



Impact sur la qualité de l'air de l'abattement des rejets de différents secteurs d'activité sur le Grand Reims

Plan de Protection de l'Atmosphère de Reims

CONDITIONS DE DIFFUSION

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles à tous sous licence libre «**ODbL v1.0**».
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur et les guides méthodologiques nationaux.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction : *Charles Schillinger, Ingénieur*
Relecture : *Jérôme Le Paih, Responsable Unité Modélisation*
Anne-Christine Le Gall, Ingénieur
Approbation : *Michel Marquez, Responsable Unité Accompagnement*

Référence du modèle de rapport : COM-FE-001_6

Référence du projet : 00109

Référence du rapport : ACC-EN-274

Date de publication : 16/11/2020

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67

Mail : contact@atmo-grandest.eu

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	3
INTRODUCTION.....	4
1. MÉTHODE ET MOYENS MIS EN ŒUVRE	5
2. ETAT ACTUEL	6
2.1. EMISSIONS	6
2.2. CONCENTRATIONS POLLUANTES	7
3. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES	9
4. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS AGRICOLES	14
5. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS DU CHAUFFAGE RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE	19
6. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES	24
CONCLUSION	32

RÉSUMÉ

Les sources d'émissions sur le Grand Reims sont légion, mais sur lesquelles peut-on agir pour améliorer la qualité de l'air ? Cette étude essaie de répondre à cette question en supprimant tout ou partie des émissions des secteurs routiers, agricoles, industriels ou encore chauffage résidentiel/tertiaire afin de quantifier les leviers d'action pour améliorer la qualité de l'air

Il apparaît que les abattements d'émissions agricoles, industrielles ou du chauffage résidentiel/tertiaire ont un impact limité sur la qualité de l'air et ne permettent pas de respecter les valeurs limites réglementaires. Néanmoins, l'hypothèse de suppression totale ou partielle des émissions industrielles ou du chauffage résidentiel et tertiaire sur le Grand Reims met en évidence un impact notable sur les populations potentiellement exposées à la valeur limite en dioxyde d'azote et à la valeur guide OMS en PM10.

Comme pour beaucoup d'études à l'échelle urbaine, le secteur du transport a l'influence la plus importante sur les niveaux de polluants simulés sur le Grand Reims. Une réduction des émissions du trafic routier de 50% conduit à une quasi-disparition des zones de dépassements de valeurs réglementaires.

INTRODUCTION

Sur l'agglomération rémoise, les campagnes de mesures et modélisations réalisées par ATMO Grand Est ont montré, depuis plusieurs années, la présence de zones de dépassement de valeurs limites pour la qualité de l'air en bordure des axes autoroutiers et des principales voies de circulation. Ces dépassements concernent principalement le dioxyde d'azote.

Au regard des dépassements constatés et des sources émissives qui en sont à l'origine (trafic routier, chauffage résidentiel/tertiaire, agriculture, industrie), dans un contexte réglementaire où Reims est une des agglomérations visées par un contentieux européen¹ et un contentieux national² relatifs à la qualité de l'air, il semble pertinent d'engager une étude sur les niveaux d'abattements des rejets associés qu'il serait nécessaire d'atteindre afin de reconquérir un air de qualité acceptable au regard des normes de qualité de l'air, en particulier à proximité des principaux axes routiers.

Plusieurs scénarios d'abattement sont testés dans ce rapport :

- -100% des émissions industrielles
- -25% des émissions agricoles
- -50% des émissions du chauffage résidentiel tertiaire
- -25% des émissions du transport routier
- -50% des émissions du transport routier

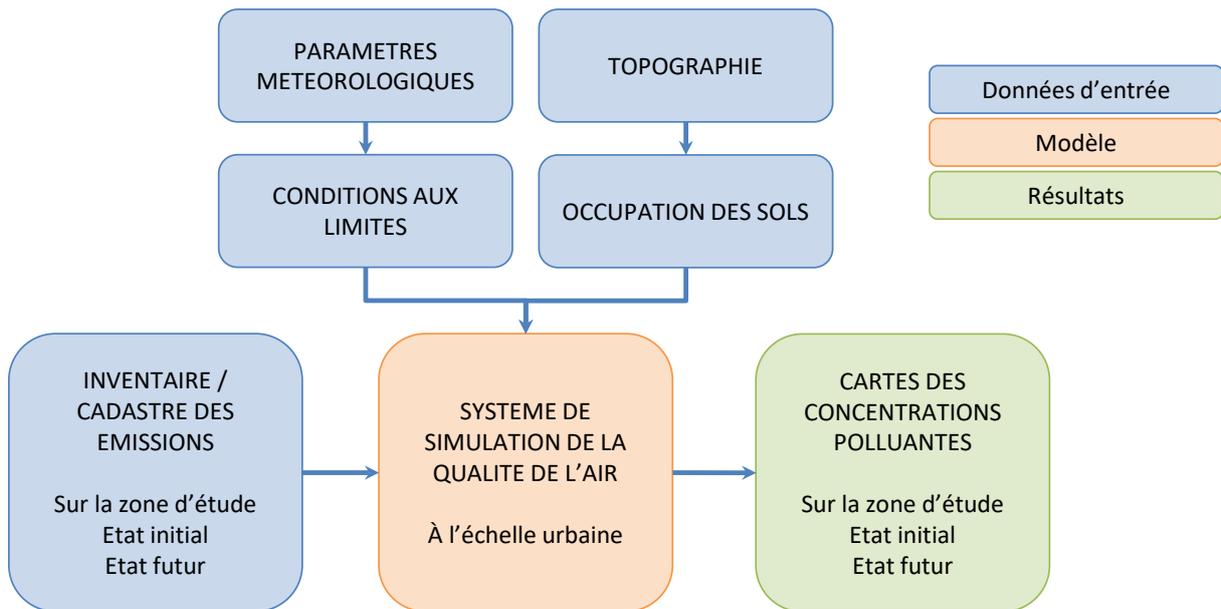
La zone d'étude couvre l'ensemble de la Communauté Urbaine du Grand Reims.

¹<http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=219452&pageIndex=0&doclang=FR&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=7857810>

² <https://www.conseil-etat.fr/ressources/decisions-contentieuses/dernieres-decisions-importantes/conseil-d-etat-10-juillet-2020-pollution-de-l-air>

1. MÉTHODE ET MOYENS MIS EN ŒUVRE

Les outils d'inventaire des émissions et de modélisations disponibles à ATMO Grand Est permettent d'établir un diagnostic initial de la qualité de l'air sur la zone d'étude en deux temps. D'abord, l'évaluation de l'impact des abattements d'émissions sur l'atmosphère nécessite la mise à disposition de divers outils de scénarios d'émissions se basant sur les inventaires des émissions réalisés par ATMO Grand Est. Ensuite, des simulations de la qualité de l'air à l'échelle de l'agglomération permettent d'évaluer l'impact des différents abattements des émissions sur la qualité de l'air. Les différentes étapes sont représentées sur la figure ci-dessous.



A noter en complément :

- les conditions météorologiques considérées sur l'ensemble des scénarios sont celles de l'année 2018 ;
- les niveaux de pollution de fond introduits dans le modèle sont ceux de l'année de référence 2018 pour l'ensemble des scénarios.

2. ETAT ACTUEL

2.1. EMISSIONS

L'inventaire des émissions utilisé pour l'étude de modélisation correspond à l'année 2017 dans sa version V2019. Plusieurs hypothèses ont été faites dans le cadre de cette étude :

- pour le secteur industriel et à la demande de DREAL, une baisse de 40 % des émissions de NO_x de la verrerie O-I Manufacturing a été intégrée ;
- le secteur « chauffage résidentiel/tertiaire » intègre les sites de chauffage urbain ;
- les émissions de particules du secteur transport routier intègrent les émissions à l'échappement, d'usure des freins et des pneus, de l'abrasion des routes et de la remise en suspension ;
- les émissions de l'agriculture englobent les émissions agricoles considérées « hors bilan » dans l'inventaire ATMO Grand Est.

L'ensemble des activités prises en compte dans le secteur industriel est explicité en annexe 1.

La Figure 1 montre la répartition de ces émissions pour l'année 2018 dans sa version V2020 dont la répartition est quasi identique à l'inventaire 2017_V2019 utilisé pour la modélisation. Sur le Grand Reims, les émissions de NO_x sont pour moitié issues du transport routier alors que ce secteur représente environ un cinquième des émissions de particules PM10 et un quart des émissions de PM2,5. Le secteur du chauffage résidentiel/tertiaire représente environ 9% des émissions de NO_x, 19% des émissions de particules PM10 et 37% des émissions de particules PM2,5. Le secteur industriel représente 25% des émissions de NO_x, 15% des émissions de particules PM10 et 10% des émissions de particules PM2,5. Le secteur agricole représente environ 17% des émissions de NO_x, 40% des émissions de particules PM10 et 18% des émissions de particules PM2,5. Le reste des émissions polluantes, intégrant essentiellement les autres transports, les déchets (autres que incinérateur et STEP) et le résidentiel/tertiaire autre que chauffage, représente 1% des émissions de NO_x, 6% des émissions de particules PM10 et 10% des émissions de particules PM2,5.

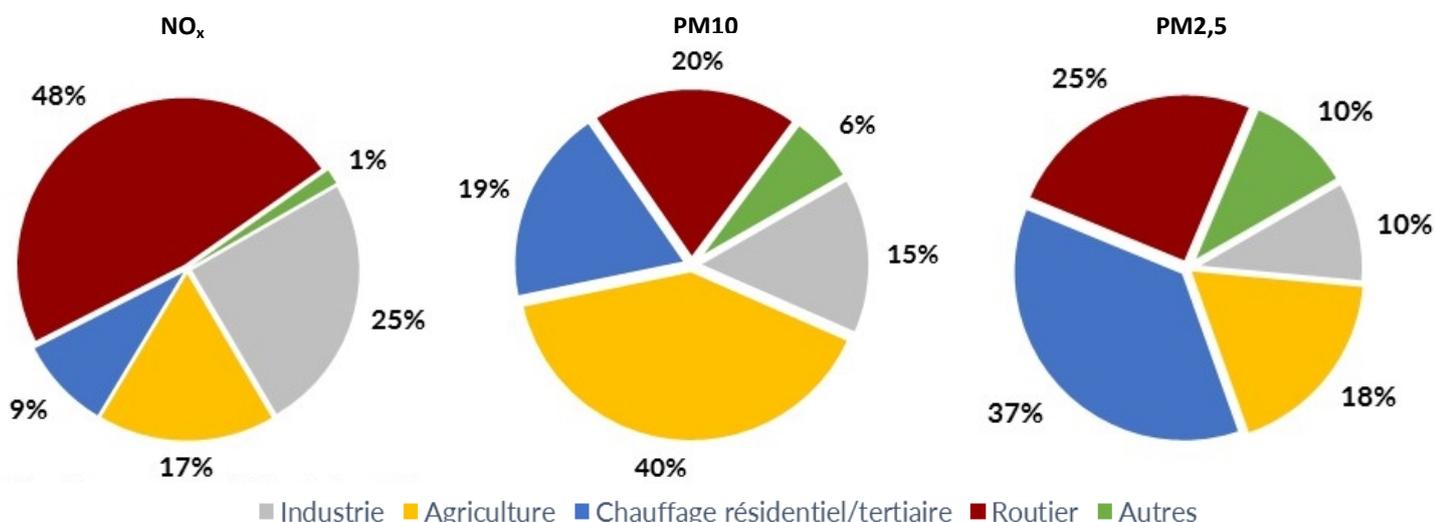


Figure 1 : Répartitions des émissions de NO_x, PM10 et PM2,5 sur le Grand Reims – données Inventaire ATMO Grand Est année 2018 V2020

2.2. CONCENTRATIONS POLLUANTES

Quel que soit le polluant, la qualité de l'air sur le Grand Reims peut se résumer en 4 points :

- des axes présentant des forts trafics et donc des fortes concentrations de polluants : A4, N31, A34, A26, A344, D944, D951, boulevard Louis Roederer, boulevard Lundy, boulevard de la Paix et boulevard Henry Vasnier ;
- la ville de Reims concentrant l'essentiel des populations potentiellement exposées à des valeurs en dépassement réglementaire ;
- un noyau urbain dense s'étalant de Bétheny au nord à Trois-Puits au sud et de Thillois à l'ouest à Saint-Léonard à l'est présentant des niveaux de pollution forts en proximité des axes de circulation et des concentrations proches du fond urbain au sein des zones d'habitat situées loin de toute proximité routière;
- le reste de la zone où les niveaux de pollution sont plus faibles mais qui présentent localement des niveaux élevés en proximité routière.

