

## Évaluation de l'impact sur la qualité de l'air en Normandie suite à la mise en place de mesures de confinement dans le cadre de la lutte contre la pandémie de COVID-19

### Bilan au premier mois de déconfinement

#### Contexte

Pour limiter la propagation du COVID-19, des mesures de confinement ont été mises en place par le Gouvernement à partir du mardi 17 mars 2020 à midi. Dès lors, Atmo Normandie a mis en œuvre les dispositions nécessaires pour maintenir les missions réglementaires essentielles de mesure, de surveillance et d'information du public sur la qualité de l'air. Cette note présente d'une part l'impact du confinement sur la qualité de l'air en Normandie et, d'autre part, une première estimation de l'impact après 15 jours de déconfinement.

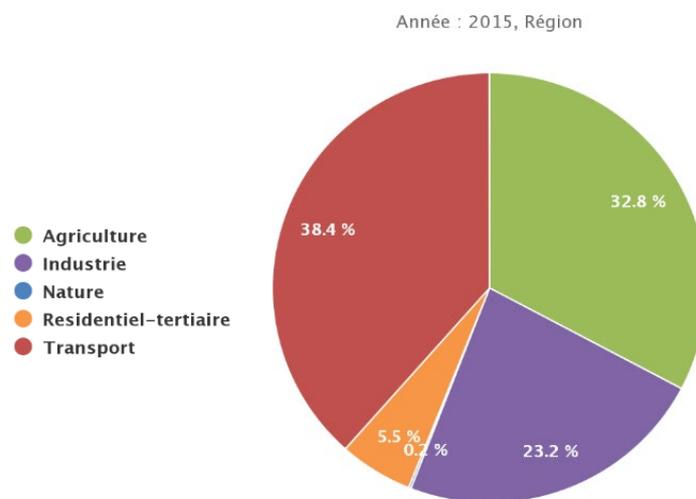
#### Points essentiels

1. Les concentrations moyennes journalières en oxydes d'azote (NOx) ont fortement diminué en proximité des axes routiers durant le confinement, baisse essentiellement due à la réduction de 70% de la circulation routière. Depuis le début du déconfinement les concentrations de NOx ré-augmentent tendanciellement, sans toutefois, pour l'instant retrouver le niveau d'avant le confinement.
2. L'impact du confinement sur les concentrations en particules en suspension n'a pas été mis en évidence.
3. Plusieurs journées en mars/avril ont connu une hausse importante des concentrations en particules dont les sources sont variées à la fois d'origine locales mais également en provenance des régions et pays voisins.

## Une forte diminution des concentrations d'oxydes d'azote, puis une légère augmentation.

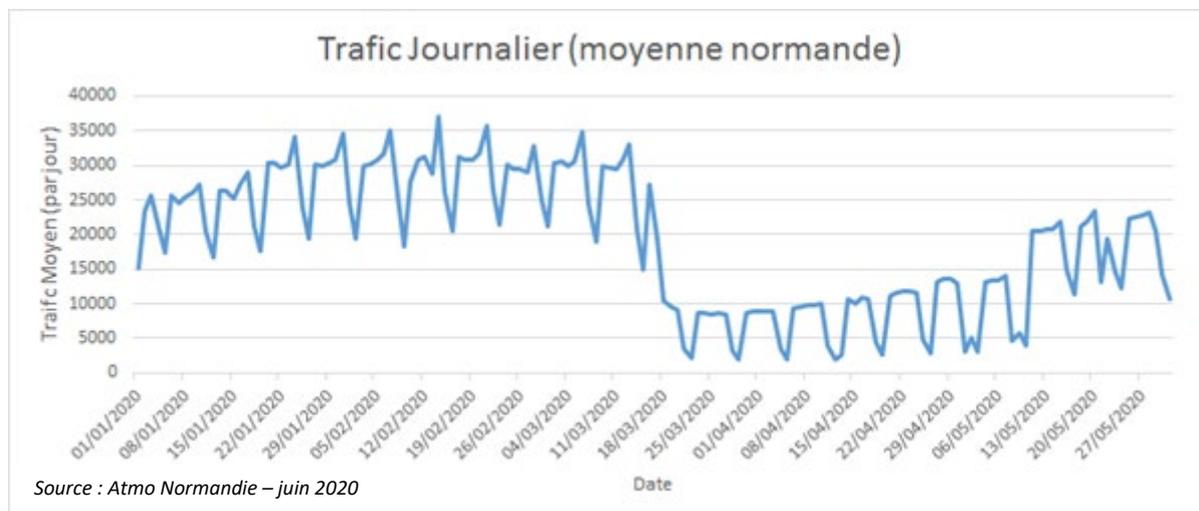
Le diagramme ci-dessous rappelle la répartition des sources d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$ ) en Normandie en 2015, à l'échelle de la région. Si à l'échelle régionale les émissions d'oxydes d'azote se répartissent de manière assez équilibrée entre trois grands secteurs d'activité, sur des territoires de plus petite taille, telle une grande agglomération, cette répartition peut être très différente. Par exemple, sur les zones très urbanisées avec les plus fortes densités de population, le secteur des transports peut représenter jusqu'à 80 % des émissions d'oxydes d'azote en période hors confinement.

### Répartition des sources d'émission des $\text{NO}_x$ en Normandie



ATMO Normandie - Inventaire version 3.2.3 - Format de rapportage Internet

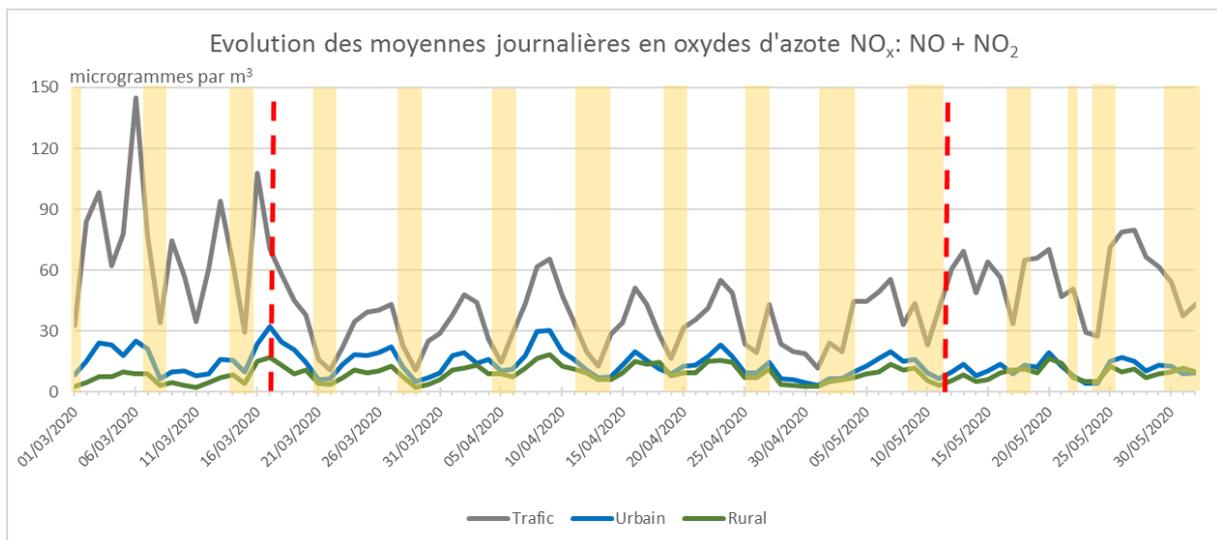
Avec une activité économique et des déplacements fortement réduits lors du confinement, le trafic routier a chuté de l'ordre de 70 % comme le montre la courbe ci-dessous. Cette courbe est basée sur les comptages routiers réalisés par les différents services de l'État et des collectivités, du 1<sup>er</sup> janvier au 31 mai 2020. Cette baisse massive du trafic entraîne une diminution des émissions



de polluants qui lui sont principalement liées, notamment le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). À partir du 11 mai et jusqu'à fin mai, nous constatons une augmentation sensible du trafic, sans toutefois atteindre les niveaux d'avant confinement.

