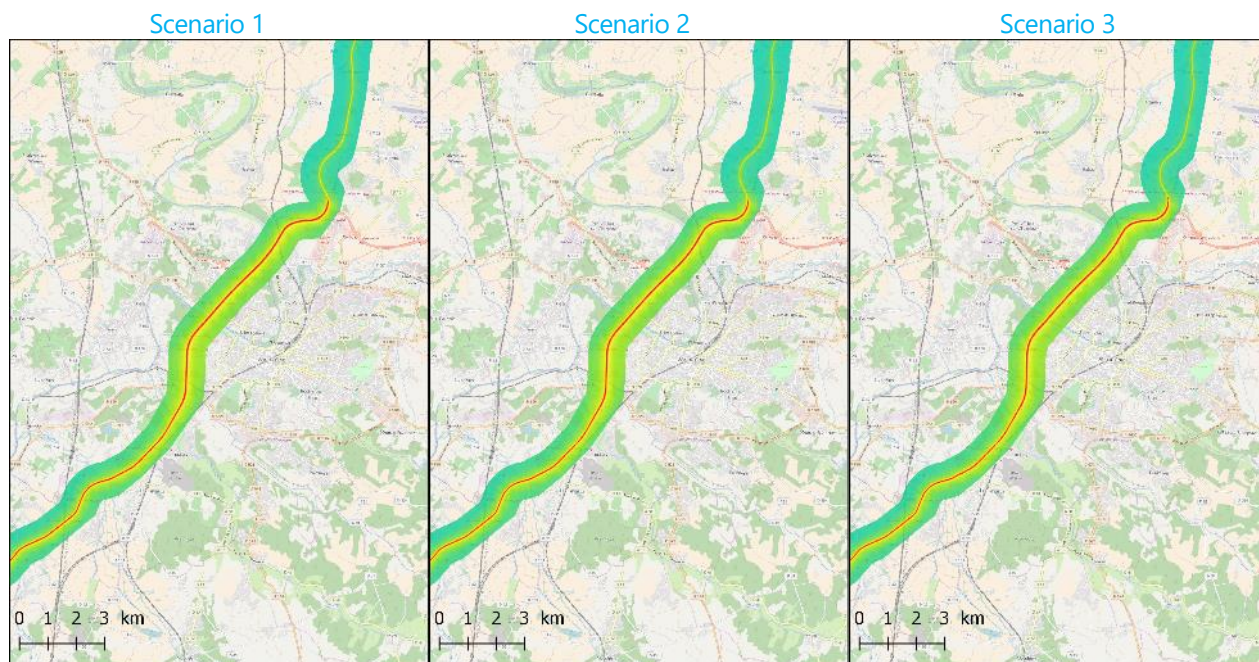


Figure 5 : Concentrations moyennes annuelles de NO₂ modélisées en 2017 pour les différents scénarii de vitesse