Au total, sur la zone dont la population totale est de 294 700 habitants, environ 100 personnes sont potentiellement exposées à un dépassement d'une valeur limite de qualité de l'air et respectivement 64 500 et 210 500 personnes exposées à un dépassement d'une valeur guide OMS en PM10 et PM2.5.

	Polluant	Valeur	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	<0,01	0
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	0	0
Valeur guide OMS	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100
Valeur guide OMS	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	10,12	64 500
Valeur guide OMS	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	50,68	210 500

Tableau 1 : Surfaces et populations potentiellement exposées à des dépassements de valeurs réglementaires de qualité de l'air

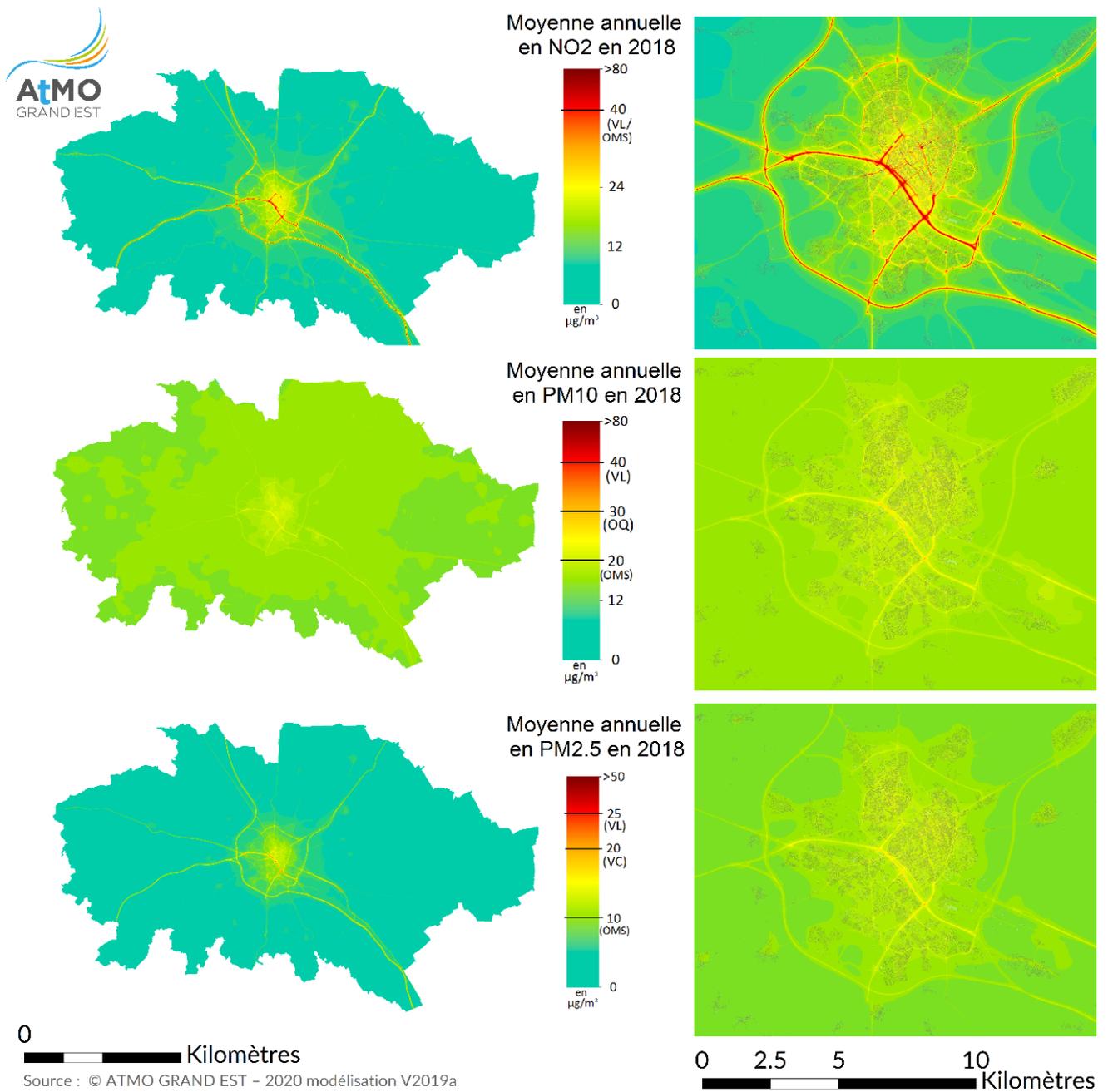


Figure 2 : Concentrations en dioxyde d'azote, particules PM10 et PM2,5 sur le Grand Reims avec un zoom sur l'unité urbaine de Reims

3. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES

La part des émissions industrielles sur la totalité du territoire du Grand Reims est de 25% pour les oxydes d'azote, 15% pour les particules PM10 et de 10% pour les émissions de particules PM2,5. Ces émissions polluantes sont essentiellement concentrées dans le Sud de Reims et les communes de Bezannes, Saint-Léonard, Bazancourt, Witry-lès-Reims, Caurel et Jonchery-sur-Vesle.

La suppression des émissions industrielles d'oxydes d'azote conduit à des baisses modélisées de concentrations de NO₂ pouvant atteindre 2 µg/m³ au sein des communes de Reims, Bazancourt, Caurel et Jonchery-sur-Vesle. Des baisses sont modélisées également dans les différentes zones industrielles du Grand Reims, mais de moindre amplitude. Une baisse de 56% de la population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite pour le NO₂ est modélisée.

La suppression des émissions industrielles de particules PM10 entraîne une diminution de concentrations de ce polluant pouvant atteindre 2 µg/m³ sur la commune de Saint-Léonard. Sur le reste des zones industrielles, la diminution est moins forte et se situe entre 0 et 1 µg/m³. L'impact est significatif sur la surface et la population potentiellement exposées à des dépassements de la valeur guide OMS en PM10, puisqu'elles diminuent respectivement de 51% et 79%.

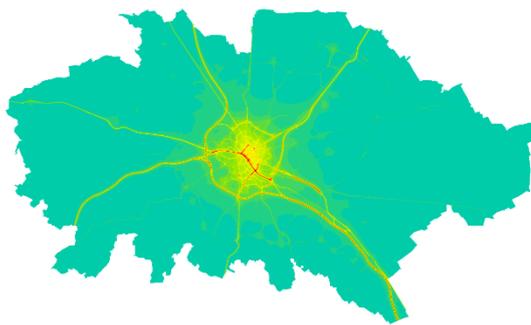
La suppression des émissions de particules PM2,5 industrielles a un effet négligeable sur les concentrations en PM2,5 avec des diminutions inférieures à 1 µg/m³ sur la majeure partie du Grand Reims. Seule la commune de Saint-Léonard voit ses concentrations baisser localement de plus de 1 µg/m³. L'impact sur la surface (-10%) et la population potentiellement exposée (-2%) à des dépassements de la valeur guide OMS en PM2.5 reste modéré.

La suppression des émissions industrielles sur le Grand Reims a un effet limité sur les concentrations de polluants par rapport aux quantités émises. De fait, ces polluants sont rejetés, pour la plupart, à hauteur de cheminée et donc dispersés et dilués avant leur arrivée à hauteur d'homme (où sont calculées les concentrations). L'impact sur les populations potentiellement exposées à la valeur limite en dioxyde d'azote et à la valeur guide OMS en PM10 se révèle néanmoins intéressant et montre que le secteur industriel représente une part non négligeable du fond de pollution présent sur le Grand Reims.

	Polluant	Valeur	Etat initial		Scénario : Emissions industrielles -100%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	1,89 (-7%)	<100 (-56%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0	0	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0	0	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	<0,01	0	<0,01 (-38%)	0
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	0	0	0	0
Valeur guide OMS	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	1,89 (-7%)	60 (-56%)
Valeur guide OMS	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	10,12	64 500	4,94 (-51%)	13 400 (-79%)
Valeur guide OMS	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	50,68	210 500	45,51 (-10%)	205 300 (-2%)

Tableau 2 : Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs règlementaires d'un abattement de 100% des émissions industrielles

Etat initial 2018



Moyenne annuelle en NO₂ en 2018



Différence liée à la suppression des émissions industrielles en µg/m³

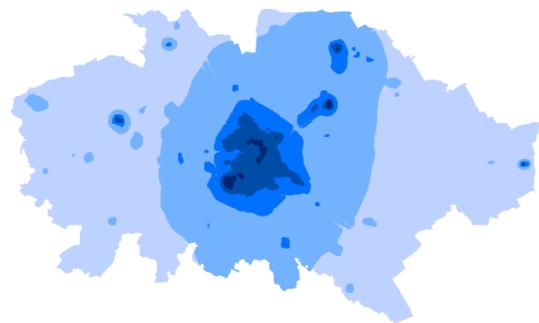
- Inférieure à -2
- -2 à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à 0

0 5 10 20 Kilomètres

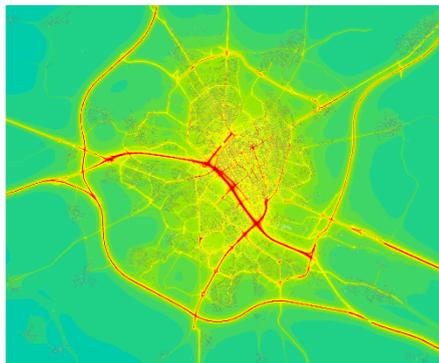
Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



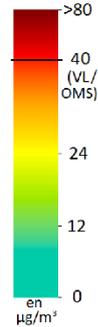
Scénario émissions industrielles -100%



Etat initial 2018



Moyenne annuelle en NO₂ en 2018



Différence liée à la suppression des émissions industrielles en µg/m³

- Inférieure à -2
- -2 à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à 0

0 2.5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



Scénario émissions industrielles -100%

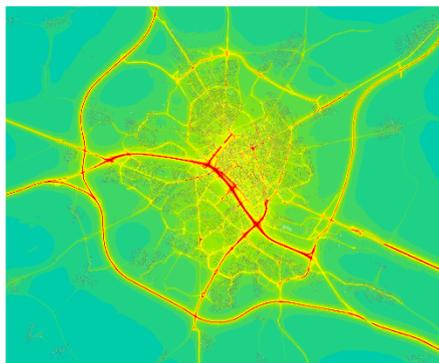
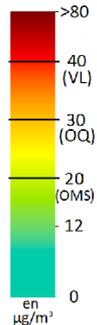
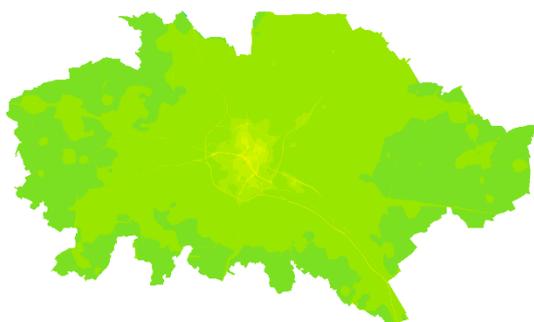


Figure 3 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'un abattement de 100% des émissions industrielles