### **Pour la période de confinement, du 17 mars au 10 mai 2020**

Le graphique ci-dessous reprend les moyennes journalières d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) pour les stations de trafic (gris), les stations urbaines de fond (bleu) et les stations rurales (vert) en Normandie. Les week-ends et les jours fériés sont représentés en jaune et la période de confinement se situe entre les deux traits en pointillés rouges.

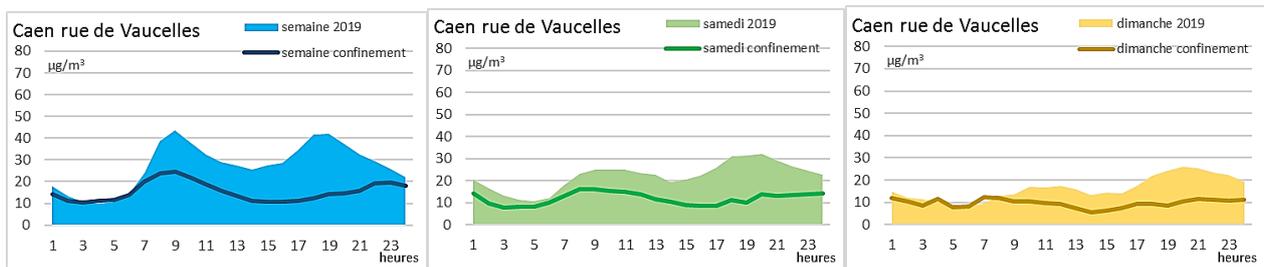


- ➔ Les trois courbes se rapprochent nettement et traduisent des axes routiers moins fréquentés en semaine. Les week-ends, les concentrations d'oxydes d'azote en bordure des axes habituellement les plus empruntés tendent vers celles mesurées en situation urbaine, dite de fond, et rurale traduisant une circulation très réduite, voire quasi nulle.
- ➔ A noter que des variations peuvent être mesurées, comme une légère augmentation début avril, en fonction aussi de la météorologie qui joue son rôle habituel. A savoir qu'elle facilite la dispersion des polluants ou au contraire qu'elle favorise leur accumulation. Ainsi, en cette période printanière, et depuis le début du confinement, des conditions anticycloniques se sont installées durablement sur le Nord de l'Europe avec un temps sec et ensoleillé et certains jours de fortes inversions de températures ont fait stagner la pollution. Voir les graphiques en annexe.

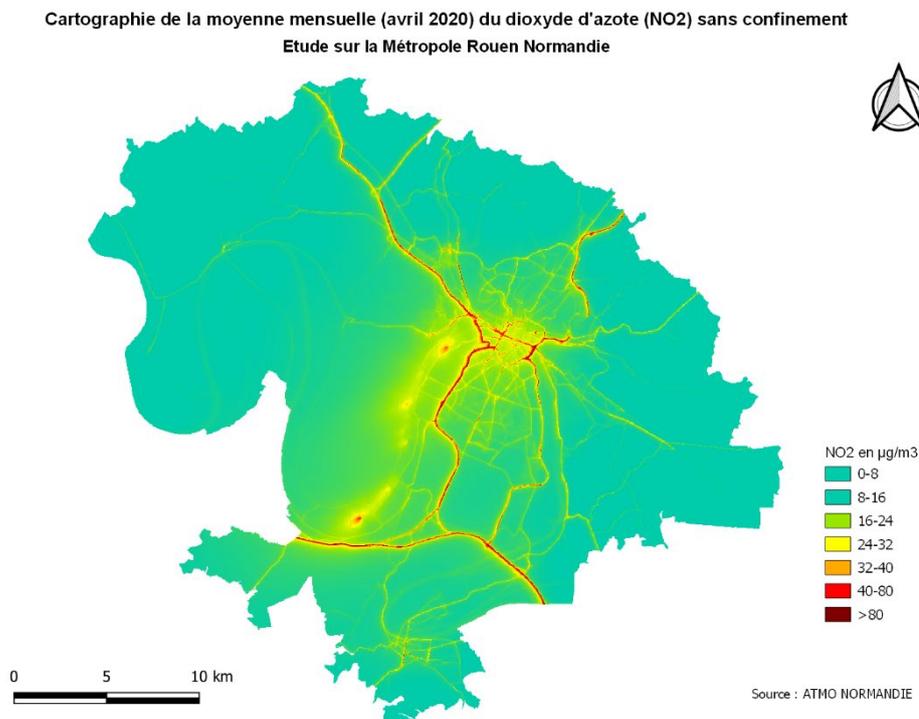
Afin d'étudier le phénomène plus localement, voici les profils hebdomadaires et journaliers des concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en proximité du trafic pour la ville de Caen en période de confinement. Ces trois graphiques comparent :

- une semaine 2019 versus une semaine de confinement,
- un samedi 2019 versus un samedi de confinement,
- un dimanche 2019 versus un dimanche de confinement.

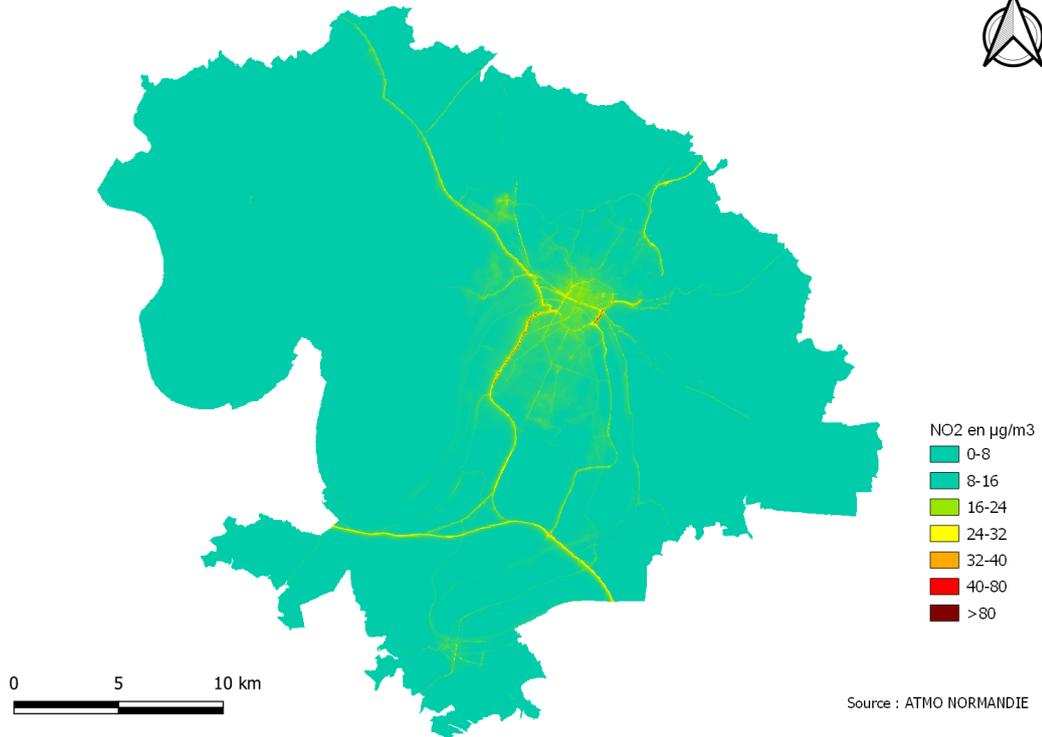
Les graphiques des autres agglomérations normandes pour lesquelles ce calcul était possible, au regard des mesures effectuées sur le territoire, se trouvent en annexe.