Scénarii 2028

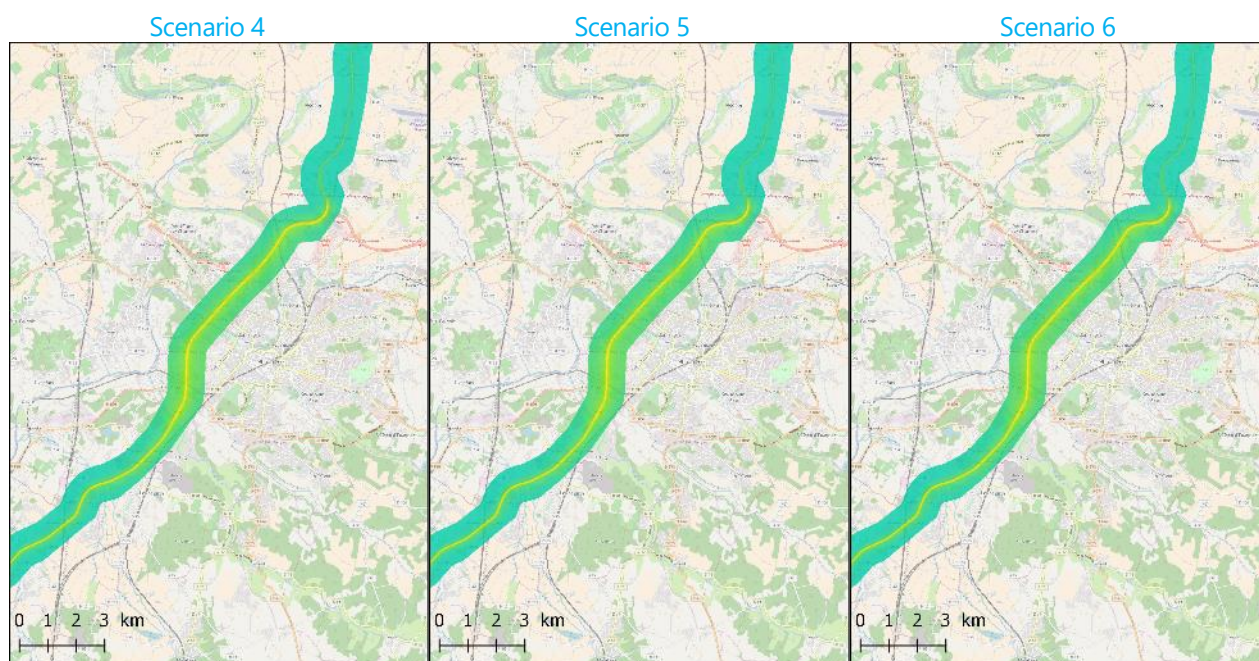


Figure 6 : Concentrations moyennes annuelles de NO₂ modélisées en 2028 pour les différents scénarii de vitesse

Scenarii 2038

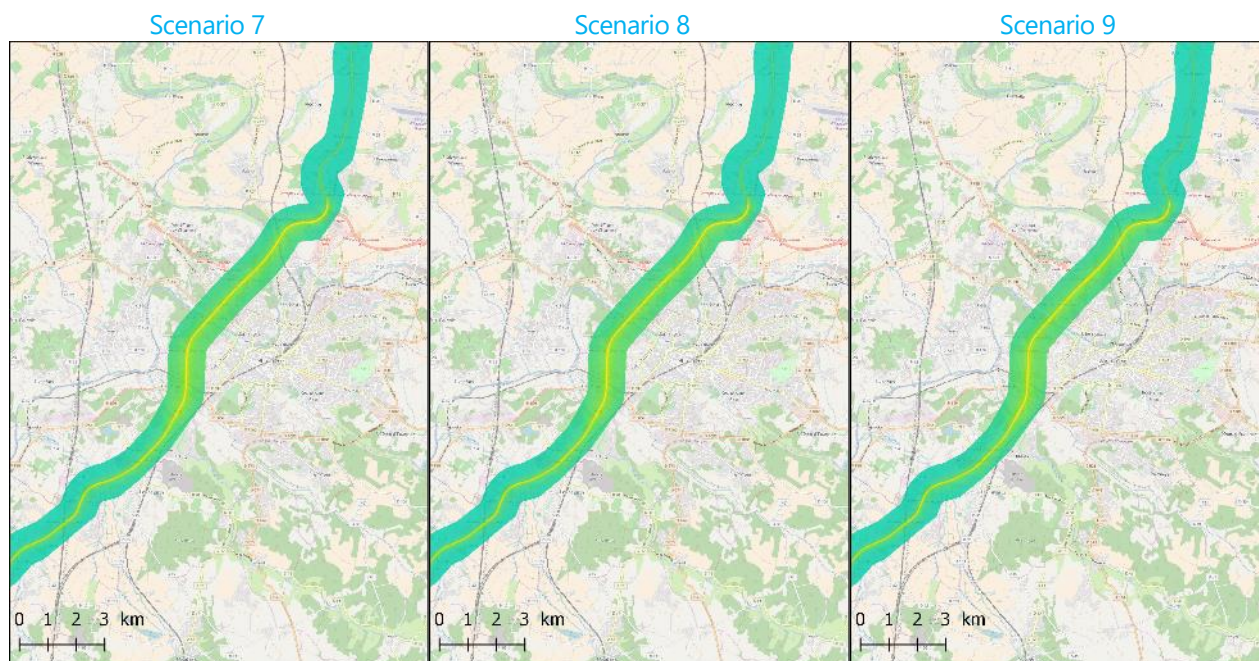


Figure 7 : Concentrations moyennes annuelles de NO₂ modélisées en 2038 pour les différents scenarii de vitesse

2.3.2. Particules fines (PM10)

Emissions

Les émissions de PM10 diminuent légèrement pour les scenarii (S2, S5 et S8) avec la diminution de vitesse à 90 km/h. Cependant, lorsqu'est ajoutée la limite de vitesse des poids lourds à 70 km/h, la diminution des émissions est plus faible. Ceci s'explique par le fait que les émissions des poids lourds diminuent avec la vitesse, donc lorsque la vitesse est abaissée, les poids lourds émettent plus de PM10.

Scenarii 2017

Emissions en tonnes/km/an	S1	S2	S3	S1/S2	S1/S3
PM10	992.0	988.5	988.9	-0.4 %	-0.3 %

Tableau 6 : Emissions annuelles de PM10 en kg par an liées au transport routier, 2017

Les émissions de particules fines (PM10) sur la RN10 en 2017, diminuent de 0.4% après l'abaissement de la vitesse des véhicules particuliers à 90 km/h. La combinaison de la diminution de vitesse des véhicules particuliers à 90 km/h ainsi que celle des poids lourds à 70 km/h amène une diminution des émissions moindre de 0.3%.

D'après la Figure 8, pour tous les 3 scenarii, les PM10 proviennent essentiellement des poids lourds (53%), puis des véhicules particuliers (30%) et enfin des véhicules utilitaires (17%).