Etat initial 2018

Moyenne annuelle en PM10 en 2018



Différence liée à la suppression des émissions industrielles en µg/m3

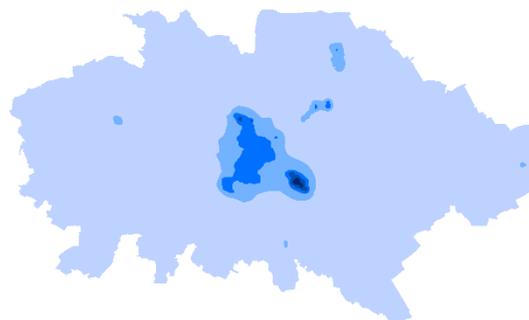
- Inférieure à -2
- -2 à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à 0

0 5 10 20 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017

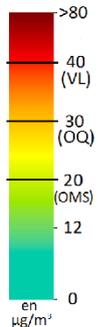


Scénario émissions industrielles -100%



Etat initial 2018

Moyenne annuelle en PM10 en 2018



Différence liée à la suppression des émissions industrielles en µg/m3

- Inférieure à -2
- -2 à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à 0

0 2.5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



Scénario émissions industrielles -100%



Figure 4 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'un abattement de 100% des émissions industrielles

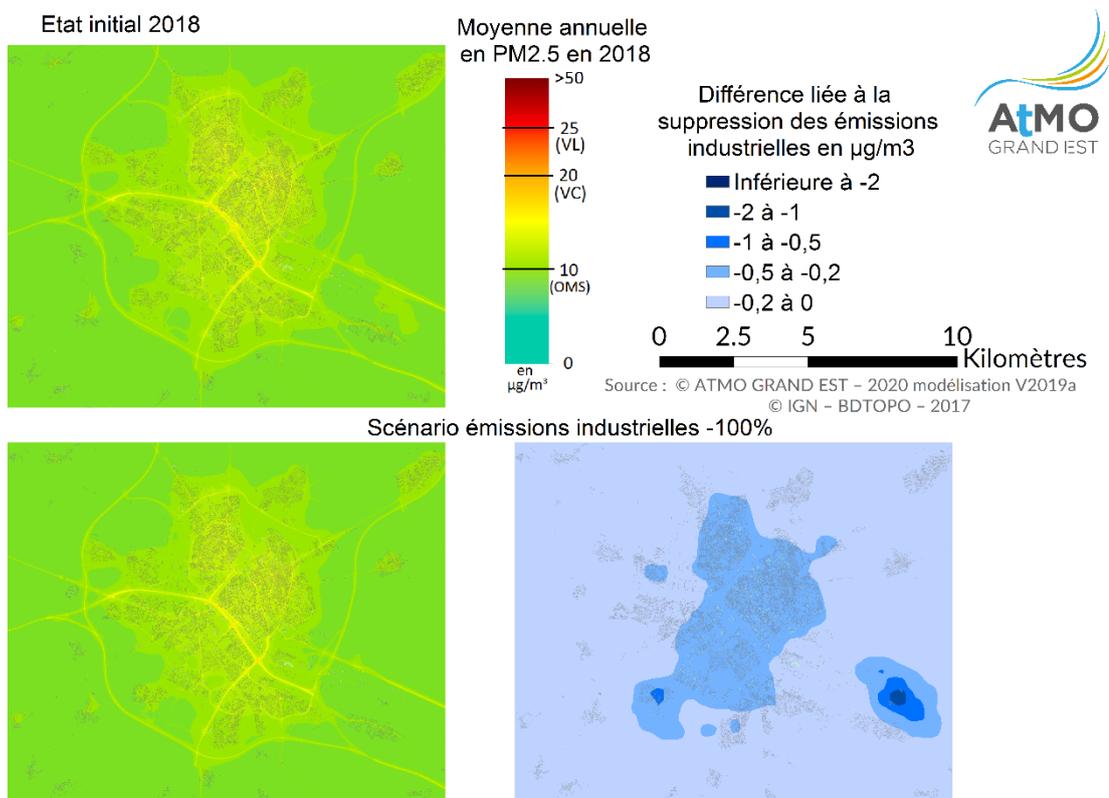
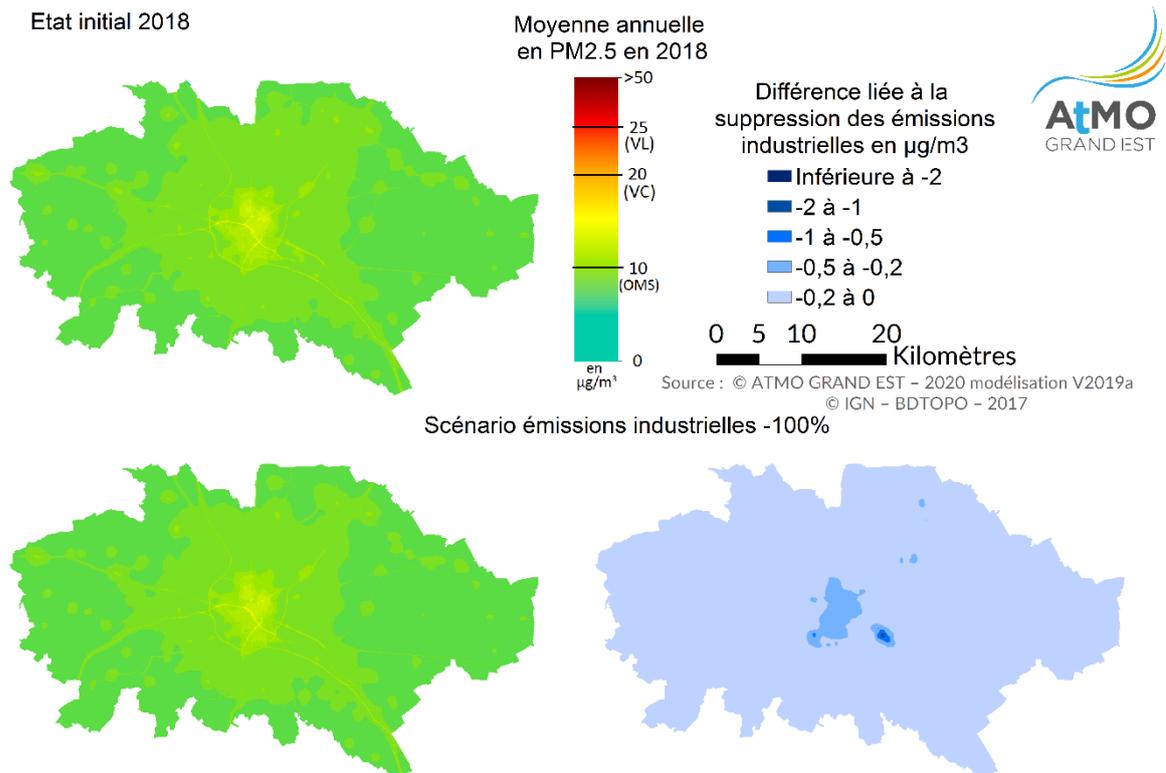


Figure 5 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM2.5 d'un abattement de 100% des émissions industrielles

4. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS AGRICOLES

La part des émissions agricoles sur le total du Grand Reims est de 17% pour les oxydes d'azote, 40% pour les particules PM10 et de 18% pour les émissions de particules PM2,5. Ces émissions polluantes sont essentiellement concentrées dans les zones rurales du Grand Reims.

La suppression de 25% des émissions agricoles d'oxydes d'azote peut amener à des baisses de concentrations de NO₂ pouvant atteindre 0,5 µg/m³ au sein du milieu rural champenois. De faibles diminutions sont modélisées aux alentours immédiats de Reims. Cependant, sur la commune de Reims, cette diminution reste négligeable de 0 à 0,2 µg/m³. L'impact reste faible sur la surface et la population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite en NO₂, puisqu'elles diminuent respectivement de 1% et 7%.

La suppression de 25% des émissions agricoles de particules PM10 entraîne une diminution pouvant atteindre localement 0,3 µg/m³ sur la commune de Bourgogne-Fresne. Les diminutions les plus fortes sont simulées au niveau des communes rurales présentant une grande surface agricole. Au niveau de la ville de Reims, l'impact est quasi nul. La surface et la population potentiellement exposées à des dépassements de la valeur guide OMS en PM10 ne bougent quasiment pas, puisqu'elles diminuent respectivement de 4% et 3%.

La suppression de 25% des émissions de particules PM2,5 agricoles a un effet négligeable sur les concentrations en PM2,5 avec des diminutions inférieures à 0,1 µg/m³ sur l'ensemble du Grand Reims. L'impact sur la surface (-2%) et la population potentiellement exposée (-0,4%) à des dépassements de la valeur guide OMS en PM2.5 est négligeable.

La suppression de 25% des émissions agricoles sur le Grand Reims a un très faible effet sur les concentrations polluantes car elles sont émises sur une très large surface agricole. L'impact sur la zone la plus polluée du Grand Reims, en l'occurrence la ville de Reims, est quasi nul. L'influence d'une telle mesure sur les populations potentiellement exposées à la valeur limite en dioxyde d'azote ou à des valeurs guides OMS en PM10 et en PM2.5 reste très faible.

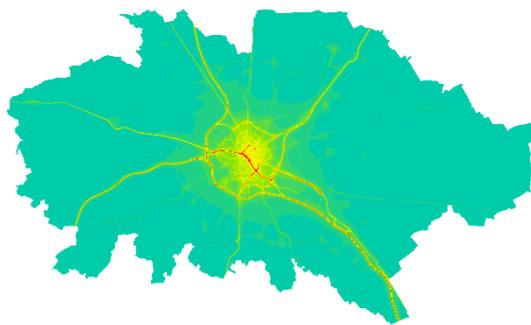
A noter que cet impact peut être beaucoup plus important lors de pics de pollution ponctuels en périodes d'épandage et de moisson. Par ailleurs, ces évaluations n'intègrent pas l'impact d'un abattement des émissions d'ammoniac (épandage) sur les concentrations en particules.

	Polluant	Valeur	Etat initial		Scénario : Emissions agricoles -25%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	2,02 (-1%)	100 (-7%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0	0	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0	0	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	<0,01	0	<0,01 (-17%)	0
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	0	0	0	0
Valeur guide OMS	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	2,02 (-1%)	100 (-7%)
Valeur guide OMS	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	10,12	64 500	9,70 (-4%)	62 400 (-3%)
Valeur guide OMS	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	50,68	210 500	49,82 (-2%)	209 700 (-0,4%)

Tableau 3 : Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs réglementaires d'un abattement de 25% des émissions agricoles

Etat initial 2018

Moyenne annuelle en NO₂ en 2018



Différence liée à la suppression d'une part des émissions agricoles en µg/m³

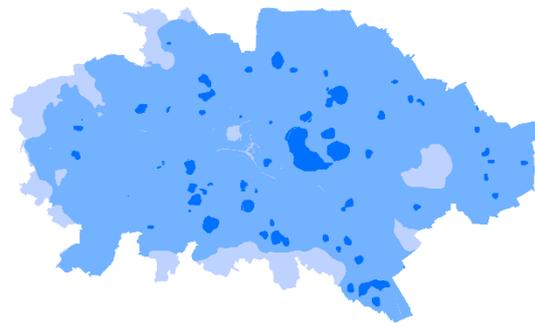
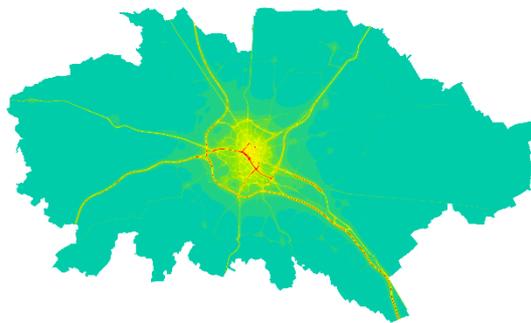
- Inférieure à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 - 0

0 5 10 20 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017

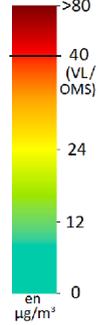
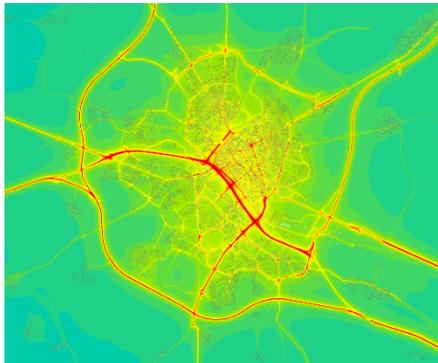