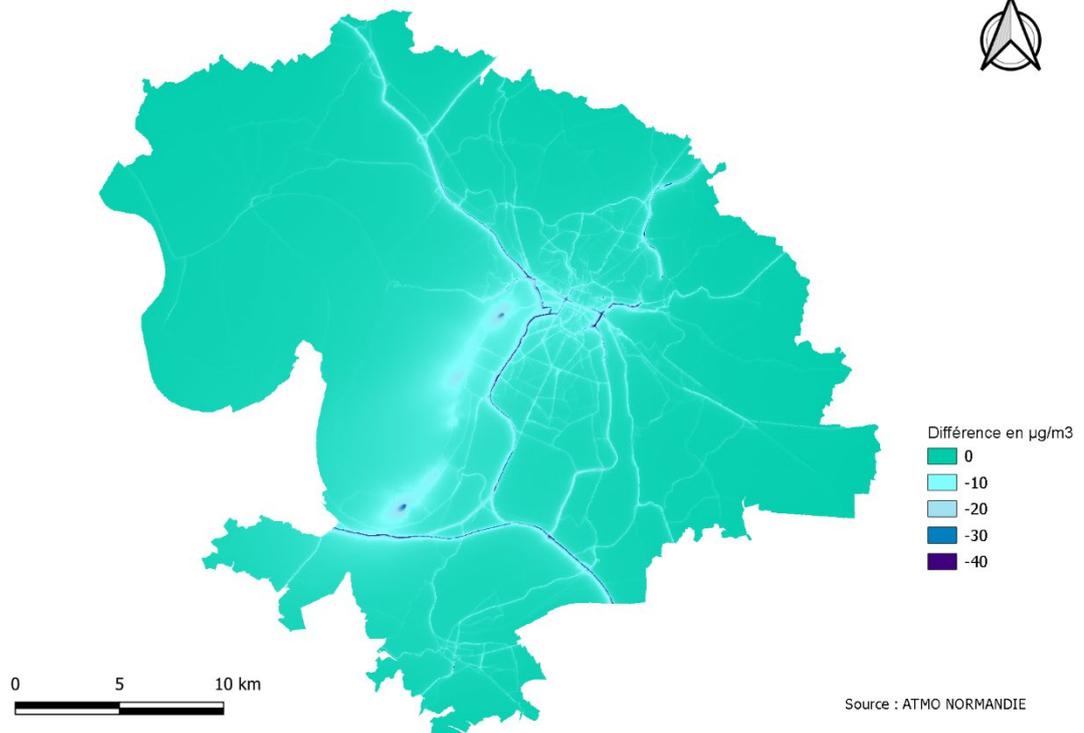
Les outils de modélisation de la qualité de l'air permettent de spatialiser les concentrations de polluants. Les cartes suivantes, réalisées sur la Métropole Rouen Normandie à titre d'exemple, montrent que la réduction des concentrations d'oxydes d'azote concerne l'ensemble des types de territoire, avec un effet important au niveau et à proximité des axes de circulation. Ces cartes rendent compte, pour le mois d'avril 2020, c'est-à-dire durant un mois complet de confinement, des différences de concentrations de dioxyde d'azote en situation normale (scenario sans confinement), en situation de confinement en prenant en compte une baisse de 70 % du trafic routier et une forte diminution du trafic maritime et des activités portuaires autres que cérésières. Pour les secteurs industriels n'ont pas été considérées les émissions des sources ponctuelles et pour le résidentiel aucune modification des émissions n'a été appliquée, en l'absence de données disponibles au moment de cette évaluation. La carte de différence montre l'impact du confinement sur l'ensemble du territoire, avec des diminutions en moyenne mensuelle pouvant atteindre 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui représente sur certaines zones une diminution de 50 % des concentrations de dioxyde d'azote. Les cartes produites sur Caen-la-Mer sont présentées en annexe 4.



**Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) avec confinement**  
**Etude sur la Métropole Rouen Normandie**



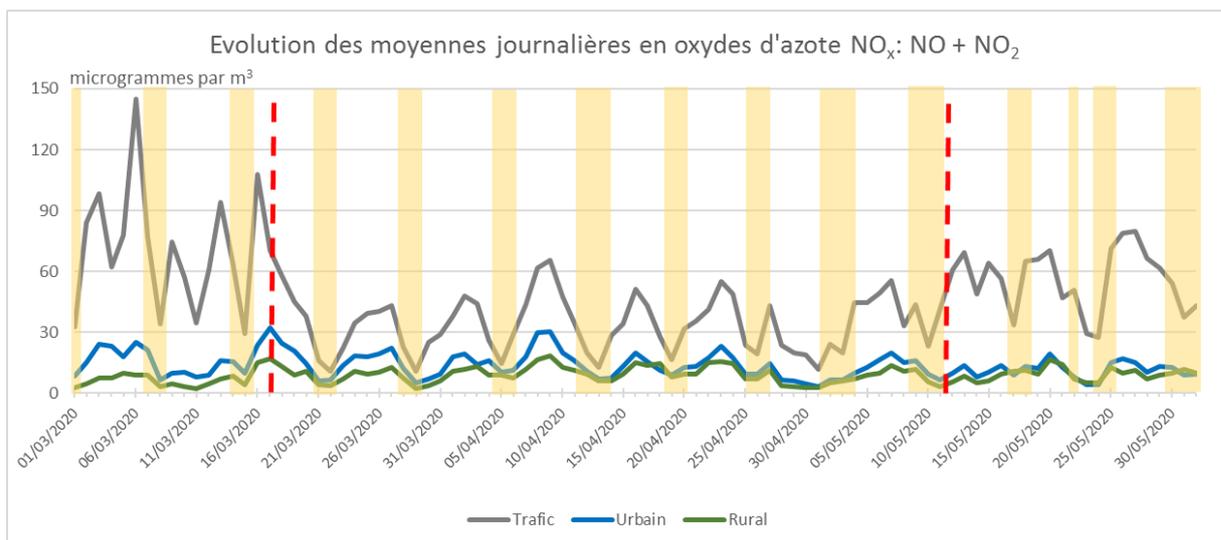
**Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) : effets du confinement**  
**Etude sur la Métropole Rouen Normandie**



## Depuis le début du déconfinement, à partir du 11 mai 2020

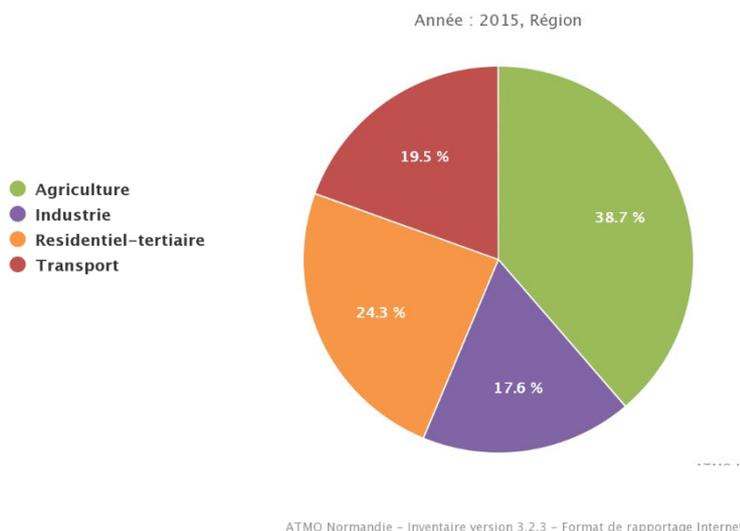
Depuis le début du déconfinement au 11 mai 2020, nous constatons sur les sites de mesure à proximité du trafic une augmentation des concentrations mesurées sans toutefois avoir rejoint les niveaux de début mars. Plusieurs explications peuvent être avancées sans en apporter pour autant la démonstration :

- Une augmentation progressive de l'utilisation des voitures depuis le début du déconfinement sans avoir retrouvé le trafic d'avant confinement.
- Un impact des jours fériés du mois de mai et début juin. En effet, les mesures montrent très clairement une diminution des concentrations lors des jours non travaillés (week-ends prolongés).
- Une évolution des conditions météorologiques différentes ayant un impact sur la dispersion des polluants.
- Une combinaison complexe des trois causes citées ci-dessus...