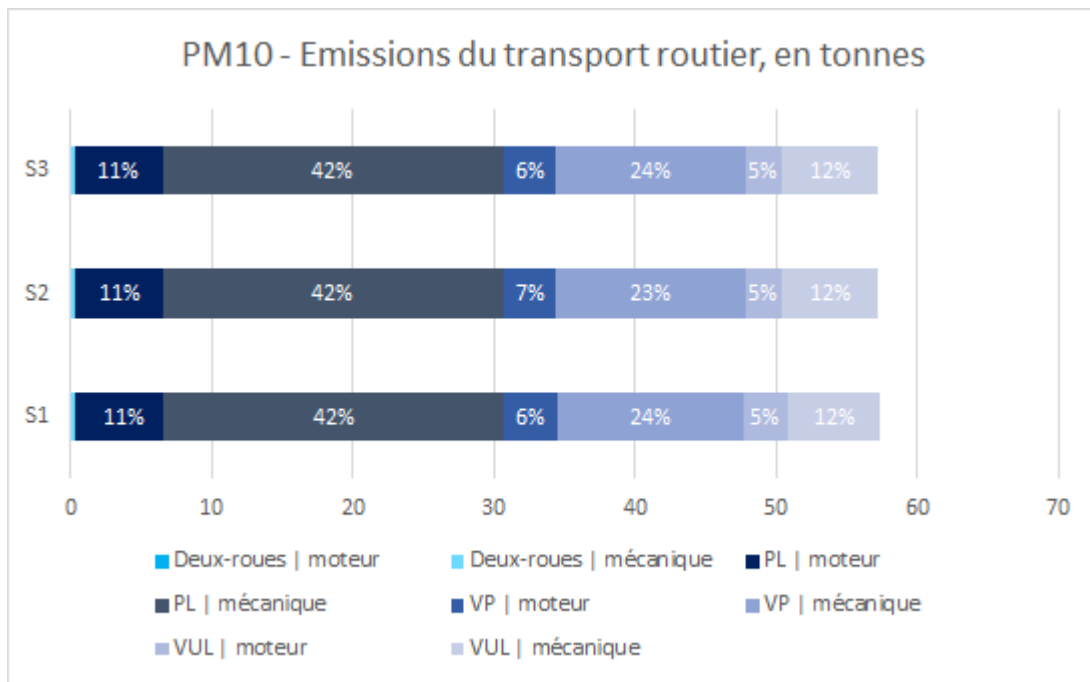


Figure 8 : Répartition des émissions de PM10 liées au transport routier sur la RN10 par type de véhicule et origine en tonnes par an et en %, 2017

Scenarii 2028

Emissions en tonnes/km/an	S4	S5	S6	S4/S5	S4/S6
PM10	825.1	824.2	824.6	-0.11 %	-0.06 %

Tableau 7 : Emissions annuelles de PM10 en kg par an liées au transport routier, 2028

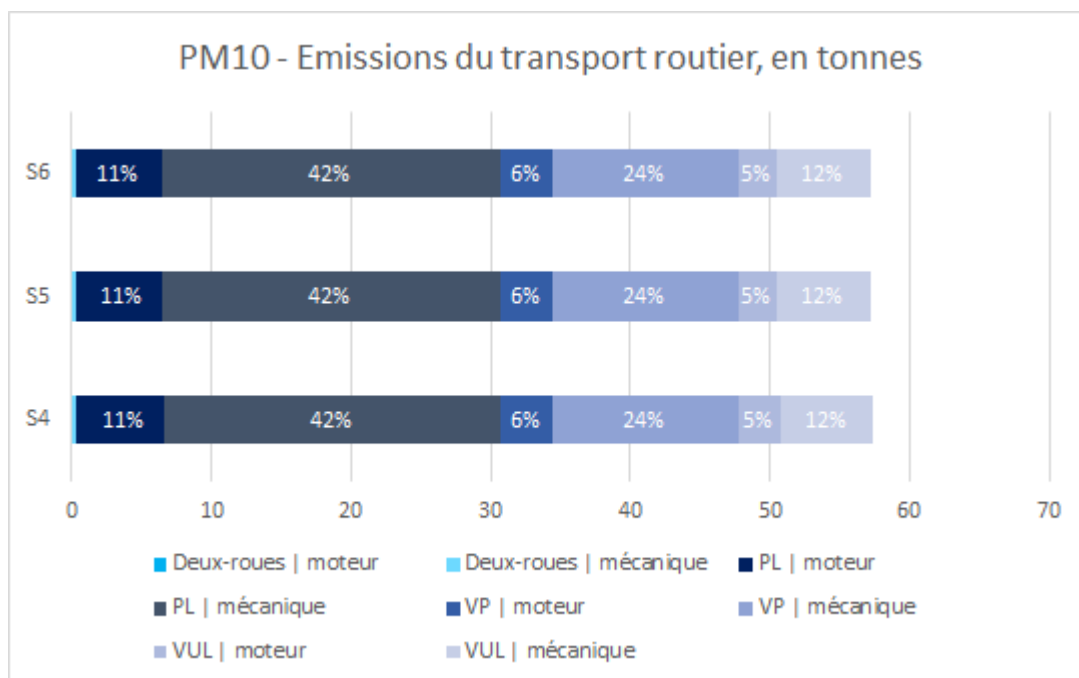


Figure 9 : Répartition des émissions de PM10 liées au transport routier sur la RN10 par type de véhicule et origine en tonnes par an et en %, 2028