Scénario émissions agricoles -25%



Etat initial 2018

Moyenne annuelle en NO₂ en 2018



Différence liée à la suppression de 25% des émissions agricoles en µg/m³

- Inférieure à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 - 0

0 2.5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



Scénario émissions agricoles -25%

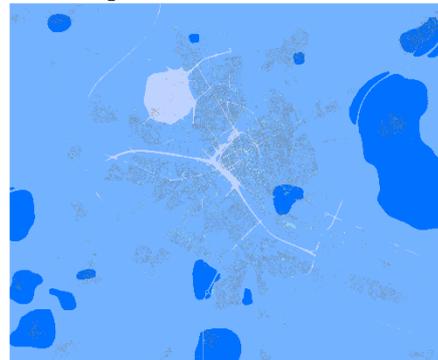
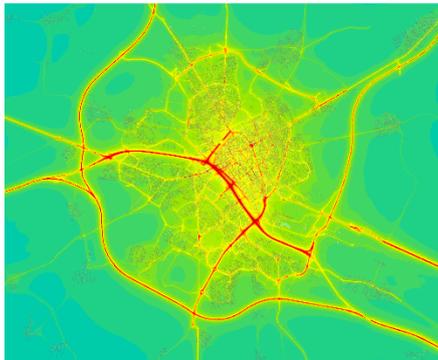
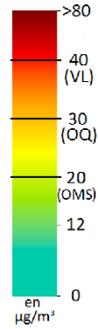


Figure 6 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'un abattement de 25% des émissions agricoles

Etat initial 2018



Moyenne annuelle en PM10 en 2018



Différence liée à la suppression de 25% des émissions agricoles en µg/m3

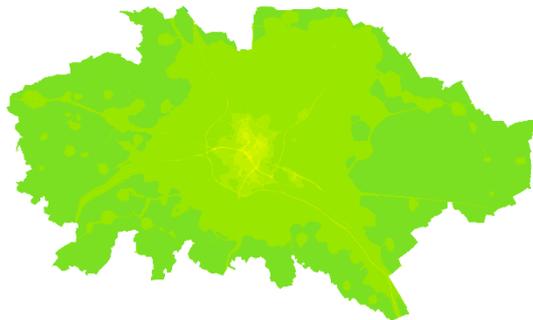
- Inférieure à -0,4
- -0,4 à -0,3
- -0,3 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 à 0

0 5 10 20 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



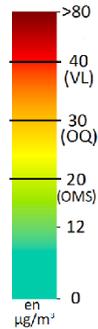
Scénario émissions agricoles -25%



Etat initial 2018



Moyenne annuelle en PM10 en 2018



Différence liée à la suppression de 25% des émissions agricoles en µg/m3

- Inférieure à -0,4
- -0,4 à -0,3
- -0,3 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 à 0

0 2.5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



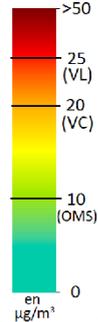
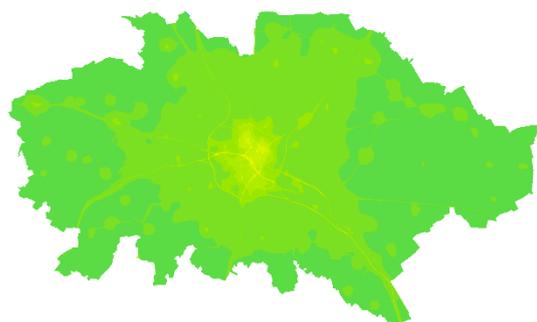
Scénario émissions agricoles -25%



Figure 7 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'un abattement de 25% des émissions agricoles

Etat initial 2018

Moyenne annuelle en PM2.5 en 2018



Différence liée à la suppression de 25% des émissions agricoles en µg/m³

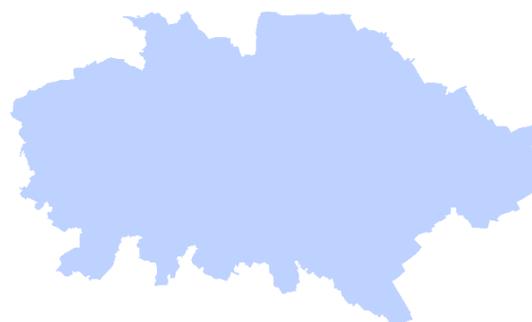
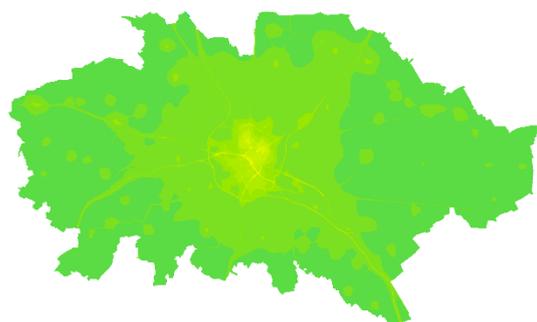
- Inférieure à -0,4
- -0,4 à -0,3
- -0,3 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 à 0

0 5 10 20 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017

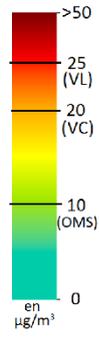


Scénario émissions agricoles -25%



Etat initial 2018

Moyenne annuelle en PM2.5 en 2018



Différence liée à la suppression de 25% des émissions agricoles en µg/m³

- Inférieure à -0,4
- -0,4 à -0,3
- -0,3 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 à 0

0 2.5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



Scénario émissions agricoles -25%

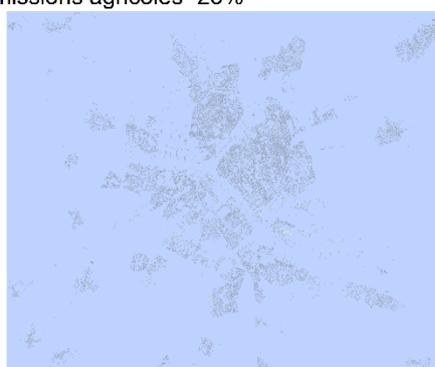


Figure 8 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM2.5 d'un abattement de 25% des émissions agricoles

5. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS DU CHAUFFAGE RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE

La part des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire sur le total du Grand Reims est de 9% pour les oxydes d'azote, 19% pour les particules PM10 et de 37% pour les émissions de particules PM2,5. Les émissions d'oxydes d'azote sont essentiellement concentrées dans la partie urbanisée de la zone alors que les émissions particulaires se retrouvent davantage dans les communes situées en dehors de l'agglomération, plus à même d'être équipées de systèmes de chauffage principal ou d'appoint au bois.

Le scénario choisi consiste en un abattement de -50% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire.

Ce scénario entraîne :

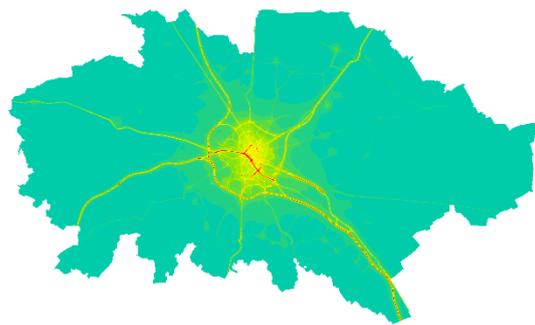
- Une baisse des concentrations en dioxyde d'azote de 0,5 à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au niveau de la ville de Reims et de moins de 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le reste du Grand Reims. Ces baisses entraînent une diminution de moins de 1% de la surface exposée à des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air, mais les zones impactées présentent de fortes densités de population, impliquant une diminution conséquente de la population potentiellement exposée (-46%) ;
- Une baisse des concentrations de PM10 et PM2,5 qui s'observe autant sur la ville de Reims que sur les autres communes du Grand Reims souvent équipées de systèmes de chauffage principal ou d'appoint au bois. La répartition des baisses modélisées est plus hétérogène que pour les oxydes d'azote. Les diminutions de concentrations de particules PM10 et PM2,5 simulées au cœur des communes peuvent atteindre 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en particulier sur la ville de Reims. Les surfaces exposées à des dépassements de valeurs guides OMS en PM10 ou PM2,5 diminuent très fortement de 44 à 63% et la population potentiellement exposée aux valeurs guides OMS diminuent également de manière importante de 93% pour les PM10 et de 30% pour les PM2,5.

L'impact sur la qualité de l'air de l'abattement des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire reste modéré car ces rejets polluants sont émis à hauteur des toits et donc dispersés et dilués avant leur arrivée à hauteur d'homme. En revanche, cette mesure permet d'abaisser le fond de pollution du Grand Reims et touche des zones présentant de fortes densités de population, ce qui implique une forte baisse des populations potentiellement exposées à des dépassements de valeurs guides OMS.

	Polluant	Valeur	Etat initial		Scénario : Emissions résidentielles -50%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	2,04 (-0,05%)	<100 (-46%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0	0	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0	0	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	<0,01	0	<0,01 (-57%)	0
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	0	0	0	0
Valeur guide OMS	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	2,04 (-0,05%)	100 (-46%)
Valeur guide OMS	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	10,12	64 500	3,76 (-63%)	4 300 (-93%)
Valeur guide OMS	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	50,68	210 500	28,49 (-44%)	147 200 (-30%)

Tableau 4 : Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs règlementaires d'un abattement de 50% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire

Etat initial 2018



Moyenne annuelle en NO2 en 2018



Différence liée à la suppression de 50% des émissions du résidentiel/tertiaire en µg/m3

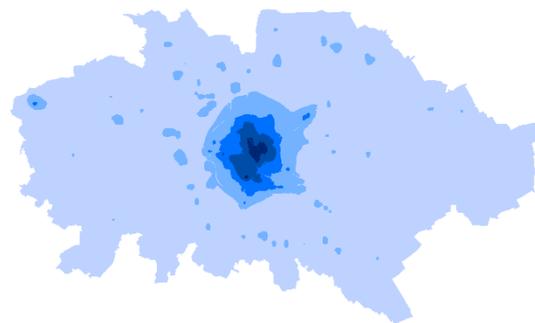
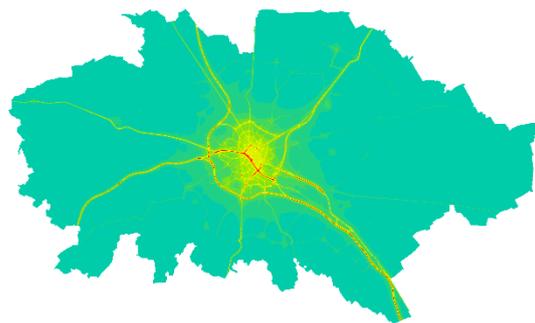
- Inférieure à -2
- -2 à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à 0

0 5 10 20 Kilomètres

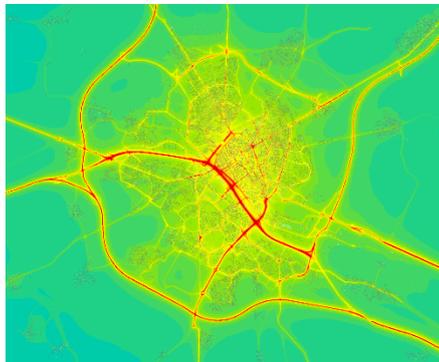
Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



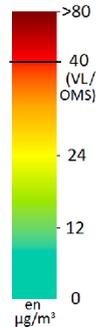
Scénario émissions résidentiel/tertiaire -50%



Etat initial 2018



Moyenne annuelle en NO2 en 2018



Différence liée à la suppression de 50% des émissions du résidentiel/tertiaire en µg/m3