## Une situation plus complexe concernant les particules en suspension

Le diagramme ci-dessous montre la répartition des sources de PM10 en Normandie en 2015 selon les grands secteurs d'activité. Cette répartition est assez équilibrée entre les quatre grands secteurs d'activité : transport, industrie, résidentiel-tertiaire et agriculture. Cette répartition, pour des territoires normands de plus petite taille, peut être différente, avec par exemple une part liée au transport et au résidentiel plus importante sur les territoires urbains.



### Répartition des sources d'émission des PM10 en Normandie

#### **Pour la période de confinement, du 17 mars au 10 mai 2020**

Au cours du premier mois de confinement, de fin mars à fin avril, plusieurs journées ont connu une hausse des concentrations en particules (PM10 et PM2.5) dont les origines sont variées et complexes. Certaines journées ont d'ailleurs donné lieu à des procédures d'information et de recommandations (le 28 mars et le 09 avril). Il faut rappeler que chaque année, à cette même période, la Normandie connaît ce phénomène d'épisodes de pollution par les particules.

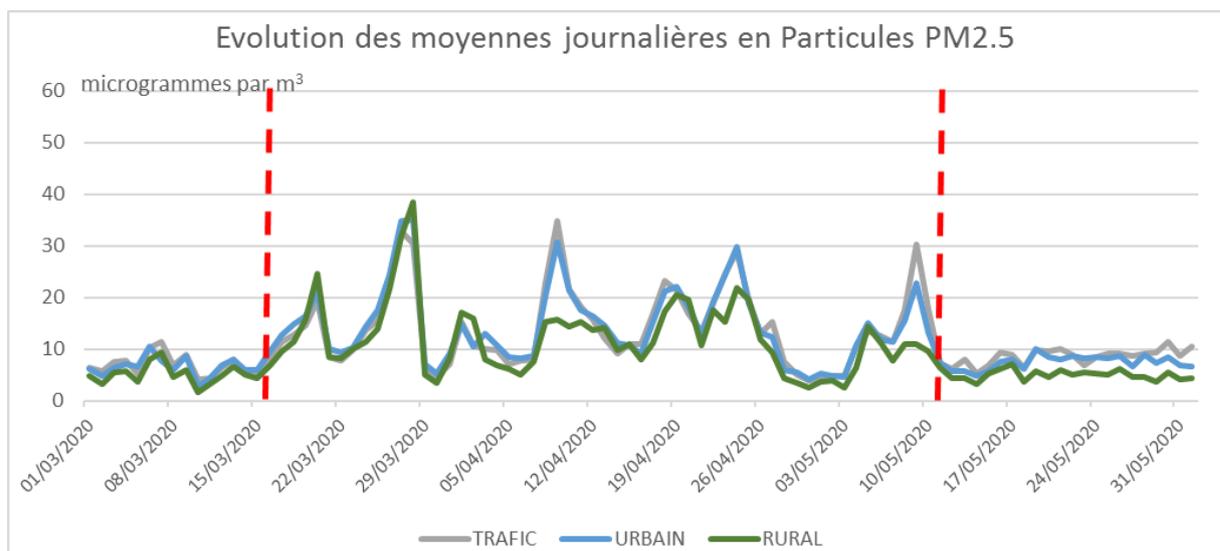
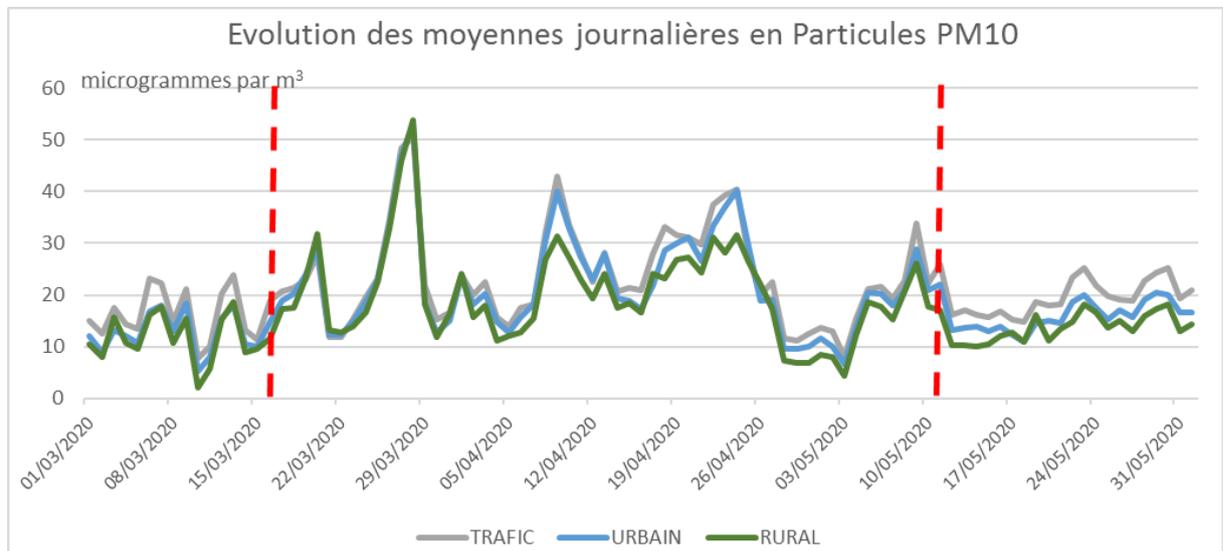
La mise en place du confinement coïncide avec l'arrivée du printemps et ses conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants (faibles températures le matin et douces en journée, temps ensoleillé, faible vent) et propices à des concentrations élevées de particules. A l'origine de ces particules, on peut citer :

- ➔ La formation de particules dans l'atmosphère à partir de réactions chimiques entre gaz émis par différentes sources comme l'activité agricole (pour l'ammoniac), le trafic routier et maritime et l'industrie... (pour les oxydes d'azote).
- ➔ La combustion de la biomasse (chauffage au bois, brûlage de déchets verts).
- ➔ La contribution des autres sources de particules (trafic, industries...), bien que celles-ci soient en baisse en cette période de confinement.
- ➔ Le déplacement des masses d'air, à l'origine d'imports plus ou moins lointains de particules, comme c'est le cas par exemple pour les poussières sahariennes.

Concernant les particules en suspension, il est donc difficile de comparer la situation en confinement avec ce que serait la pollution sans confinement. Cependant, même s'il est peu aisé

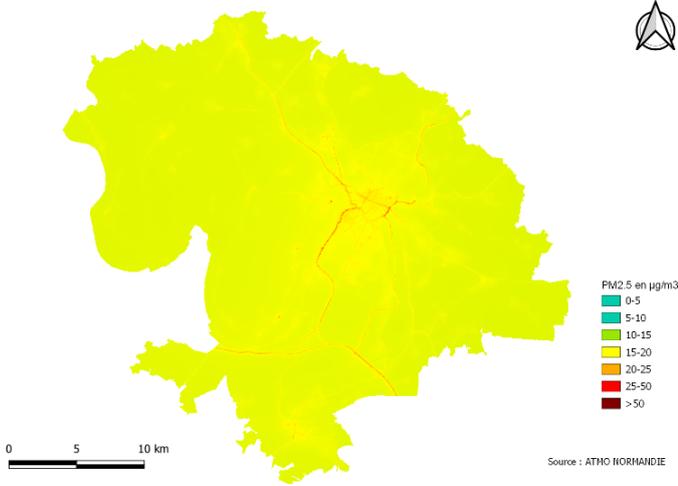
de statuer sur l'impact réel de la baisse du trafic routier et des activités industrielles, les niveaux auraient été plus élevés dans des conditions habituelles.