Scenarii 2038

Emissions en tonnes/km/an	S7	S8	S9	S7/S8	S7/S9
PM10	825.1	824.2	824.6	-0.11 %	-0.06 %

Tableau 8 : Emissions annuelles de PM10 en kg par an liées au transport routier, 2038

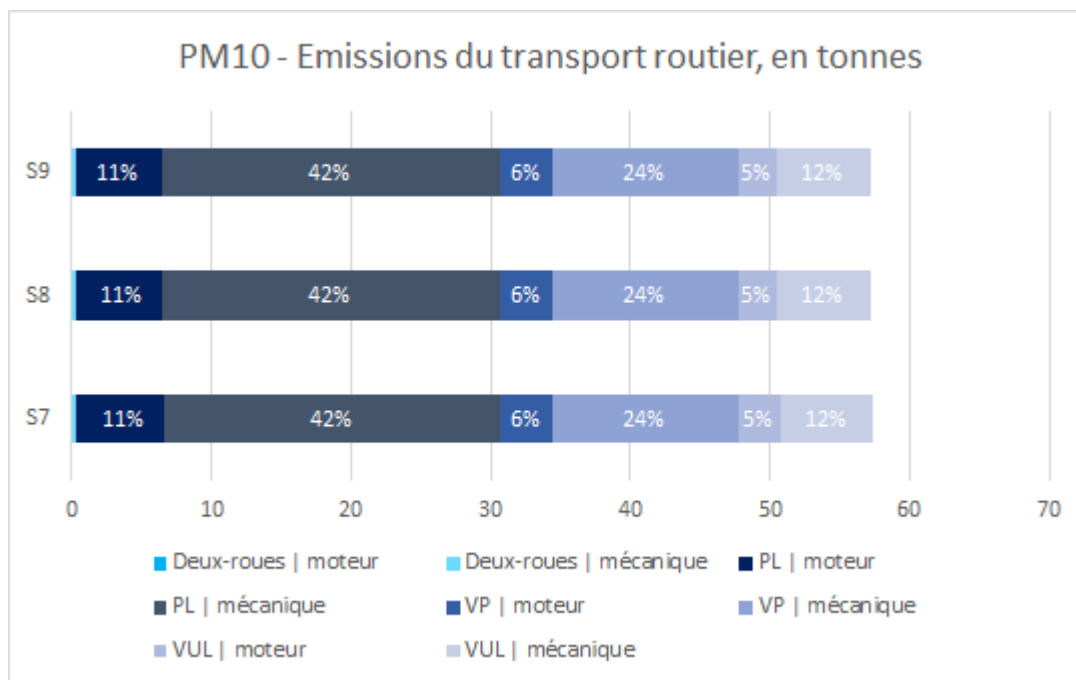


Figure 10 : Répartition des émissions de PM10 liées au transport routier sur la RN10 par type de véhicule et origine en tonnes par an et en %, 2038

Concentrations

Les cartes de concentrations moyennes annuelles de PM10 modélisées pour les différents scénarii de données trafic et de limite de vitesses sont présentées dans les figures Figure 11, Figure 12 et Figure 13. Pour une même année de données trafic, les changements de limitation de vitesse ont un impact négligeable et non visible sur les concentrations moyennes annuelles de PM10 du fait d'une variation faible des émissions routières présentées ci-dessus.