- Inférieure à -2
- -2 à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à 0

0 2.5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



Scénario émissions résidentiel/tertiaire -50%

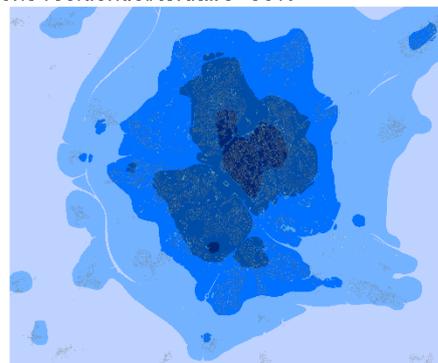
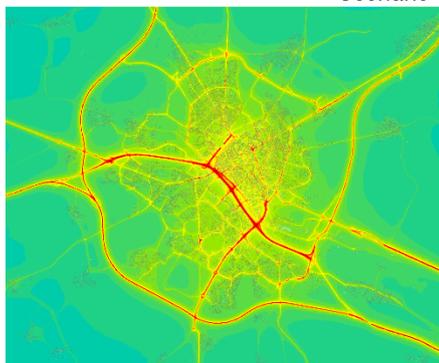
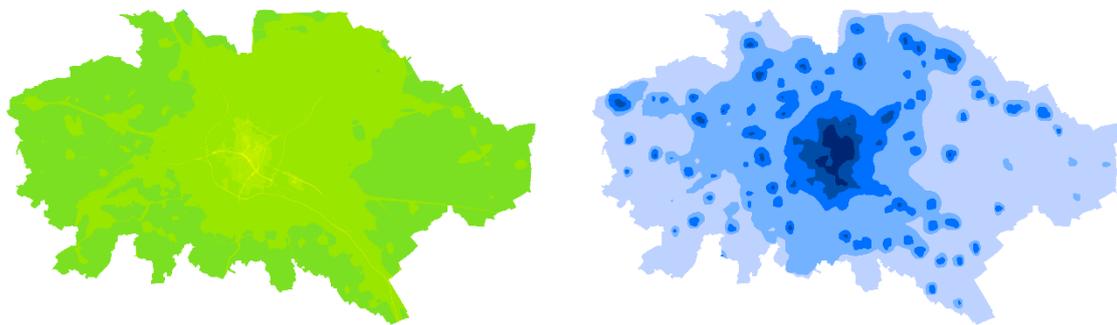
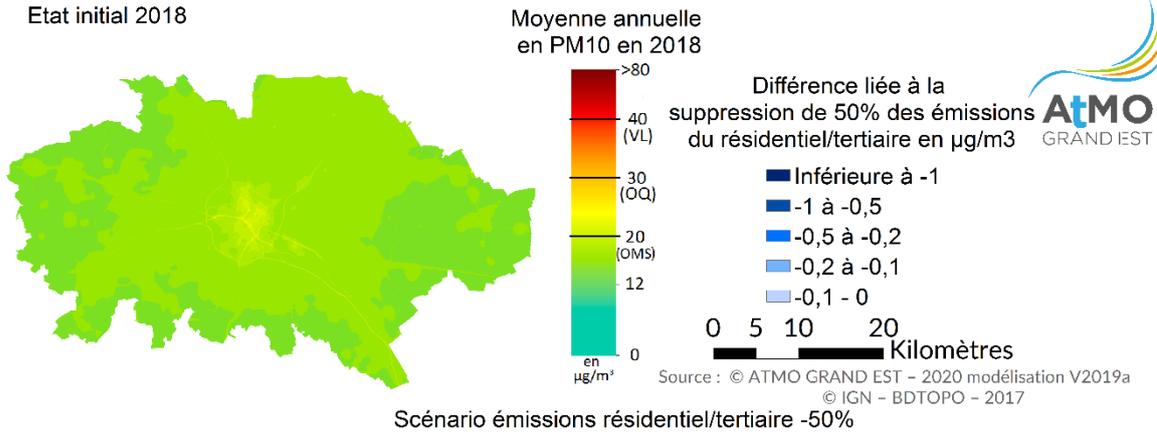


Figure 9 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'un abattement de 50% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire

Etat initial 2018



Etat initial 2018

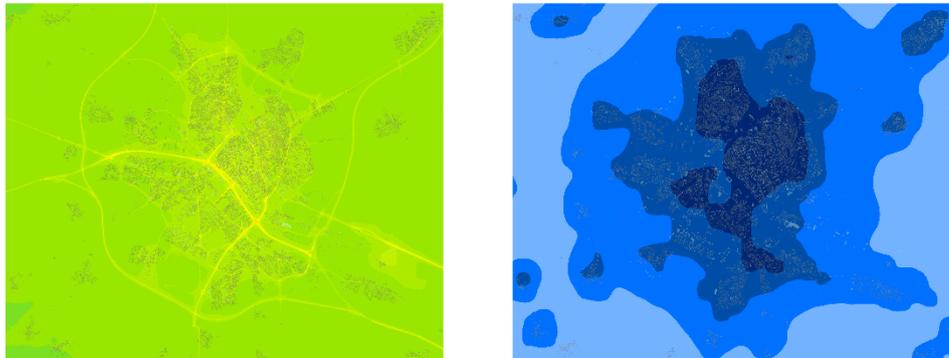
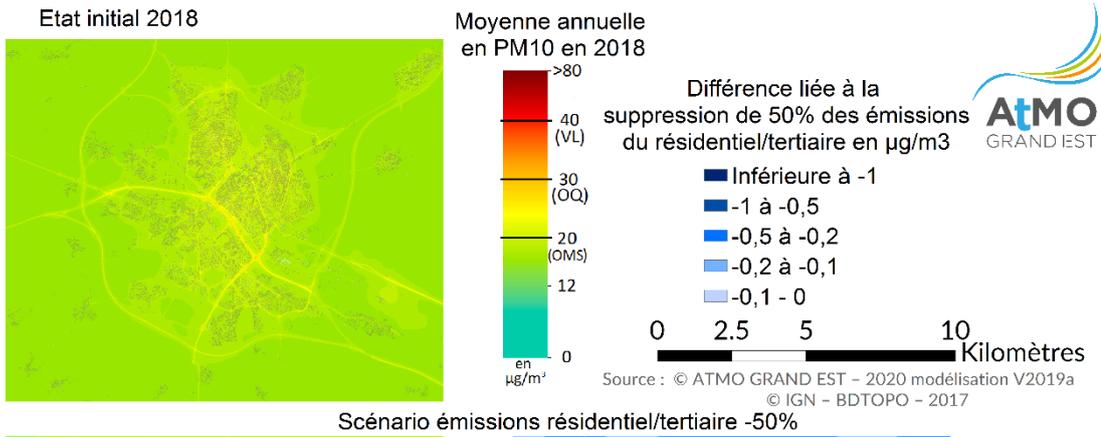
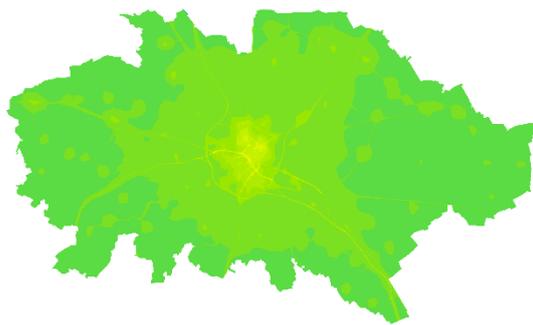
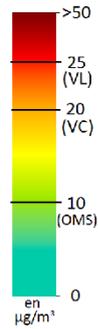


Figure 10 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'un abattement de 50% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire

Etat initial 2018



Moyenne annuelle en PM2.5 en 2018



Différence liée à la suppression de 50% des émissions du résidentiel/tertiaire en µg/m³

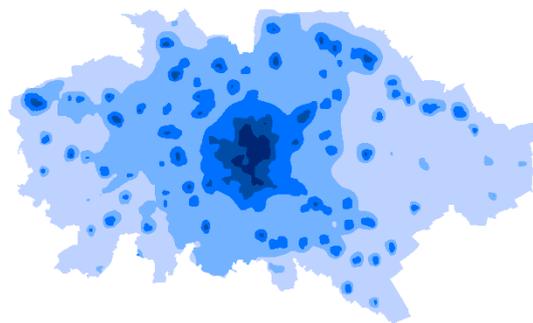
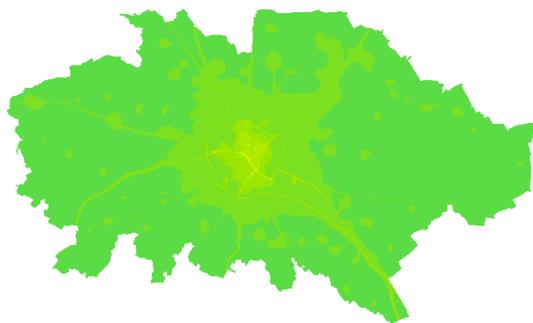
- Inférieure à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 - 0

0 5 10 20 Kilomètres

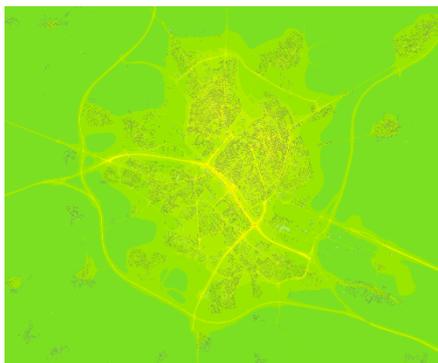
Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



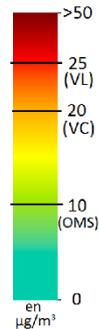
Scénario émissions résidentiel/tertiaire -50%



Etat initial 2018



Moyenne annuelle en PM2.5 en 2018



Différence liée à la suppression de 50% des émissions du résidentiel/tertiaire en µg/m³

- Inférieure à -1
- -1 à -0,5
- -0,5 à -0,2
- -0,2 à -0,1
- -0,1 - 0

0 2,5 5 10 Kilomètres

Source : © ATMO GRAND EST - 2020 modélisation V2019a
© IGN - BDTOPO - 2017



Scénario émissions résidentiel/tertiaire -50%

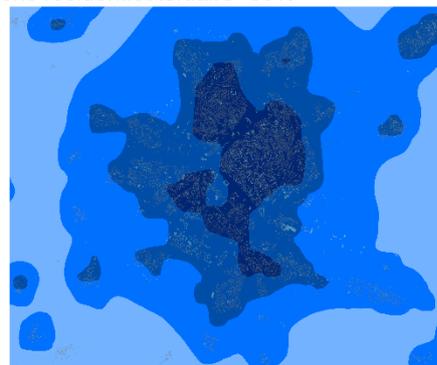


Figure 11 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM2,5 d'un abattement de 50% des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire

6. ABATTEMENT DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES

La part des émissions du transport routier sur le total du Grand Reims est de 48% pour les oxydes d'azote, 20% pour les particules PM10 et 25% pour les particules PM2,5. Ces émissions polluantes sont essentiellement concentrées sur les axes à forte circulation comme les autoroutes, nationales et les grands boulevards rémois.

Deux scénarios d'abattement des émissions routières ont été simulés : -25% et -50%.

Le transport routier est le principal émetteur d'oxydes d'azote sur le Grand Reims. Une diminution de 25% des émissions du transport routier permet une baisse des concentrations pouvant aller jusqu'à 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et une réduction de 83% de la population potentiellement exposée à des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air en NO_2 de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. En enlevant la moitié des émissions d'oxydes d'azote du transport routier, les concentrations à proximité des axes routiers affichent des baisses de 1 à 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et il ne reste que quelques zones inhabitées à proximité immédiate de l'autoroute A344 où il subsiste des dépassements de la valeur limite de qualité de l'air.