*Évolution des moyennes journalières des concentrations de PM10 (particules de diamètre inférieur à 10 µm, graphique du haut) et de PM2.5 (particules de diamètre inférieur à 2,5 µm, graphique du bas), du 1<sup>er</sup> mars au 31 mai 2020*

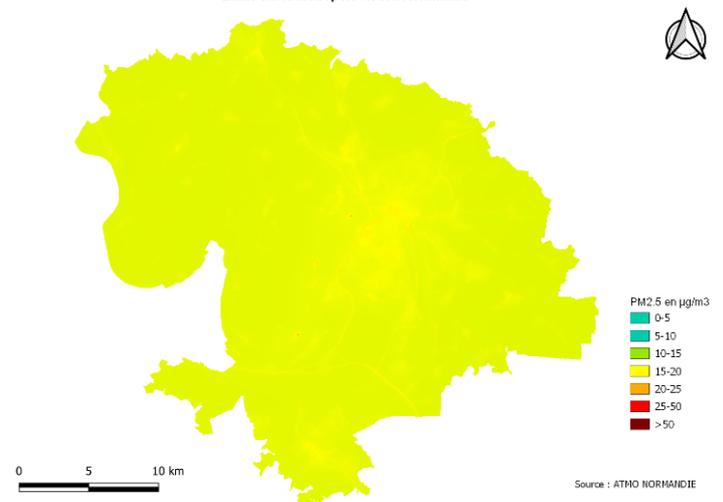


Les cartes présentées ci-dessous (basées sur la modélisation) montrent une spatialisation des concentrations moyennes de PM2.5 sur le mois d'avril. Une réduction des concentrations est mise en évidence à proximité des axes routiers, diminution dont l'origine est la baisse importante du trafic routier. Les cartes pour les PM10 sont présentées en annexe 3. Les cartes produites sur Caen-la-Mer sont présentées en annexe 4.

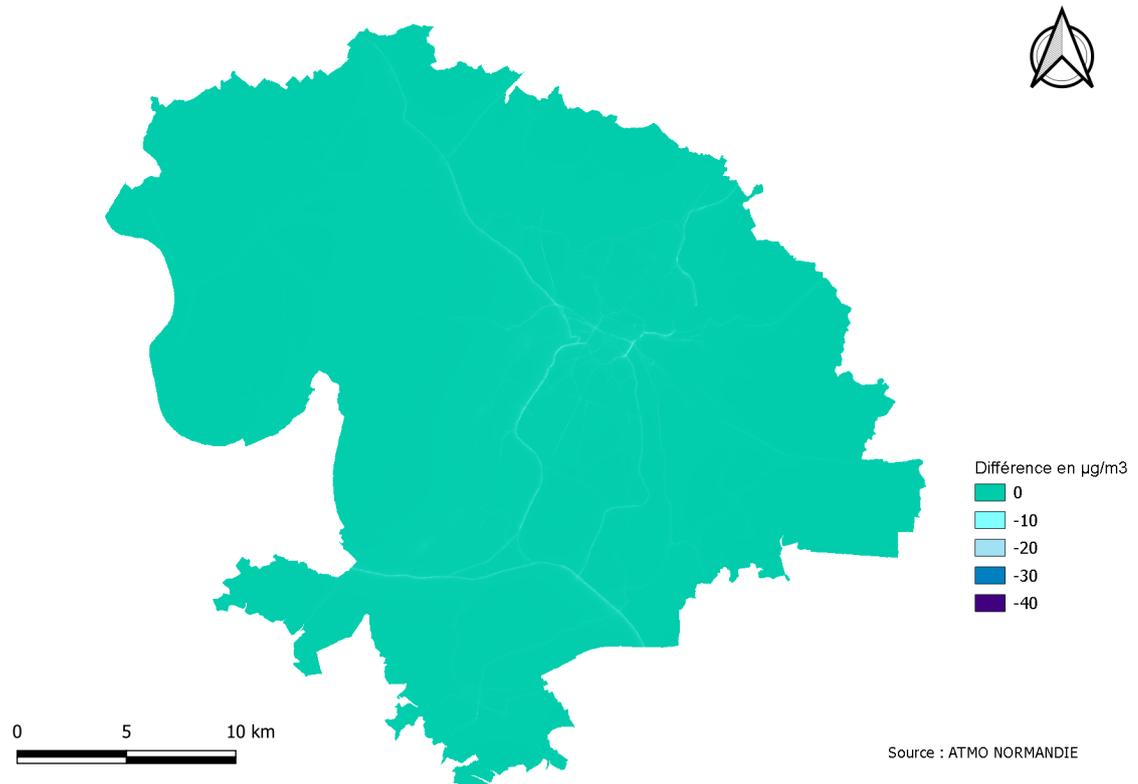
Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM2.5) sans confinement  
Etude sur la Métropole Rouen Normandie



Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM2.5) avec confinement  
Etude sur la Métropole Rouen Normandie



Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM2.5) : effets du confinement  
Etude sur la Métropole Rouen Normandie



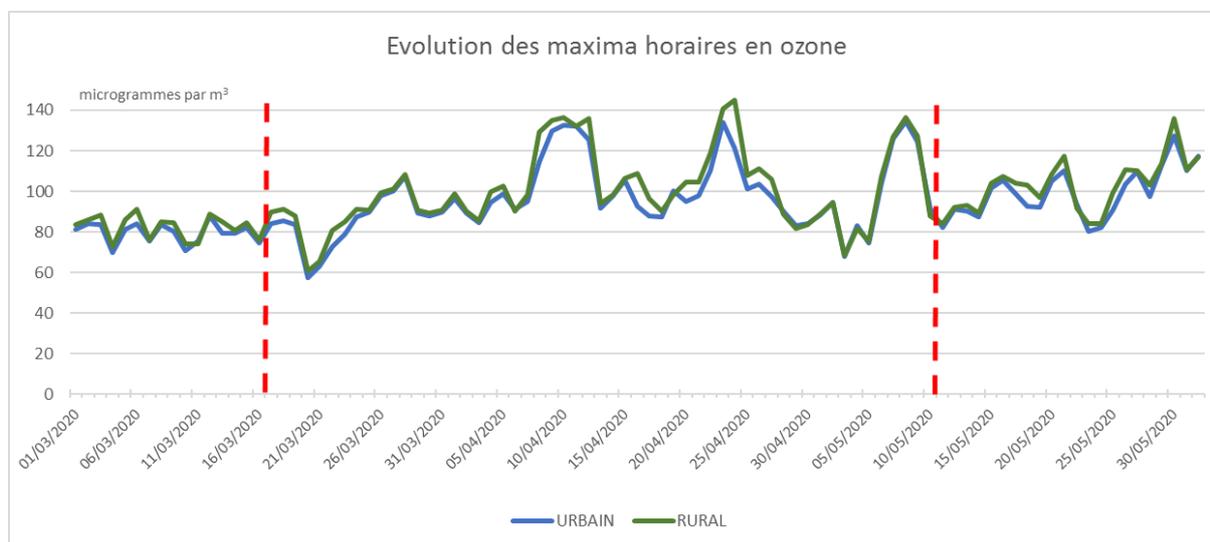
### **Depuis le début du déconfinement, à partir du 11 mai 2020**

Les mesures de PM10 et de PM2.5 réalisées depuis le début du déconfinement ne montrent pas d'augmentation des concentrations, avec des concentrations proches de ce qu'elles étaient au début du mois de mars.

## Des niveaux en augmentation pour l’ozone à surveiller

Depuis le confinement, la concentration maximale horaire d’ozone présente une augmentation avec des concentrations élevées la semaine du 6 avril à 140 µg/m<sup>3</sup>. Phénomène récurrent à l’arrivée du printemps, l’ozone est un polluant dit « secondaire ». Il résulte généralement de la transformation chimique dans l’atmosphère de certains polluants dits « primaires », en particulier les oxydes d’azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV), sous l’effet des rayonnements solaires, et peut être transporté sur de grandes distances. L’ozone est souvent qualifié de polluant du « beau temps et de la chaleur » et ce polluant voit généralement sa concentration augmentée au fil de la saison printanière et estivale, les épisodes de pollution par l’ozone se produisant généralement lors des épisodes caniculaires dans notre région.