Scénarii 2017

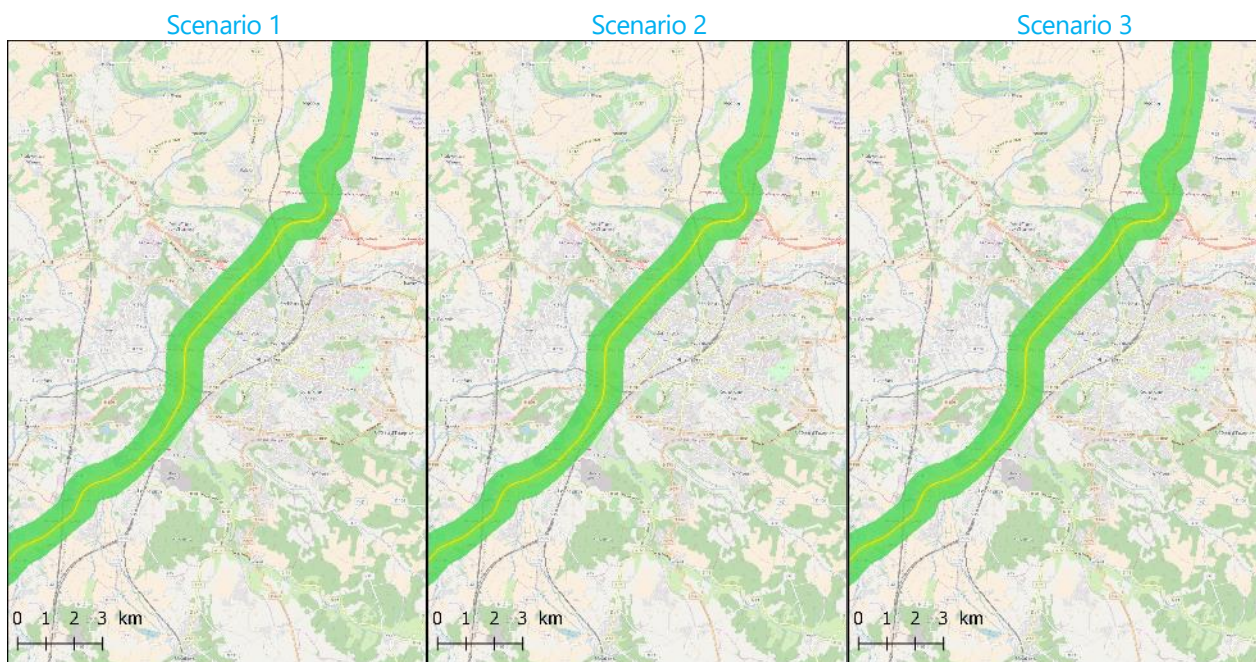


Figure 11 : Concentrations moyennes annuelles de PM10 modélisées en 2017 pour les différents scénarii de vitesse

Scénarii 2028

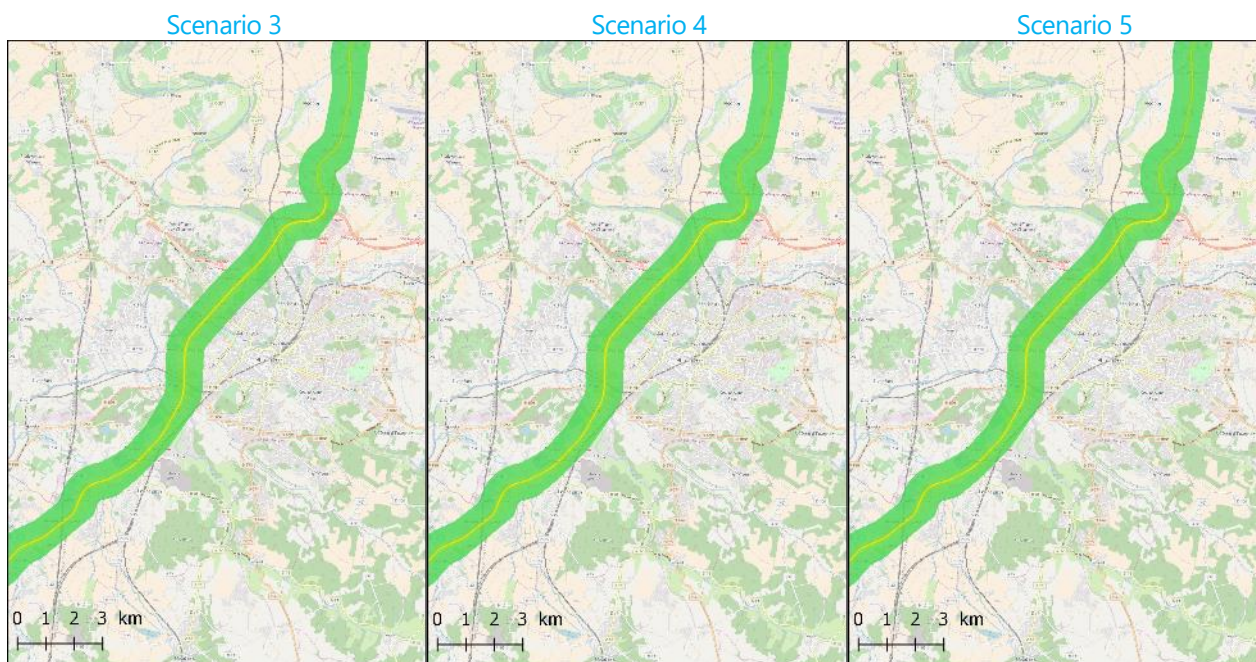


Figure 12 : Concentrations moyennes annuelles de PM10 modélisées en 2028 pour les différents scénarii de vitesse