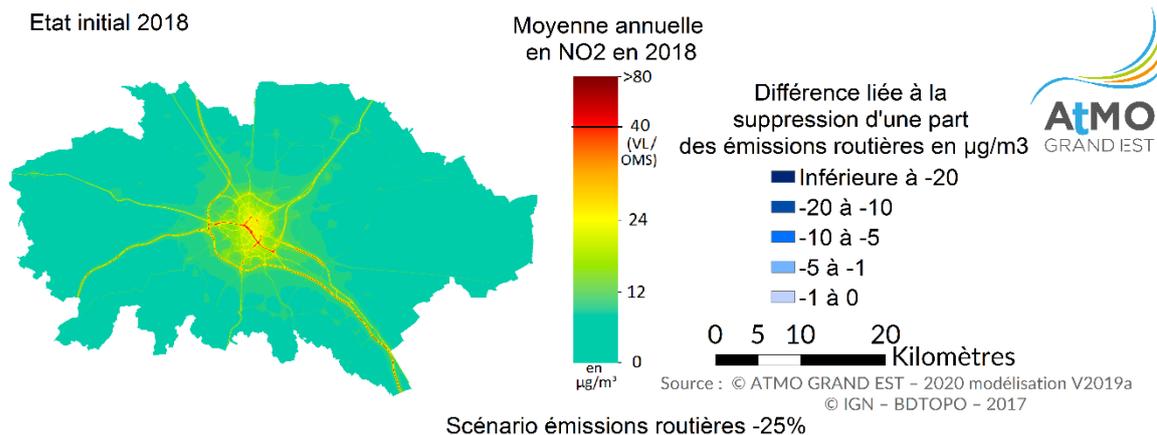
Les abattements de 25% et de 50% des émissions de particules du secteur routier ont des effets moins spectaculaires que pour les oxydes d'azote mais ils permettent de fortes diminutions des concentrations les plus élevées situées en proximité routière. Celles-ci peuvent atteindre au maximum 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM2.5 et 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM10. Ces abattements ont également un effet important sur le nombre d'habitants potentiellement exposés à des niveaux supérieurs à la valeur guide OMS de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM10. En revanche, l'impact sur les zones et les populations en dépassement de la valeur guide OMS en PM2.5 reste modéré.

Les abattements d'émissions du trafic routier ont une forte influence sur la qualité de l'air en proximité routière car ces polluants sont émis au niveau du sol et impactent directement les concentrations (calculées au niveau du sol) à proximité des axes de circulation.

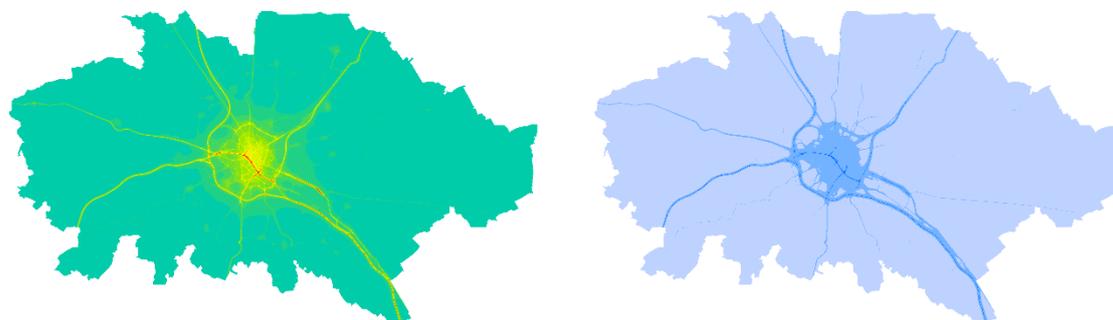
	Polluant	Valeur	Etat initial		Scénario : Emissions routières -25%		Scénario : Emissions routières -50%	
			Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant	Surface en dépassement en km ²	Population potentiellement exposée en nombre d'habitant
Valeur limite de qualité de l'air	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	0,77 (-62%)	<100 (-83%)	0,02 (-99%)	0 (-100%)
	PM10	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	0	0	0	0	0	0
	PM2,5	Moyenne annuelle 25 µg/m ³	0	0	0	0	0	0
Objectif de qualité de l'air	PM10	Moyenne annuelle 30 µg/m ³	<0,01	0	0 (-100%)	0	0 (-100%)	0
Valeur cible de qualité de l'air	PM2,5	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	0	0	0	0	0	0
Valeur guide OMS	NO ₂	Moyenne annuelle 40 µg/m ³	2,04	100	0,77 (-62%)	<100 (-83%)	0,02 (-99%)	0 (-100%)
Valeur guide OMS	PM10	Moyenne annuelle 20 µg/m ³	10,12	64 500	6,05 (-40%)	41 300 (-36%)	2,36 (-76%)	16 400 (-75%)
Valeur guide OMS	PM2,5	Moyenne annuelle 10 µg/m ³	50,68	210 500	44,46 (-12%)	207 400 (-1%)	37,81 (-25%)	201 200 (-4%)

Tableau 5 : Impact sur les surfaces et populations potentiellement exposées à des valeurs réglementaires d'abattements de 25% et 50% des émissions routières

Etat initial 2018



Scénario émissions routières -25%



Scénario émissions routières -50%

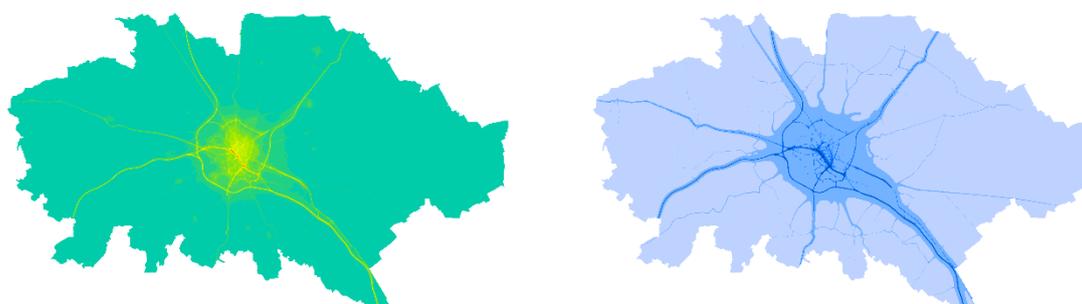


Figure 12 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'abatte-ments de 25 et 50% des émissions routières –Grand Reims

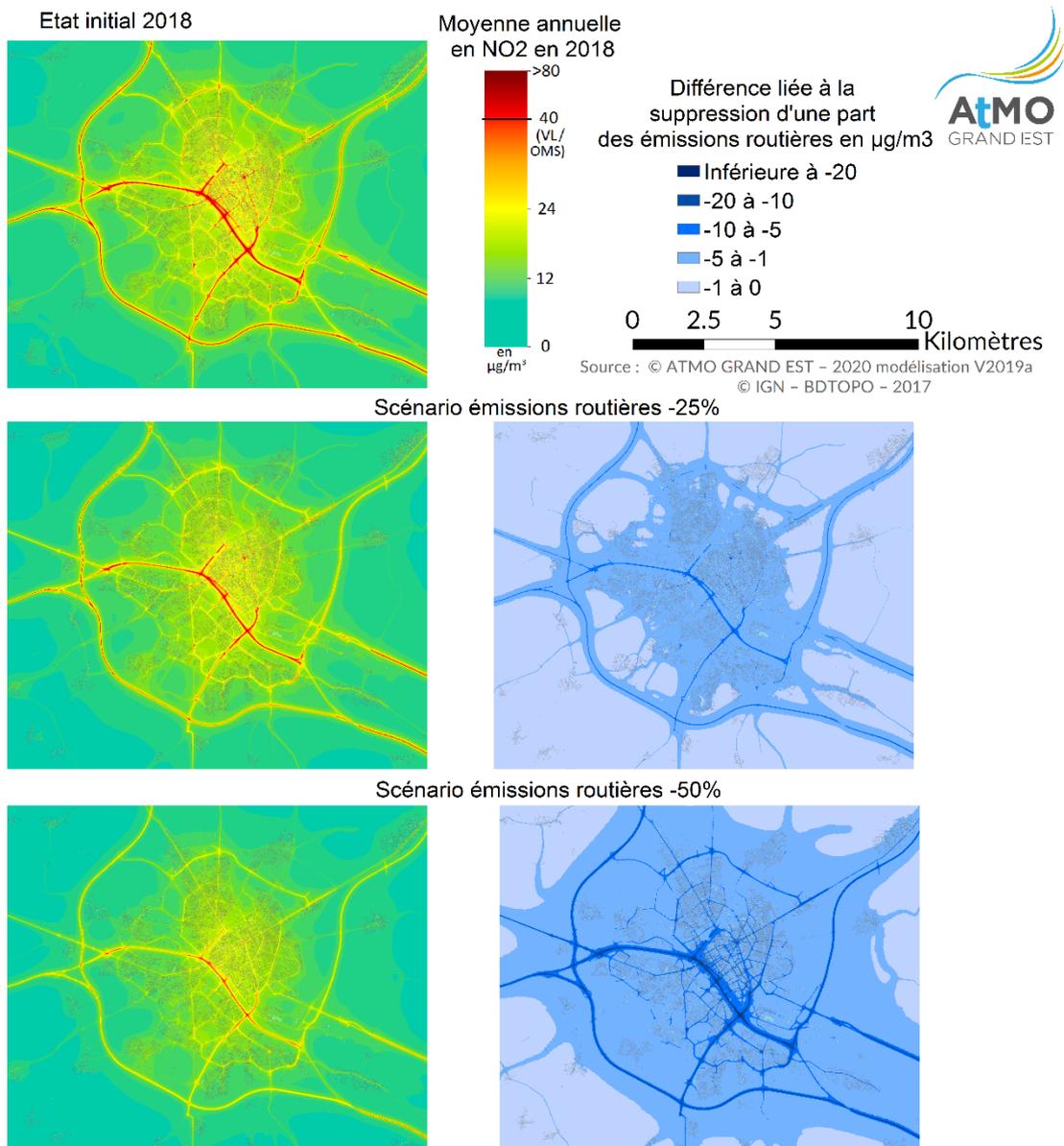
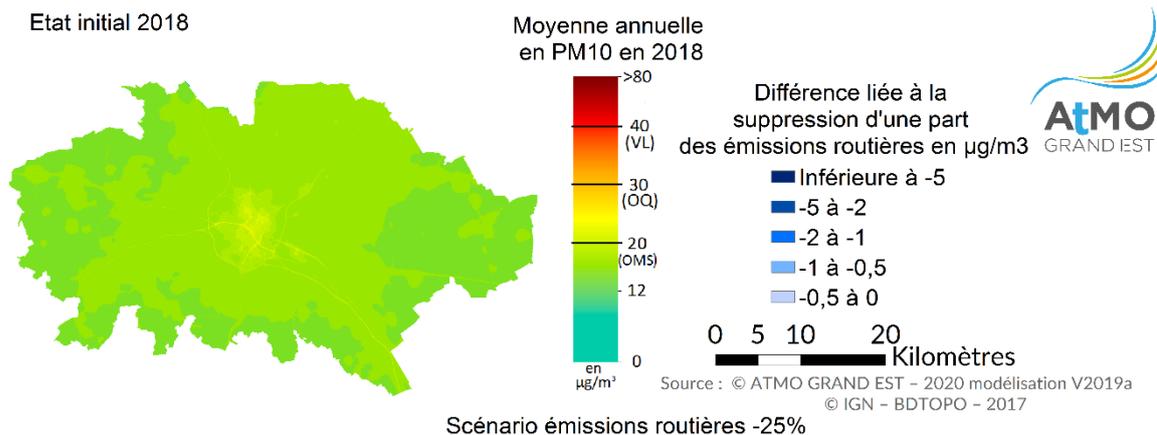
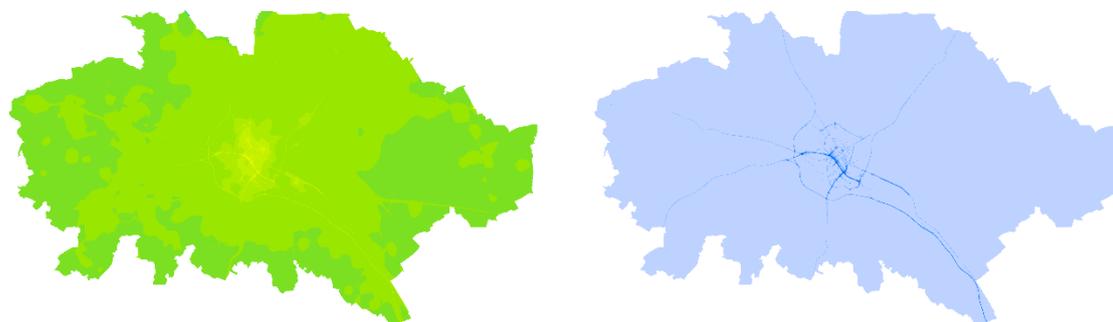