Le caractère secondaire de l’ozone, qui se crée dans l’atmosphère, en fait un polluant bien réparti sur la région avec peu d’effet de proximité des sources, peu de différence entre les zones rurales et urbaines. Aucun effet du confinement ou du déconfinement n’a pu être mis en évidence pour ce polluant.



## À propos d’Atmo Normandie

Atmo Normandie est une association agréée de surveillance de la qualité de l’air (AASQA) qui assure une mission de surveillance et d’information du public sur la qualité de l’air en Normandie. À travers ses actions, Atmo Normandie poursuit un objectif d’intérêt général, celui de contribuer, aux côtés des autres acteurs régionaux et nationaux, à doter la France d’un dispositif efficace qui assure tant la surveillance de la qualité de l’air que l’accompagnement et le suivi des actions visant à l’améliorer. Atmo Normandie met son expertise à disposition de tous les acteurs concernés. Pour en savoir plus, consultez le site [www.atmonormandie.fr](http://www.atmonormandie.fr).

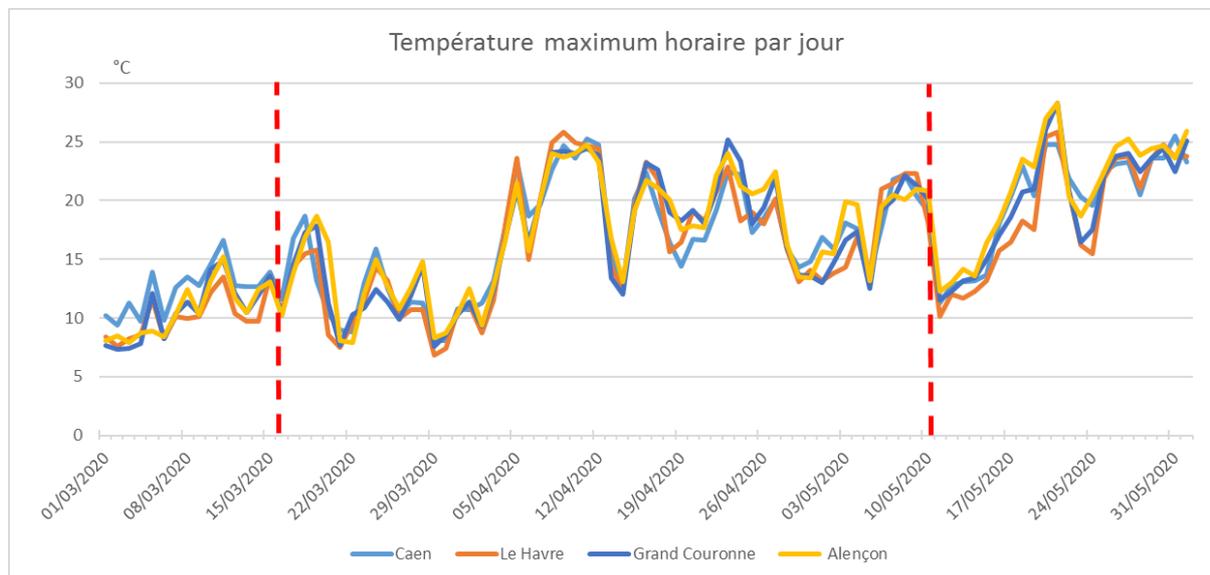
### Contact presse

Jeanne Le Dantec : [jeanne.ledantec@atmonormandie.fr](mailto:jeanne.ledantec@atmonormandie.fr) – 02 35 07 94 33

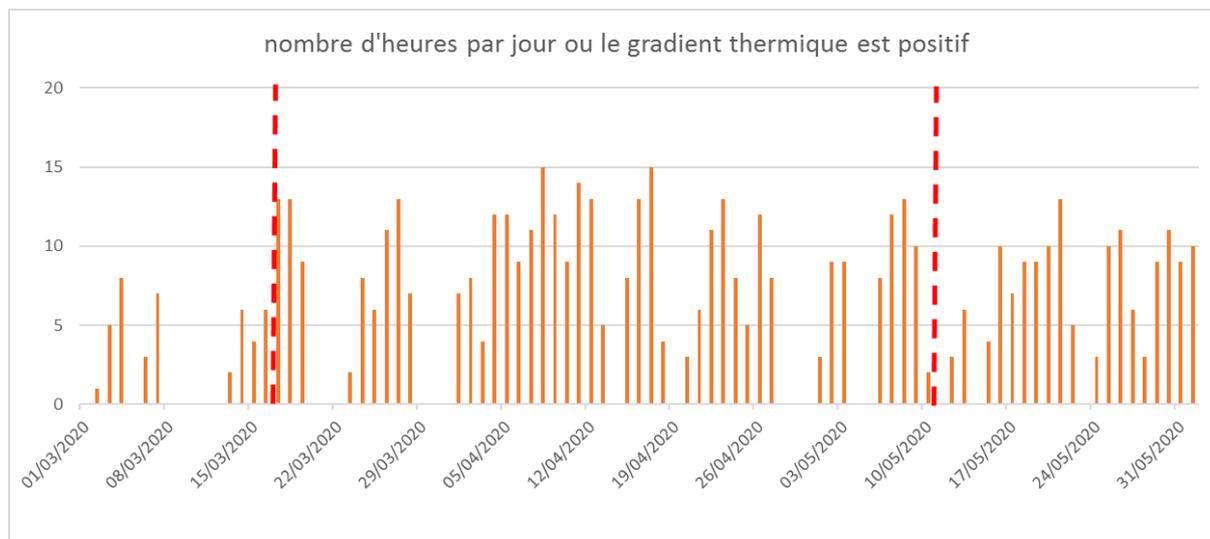
## Annexes

### Annexe 1 - Conditions météorologiques depuis le début du confinement

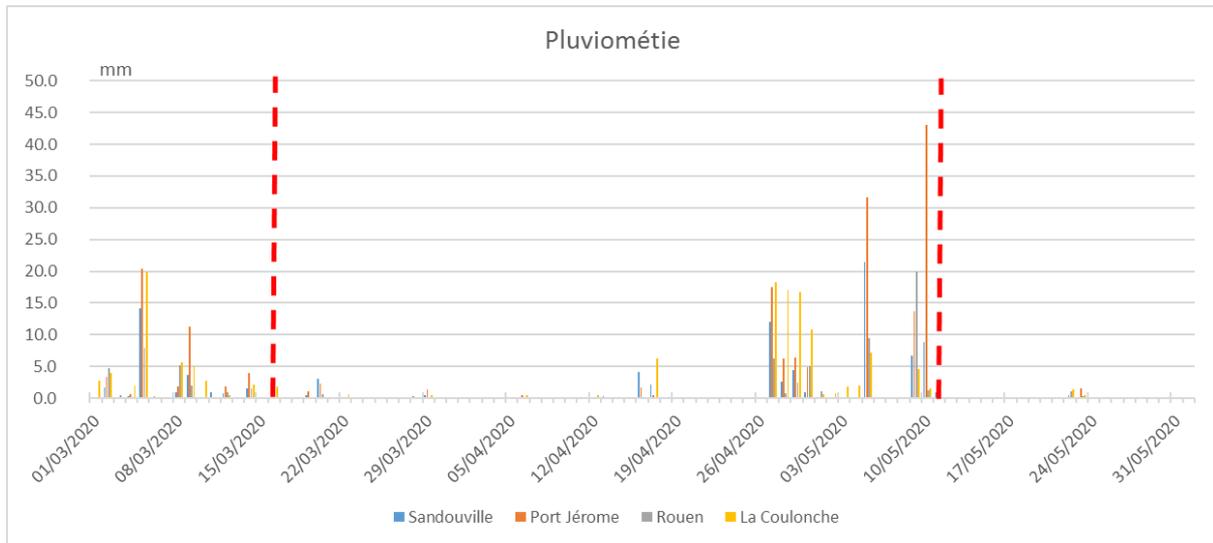
Le début du confinement correspond à l'arrivée des beaux jours, tout en ayant des nuits qui restent fraîches, et une augmentation progressive des températures.