Scenarii 2038

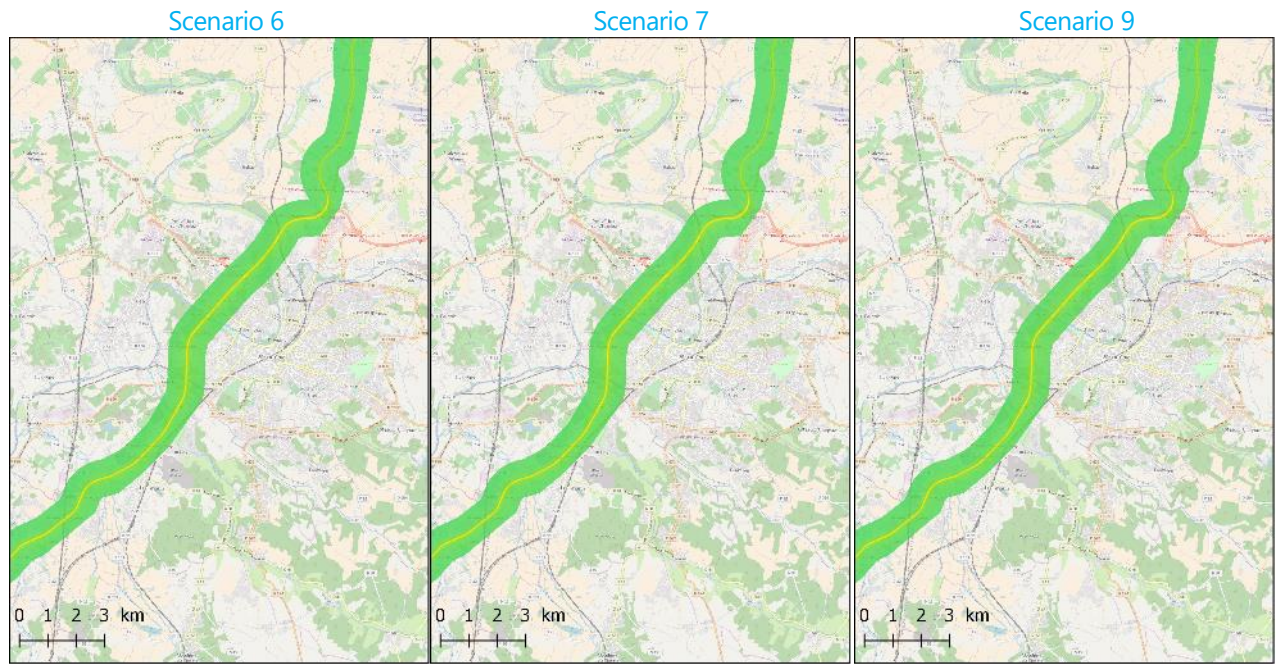


Figure 13 : Concentrations moyennes annuelles de PM10₂ modélisées en 2038 pour les différents scenarii de vitesse

3. Conclusions

Dans le cadre des problématiques de sécurité routière, de nuisance sonore et de pollution atmosphérique, la Préfecture de la Charente envisage la mise en place d'une diminution de vitesse sur la rocade de contournement de l'agglomération. En effet, la nationale 10 est une voie à fort trafic, très empruntée par les poids lourds, entraînant des plaintes de riverains sur les communes traversées.

Dans le rapport du 2 juillet 2018, les points suivants ont été présentés :

- Etat initial de la qualité de l'air à proximité de la RN10 à l'aide d'une campagne de mesures, où deux sites de mesure seront contrôlés : sur la commune de Saint Yrieix et sur la commune de La Couronne ;
- Bilan d'émissions routières ;
- Modélisation des concentrations des polluants atmosphériques, dioxyde d'azote (NO₂) et particules fines (PM10) à l'état initial et après le passage à la limite de vitesse à 90 km/h, afin d'évaluer l'impact de ce changement de limitation de vitesse sur la qualité de l'air le long de la RN10.

Ces premiers résultats ont montré que la diminution de limite de vitesse avait peu d'impact sur les émissions ainsi que sur les concentrations des NO₂ et PM10.

Afin de consolider cette étude, la Préfecture de la Charente a fait appel à Atmo Nouvelle-Aquitaine pour modéliser plusieurs scénarii de vitesse.

Les résultats de de ces nouveaux scénarii sont les suivants :

Emissions :

Les différences de vitesse limites pour les véhicules particuliers et poids lourds ont très peu d'influence sur les émissions. Celles-ci diminuent au cours des années suite au changement du parc automobile et à l'augmentation de la proportion de véhicules moins polluants. L'ajout de la limitation de vitesse des poids lourds à 70 km/h fait légèrement augmenter les émissions.

Modélisation :

La comparaison des modélisations de concentrations de polluants atmosphériques (NO₂ et PM10) entre les scénarii de vitesse pour chaque année modélisée, montre que le changement de limitation de vitesse n'a aucun impact sur la qualité de l'air au regard des concentrations moyennes annuelles des NO₂ et PM10, du fait d'une variation négligeable des émissions routières.