Figure 13 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de NO₂ d'abattements de 25 et 50% des émissions routières – Unité urbaine de Reims

Etat initial 2018



Scénario émissions routières -25%



Scénario émissions routières -50%

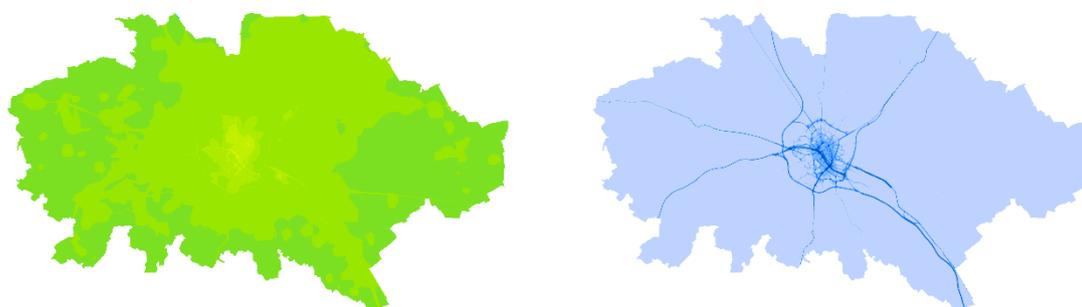


Figure 14 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'abattelements de 25 et 50% des émissions routières – Grand Reims

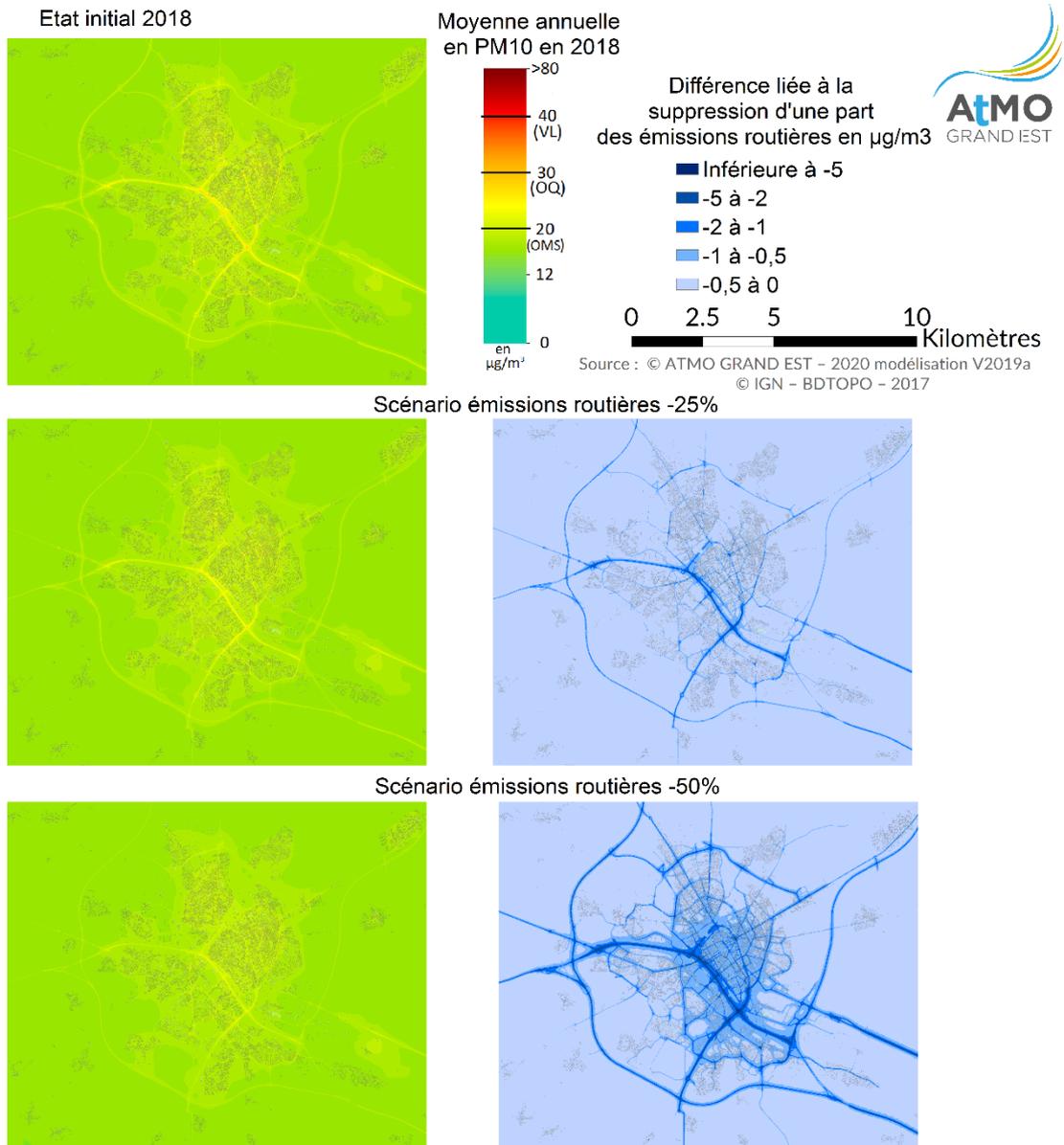


Figure 15 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'abattelements de 25 et 50% des émissions routières – Unité urbaine de Reims

Etat initial 2018

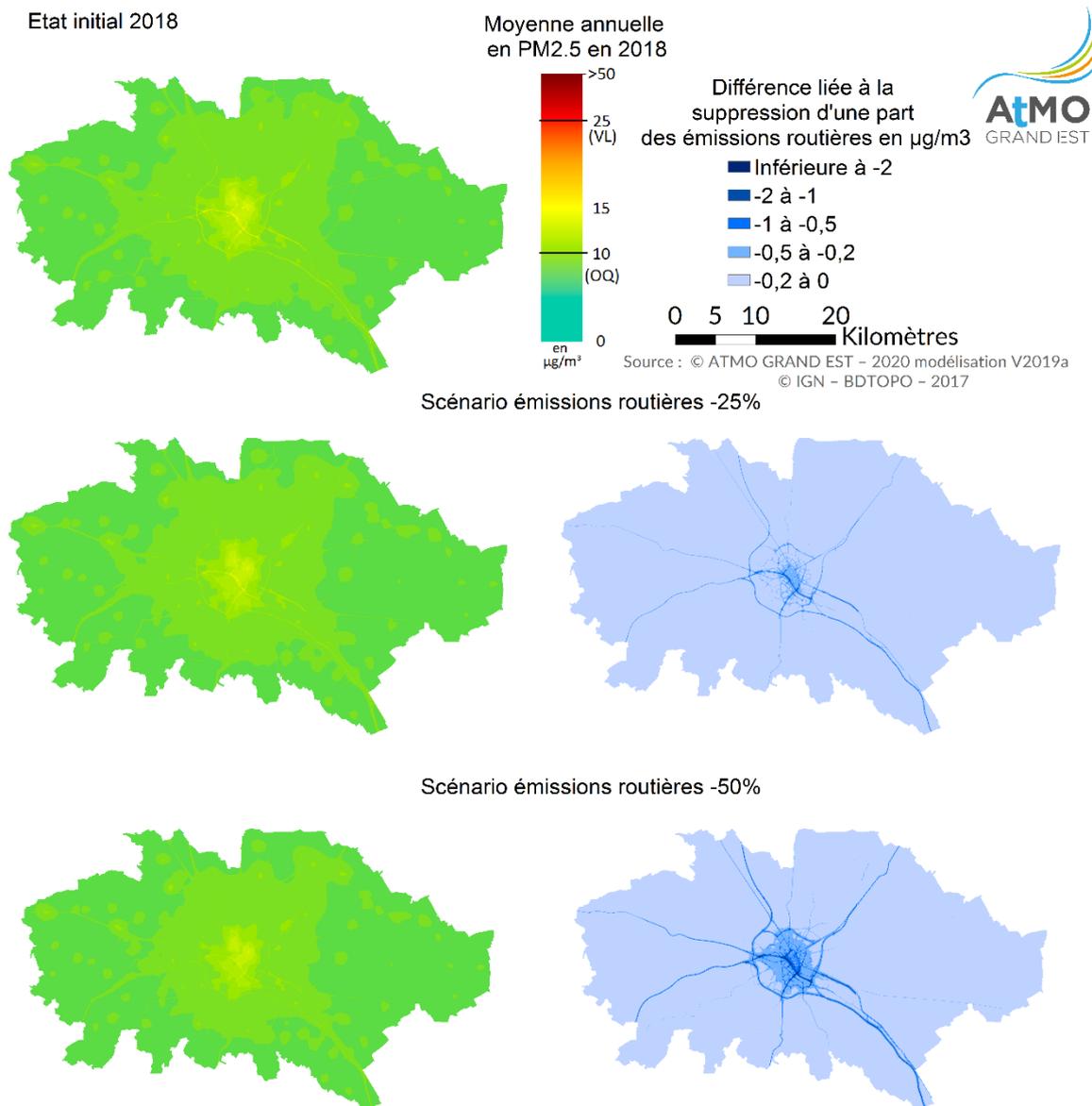


Figure 16 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM10 d'abattelements de 25 et 50% des émissions routières – Grand Reims