L'inversion de température est un phénomène peu connu du grand public. Elle se produit généralement en période anticyclonique. Elle correspond à un refroidissement à la surface du sol alors qu'une couche d'air chaude à une hauteur plus ou moins basse va entraîner le blocage des polluants. Depuis le début du confinement et plus particulièrement depuis avril, les inversions de température sont quasiment quotidiennes et fortement marquées.



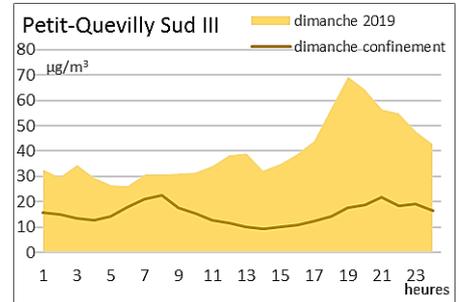
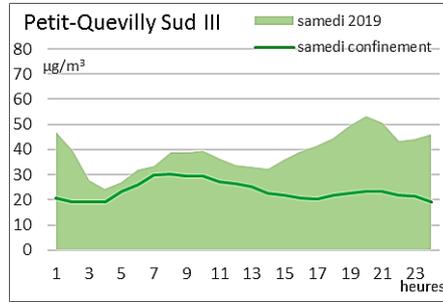
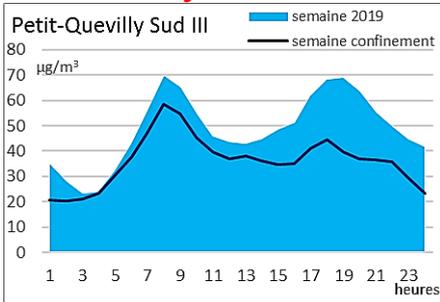
Alors que les derniers mois ont été abondamment arrosés, le début du confinement marque l'arrivée des beaux jours et l'absence de précipitations.



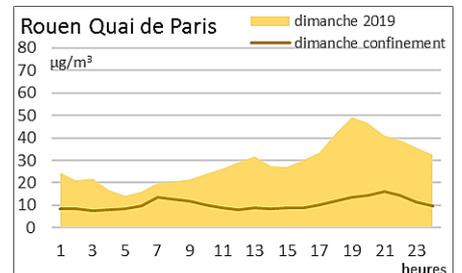
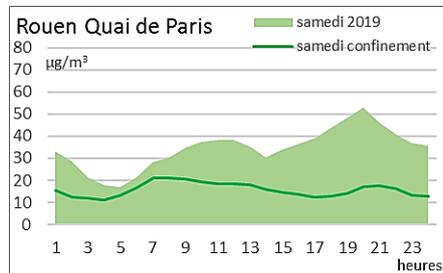
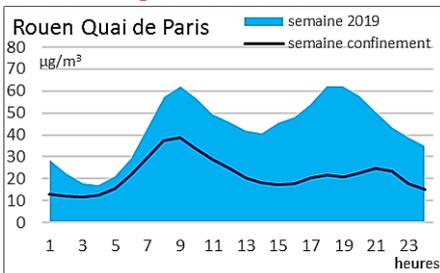
## Annexe 2 - Profils hebdomadaires et journaliers des concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en proximité du trafic pour les villes de Rouen, Dieppe, Le Havre

A noter : la pointe en matinée sur l'ensemble des graphiques s'explique par la destruction de l'inversion thermique compte tenu des conditions météorologiques de beau temps.

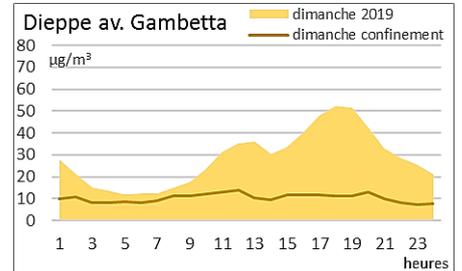
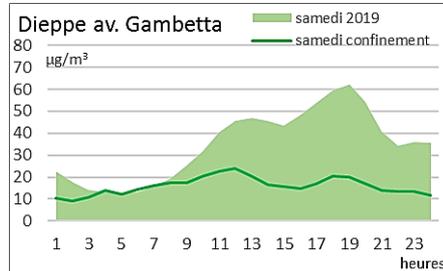
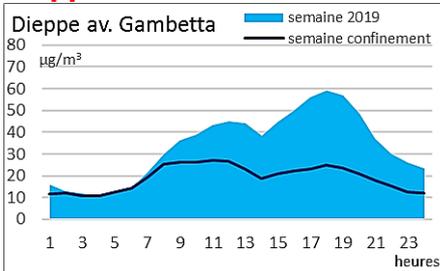
### Petit-Quevilly – Sud III



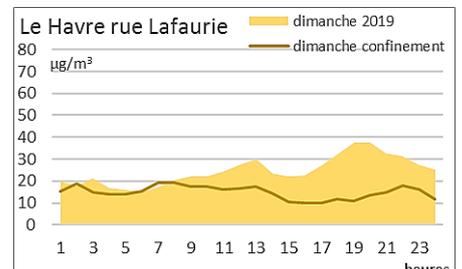
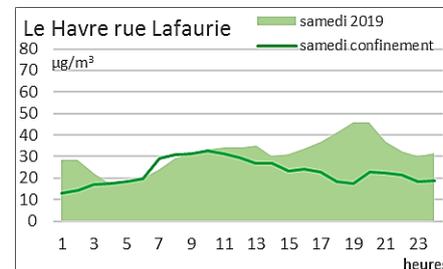
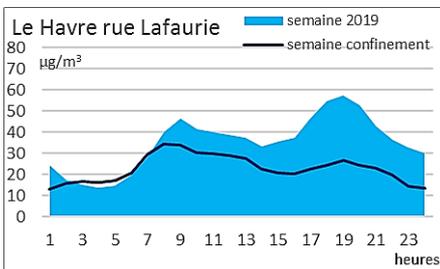
### Rouen – Quai de Paris