Annexes

Annexe 1 : Graphiques des émissions en fonction de la vitesse

Annexe 1 : Graphiques des émissions en fonction de la vitesse

Les graphiques de cette annexe montrent l'évolution des concentrations de NOx et de PM (PM10) par rapport à la vitesse des VL (véhicules légers) et PL (Poids lourds), selon l'année du parc automobile.

Emissions en fonction de la vitesse _ NOx _ VL

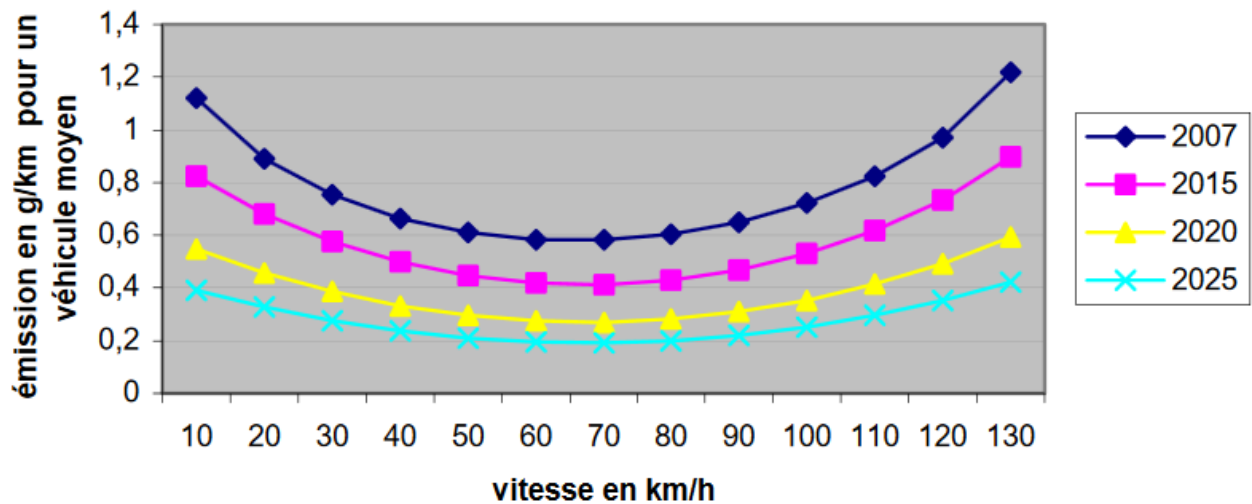


Figure 14 : Evolution des facteurs d'émissions du NOx liés à la combustion en fonction de la vitesse pour les VL¹

Emissions en fonction de la vitesse _ NOx _ PL

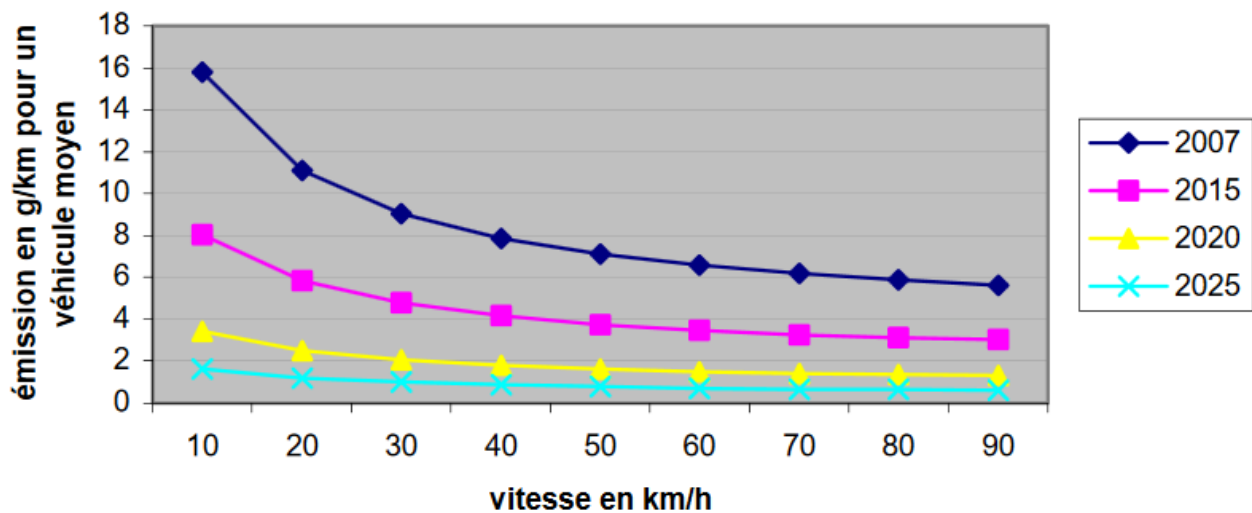


Figure 15 : Evolution des facteurs d'émissions du NOx liés à la combustion en fonction de la vitesse pour les PL

¹ SETRA, 2009. Emissions routières de polluants atmosphériques. Courbes et facteurs d'influence.