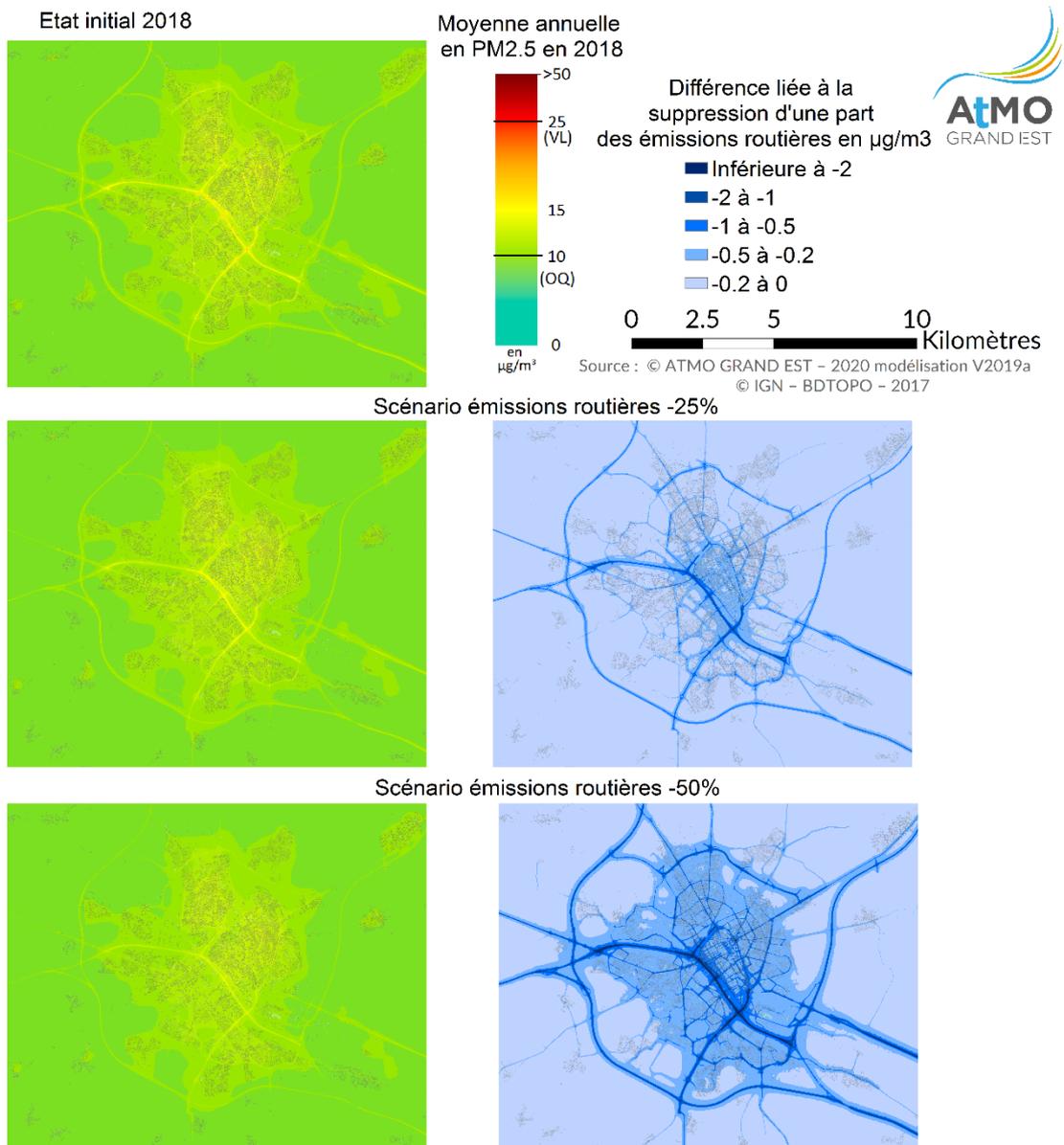


Figure 17 : Impact sur les concentrations en moyenne annuelle de PM2.5 d'abattelements de 25 et 50% des émissions routières – Unité urbaine de Reims

CONCLUSION

Les abattements d'émissions industrielles ou du chauffage résidentiel/tertiaire ont un impact limité sur la qualité de l'air et ne permettent pas de respecter les valeurs limites essentiellement dépassées en proximité trafic. Néanmoins, la suppression des émissions industrielles ou la suppression de la moitié des émissions du chauffage résidentiel/tertiaire entraînent une baisse conséquente des populations potentiellement exposées à la valeur limite en dioxyde d'azote et à la valeur guide OMS en PM10, ce qui démontre que ces deux secteurs participent au fond de pollution de la zone.

Le secteur du transport a l'influence la plus importante sur les niveaux de polluants simulés sur le Grand Reims. Une réduction des émissions du trafic routier de 25% permet de réduire considérablement les surfaces et populations potentiellement exposées, et une baisse de 50% de ces émissions se traduit par une quasi-disparition des zones et de la population potentiellement exposées à des dépassements de valeurs réglementaires.

Enfin, le secteur agricole est un contributeur important des émissions du Grand Reims, en particulier en PM10. En revanche, la suppression de 25% des émissions agricoles sur le Grand Reims a un effet très faible sur les concentrations polluantes car elles sont émises et se dispersent sur une très grande surface agricole.

Ces résultats montrent que les concentrations polluantes dans les zones en dépassements des valeurs limites de qualité de l'air et des valeurs guides OMS sont très proches des dites valeurs et qu'une mesure forte sur n'importe quel secteur peut amener à une baisse significative des populations et des surfaces exposées.

En conclusion, les résultats de cette étude conduisent à considérer que l'amélioration suffisante (c'est-à-dire conduisant au respect des valeurs limites) de la qualité de l'air sur le territoire du PPA de Reims nécessiterait en priorité une action très vigoureuse de réduction des trafics routiers, en particulier sur les principaux axes combinant trafics importants et forte densité de population à proximité. En revanche, si le respect des valeurs guides OMS est recherché, une action conjointe (et également très vigoureuse) sur le trafic routier, la rénovation énergétique des bâtiments et la diminution des émissions industrielles serait à mettre en place.

ANNEXE 1 : LISTE DES ACTIVITÉS PRISES EN COMPTE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL

SNAP	NOM
0103	Raffinage du pétrole
0104	Transformation des combustibles minéraux solides (TCMS)
0105	Mines de charbon, extraction de gaz/pétrole, stations de compression
030101	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 300 MW
030102	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW
030103	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW
030104	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz
030105	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes
030106	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes
030203	Régénérateurs de haut fourneau
030204	Fours à plâtre
030205	Autres fours sans contact
030301	Chaînes d'agglomération de minerai
030302	Fours de réchauffage pour l'acier et métaux ferreux
030303	Fonderies de fonte grise
030304	Plomb de première fusion
030305	Zinc de première fusion
030306	Cuivre de première fusion
030307	Plomb de seconde fusion
030308	Zinc de seconde fusion
030309	Cuivre de seconde fusion
030310	Aluminium de seconde fusion
030311	Ciment
030312	Chaux
030313	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)
030314	Verre plat
030315	Verre creux
030316	Fibre de verre (hors liant)
030317	Autres verres
030318	Fibres minérales (hors liant)
030319	Tuiles et briques
030320	Céramiques fines
030321	Papeterie (séchage)
030322	Alumine
030323	Production de magnésium (traitement à la dolomie)
030324	Production de nickel (procédé thermique)
030325	Production d'émail
030326	Production de produits de fourrage vert déshydraté
030327	Fours divers
040101	Elaboration de produits pétroliers
040102	Craqueur catalytique - chaudière à CO
040103	Récupération de soufre (unités Claus)
040104	Stockage et manutention produits pétroliers en raffinerie

040105	Autres procédés de l'industrie pétrolière
040201	Fours à coke (fuites et extinction)
040202	Chargement des hauts fourneaux
040203	Coulée de la fonte brute
040204	Fabrication de combustibles solides défumés
040205	Fours creuset pour l'acier
040206	Fours à l'oxygène pour l'acier
040207	Fours électriques pour l'acier (sauf N2O)
040207b	Fours électriques pour l'acier - N2O uniquement
040208	Laminoirs
040209	Chaînes d'agglomération de minerai (excepté 03.03.01)
040210	Autres procédés de la sidérurgie et des houillères
040301	Production d'aluminium (électrolyse)
040302	Ferro alliages
040303	Production de silicium
040304	Production de magnésium (excepté 03.03.23)
040305	Production de nickel (excepté 03.03.24)
040306	Fabrication de métaux alliés
040307	Galvanisation
040308	Traitement électrolytique
040309	Autres procédés de l'industrie des métaux non-ferreux
040401	Acide sulfurique
040402	Acide nitrique
040403	Ammoniac
040404	Sulfate d'ammonium
040405	Nitrate d'ammonium
040406	Phosphate d'ammonium
040407	Engrais NPK
040408	Urée - production
040408u	Urée - utilisation
040409	Noir de carbone
040410	Dioxyde de titane
040411	Graphite
040412	Carbure de calcium
040413	Chlore
040414	Engrais phosphatés
040415	Stockage et manutention des produits chimiques inorganiques
040416	Autres procédés de l'industrie chimique inorganique
040501	Ethylène
040502	Propylène
040503	1,2 dichloroéthane (excepté 04.05.05)
040504	Chlorure de vinyle (excepté 04.05.05)
040505	1,2 dichloroéthane + chlorure de vinyle (balanced process)
040506	Polyéthylène basse densité
040507	Polyéthylène haute densité

040508	Polychlorure de vinyle
040509	Polypropylène
040510	Styrène
040511	Polystyrène
040512	Butadiène styrène
040513	Butadiène styrène latex
040514	Butadiène styrène caoutchouc (SBR)
040515	Résines butadiène styrène acrylonitrile (ABS)
040516	Oxyde d'éthylène
040517	Formaldéhyde
040518	Ethylbenzène
040519	Anhydride phtalique
040520	Acrylonitrile
040521	Acide adipique
040522	Stockage et manipulation de produits chimiques organiques
040523	Acide glyoxylique
040524	Production d'hydrocarbures halogénés
040525	Production de pesticides
040526	Production de composés organiques persistants
040527	Autres procédés de l'industrie chimique organique
040601	Panneaux agglomérés
040602	Pâte à papier (procédé kraft)
040603	Pâte à papier (procédé au bisulfite)
040604	Pâte à papier (procédé mi-chimique)
040605	Pain
040606	Vin
040607	Bière
040608	Alcools
040610	Matériaux asphaltés pour toiture
040611	Recouvrement des routes par l'asphalte
040612	Ciment (décarbonatation)
040613	Verre (décarbonatation)
040614	Chaux (décarbonatation)
040615	Fabrication d'accumulateurs
040616	Extraction de minerais minéraux
040617	Autres (torréfaction du café, etc.)
040619	Utilisation et production de carbonate de soude et dérivés
040620	Travail du bois
040621	Manutention de céréales
040622	Production de produits explosifs
040623	Exploitation de carrières
040624	Chantiers et BTP
040625	Production de sucre
040626	Production de farine
040627	Fumage de viande
040628	Tuiles et briques (décarbonatation)

040629	Céramiques fines (décarbonatation)
040630	Papeterie (décarbonatation)
040631	Autres décarbonatations - industrie
040631a	Autres décarbonatations - branche énergie
040801	Production d'hydrocarbures halogénés - produits dérivés
040802	Production d'hydrocarbures halogénés - émissions fugitives
040803	Production d'hydrocarbures halogénés - autres
040804	Production d'hexafluorure de soufre - produits dérivés
040805	Production d'hexafluorure de soufre - émissions fugitives
040806	Production d'hexafluorure de soufre - autres
060101	Construction de véhicules automobiles
060102	Réparations de véhicules
060201	Dégraissage des métaux
060203	Fabrication de composants électroniques
060204	Autres nettoyages industriels
060301	Mise en oeuvre du polyester
060302	Mise en oeuvre du polychlorure de vinyle
060303	Mise en oeuvre du polyuréthane
060304	Mise en oeuvre de mousse de polystyrène
060305	Mise en oeuvre du caoutchouc
060306	Fabrication de produits pharmaceutiques
060307	Fabrication de peinture
060308	Fabrication d'encre
060309	Fabrication de colles
060310	Soufflage de l'asphalte
060311	Fabrication de supports adhésifs, films et photos
060312	Apprêtage des textiles
060313	Tannage du cuir
060314	Autres fabrications et mises en oeuvre de produits chimiques
060401	Enduction de fibres de verre
060402	Enduction de fibres minérales
060403	Imprimerie
060404	Extraction d'huiles comestibles et non comestibles
060405i	Application de colles et adhésifs - industrie
060406	Protection du bois
060407	Traitement de protection du dessous des véhicules
060409	Préparation des carrosseries de véhicules
060412	Autres utilisations de solvants et activités associées (conservation du grain ...)
060502i	Froid industriel hors IAA
060503	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6
060503i	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6 dans l'industrie
060503t	Equipements de réfrigération et d'air conditionné, utilisant des produits autres que des halocarbures ou du SF6 dans le tertiaire

060504i	Mise en œuvre de mousse dans l'industrie
060505i	Extincteurs d'incendie dans l'industrie
060507i	Equipements électriques dans l'industrie
060508	Autres
060604i	Utilisation non énergétique de produits combustibles et solvants dans l'industrie
080801	Engins spéciaux industrie - Echappement moteur
080802	Engins spéciaux industrie - Abrasion des freins, embrayages et pneus
090201	Incinération des déchets domestiques et municipaux
090201u	Incinération des déchets domestiques et municipaux - utilisation d'urée
090202	Incinération des déchets industriels (sauf torchères)
090203	Torchères en raffinerie de pétrole
090204	Torchères dans l'industrie chimique
090205	Incinération des boues résiduelles du traitement des eaux
090206	Torchères dans l'extraction de gaz et de pétrole
090207	Incinération des déchets hospitaliers
090208	Incinération des huiles usagées
090209	Torchères en cokerie



Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim
Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67 - contact@atmo-grandest.eu
Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air