Emissions en fonction de la vitesse _ PM _ VL

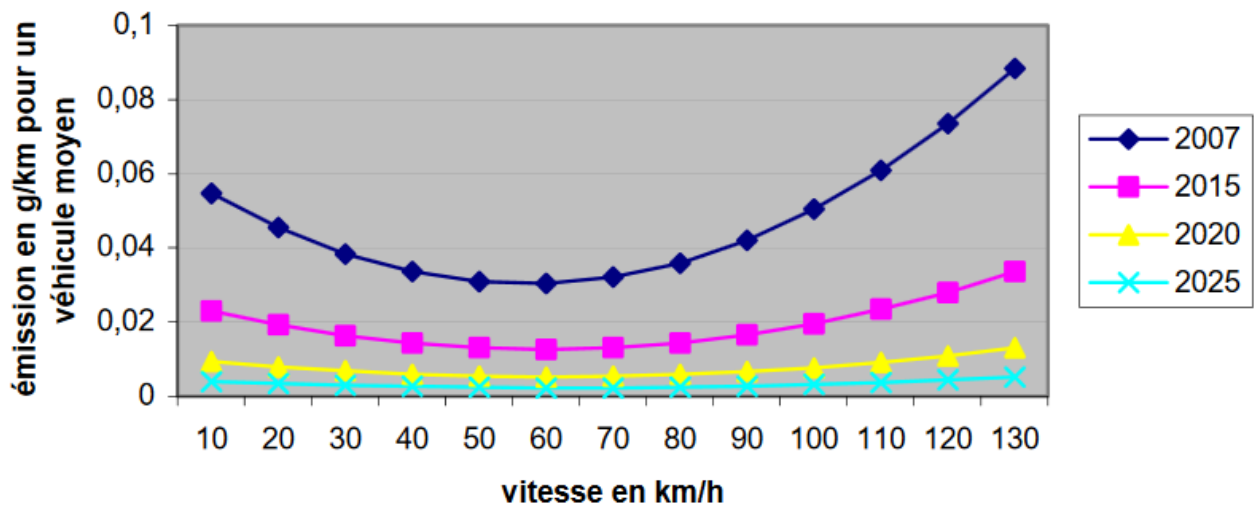


Figure 16 : Evolution des facteurs d'émissions des PM, liés à la combustion en fonction de la vitesse pour les VL²

Emissions en fonction de la vitesse _ PM _ PL

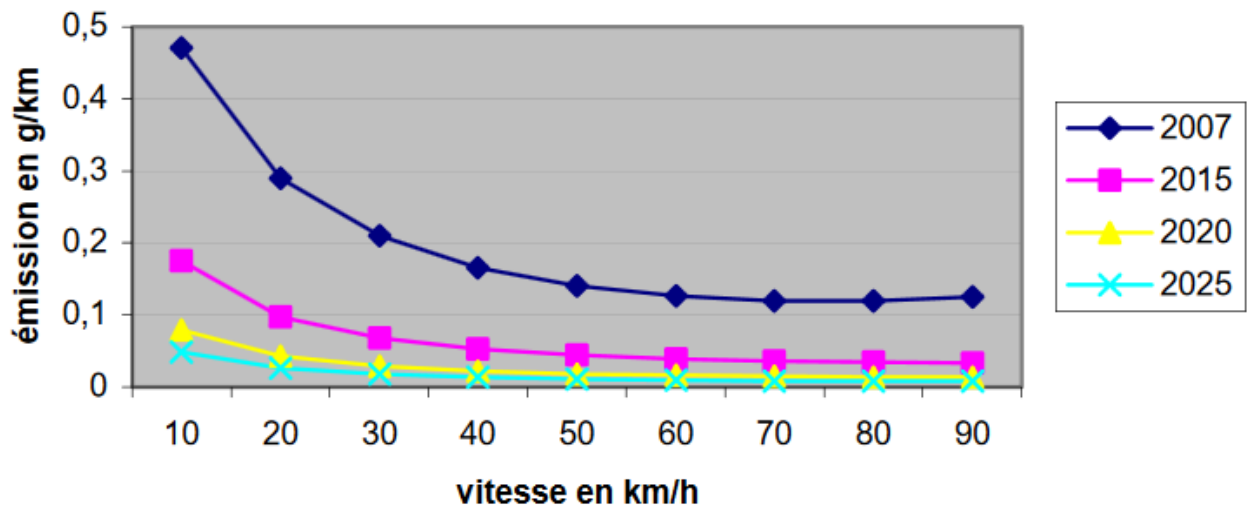


Figure 17 : Evolution des facteurs d'émissions des PM, liés à la combustion en fonction de la vitesse pour les PL

² SETRA, 2009. Emissions routières de polluants atmosphériques. Courbes et facteurs d'influence.



RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège Social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