### Dieppe

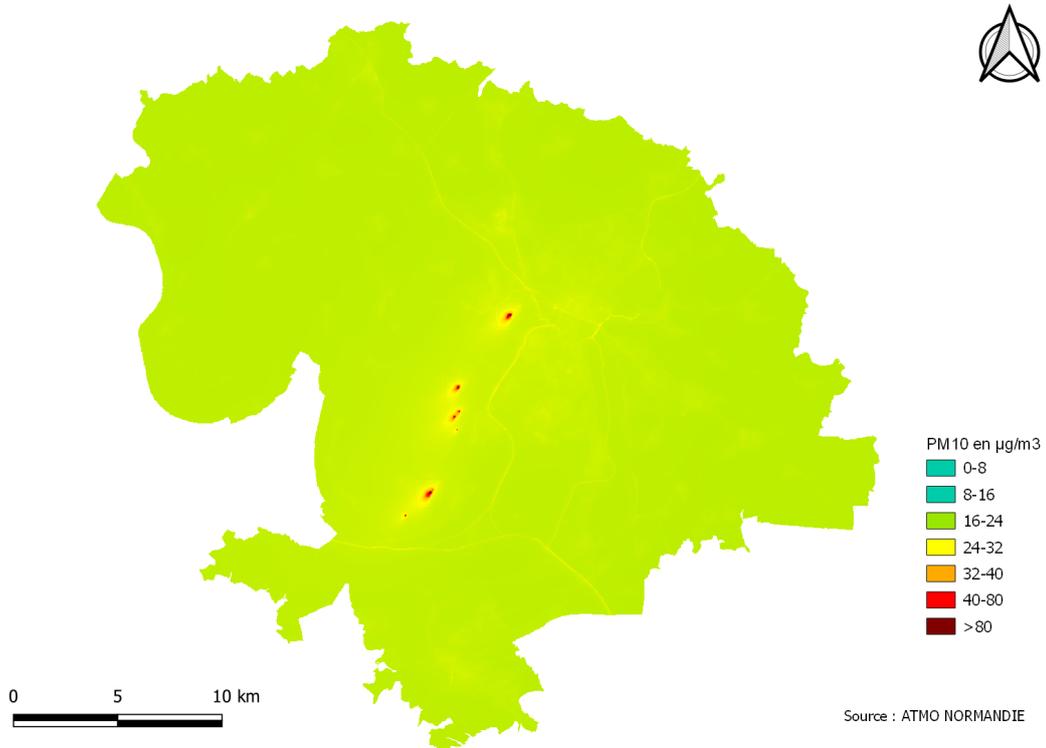


### Le Havre

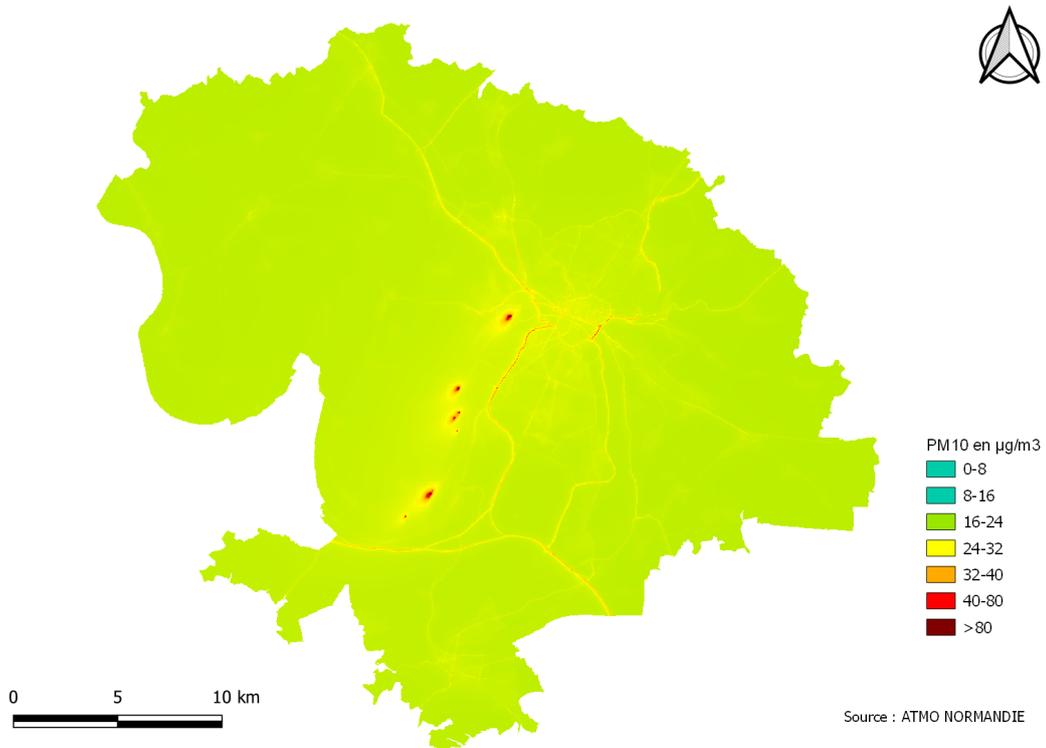


## Annexe 3 : cartes des concentrations de PM10 sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie

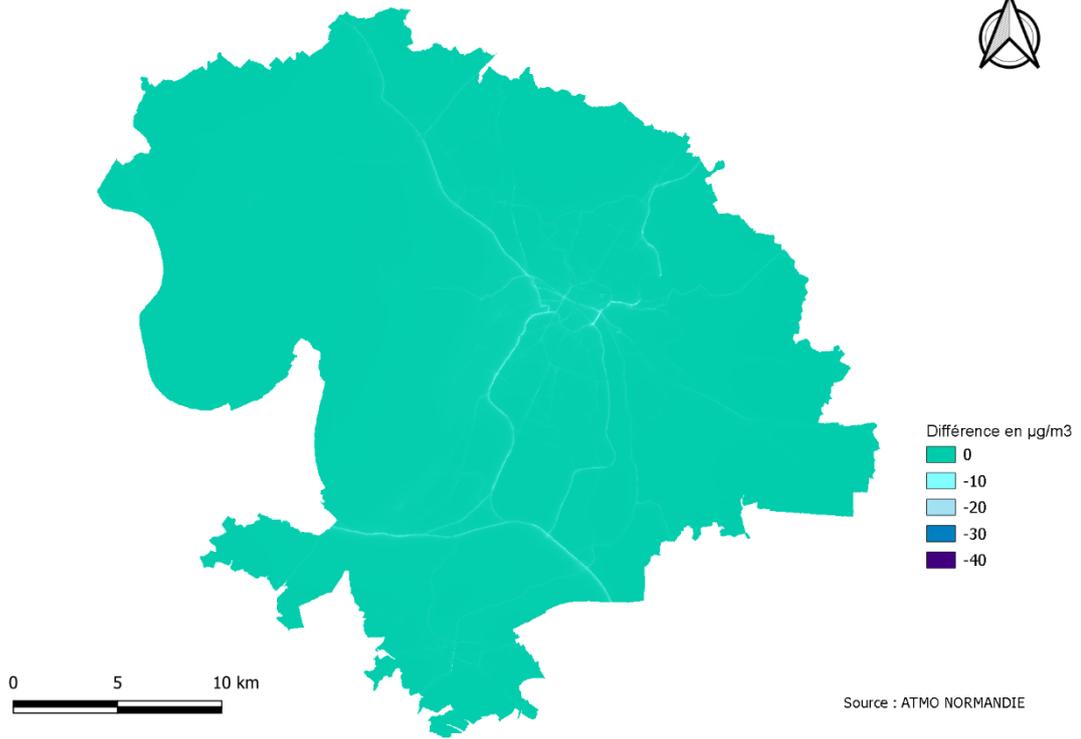
**Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM10) avec confinement**  
**Etude sur la Métropole Rouen Normandie**



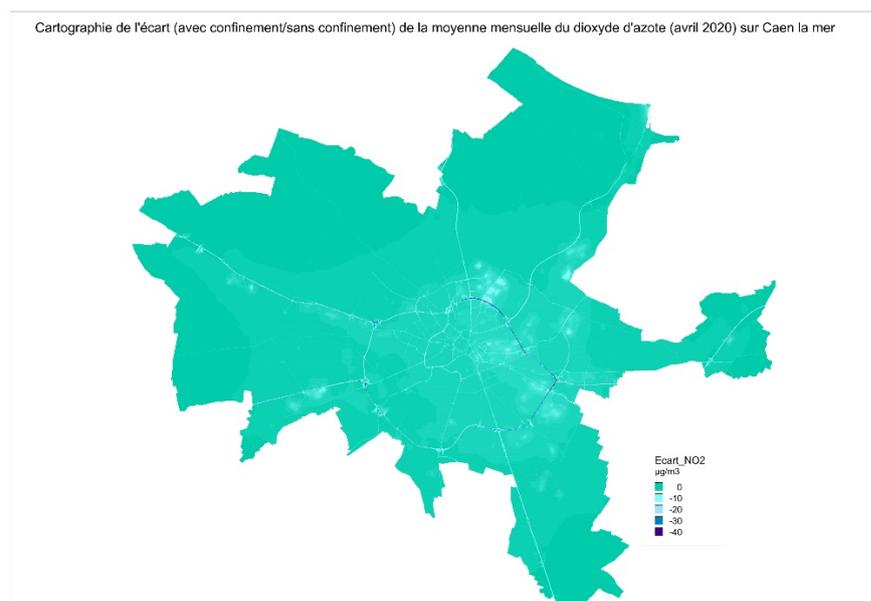
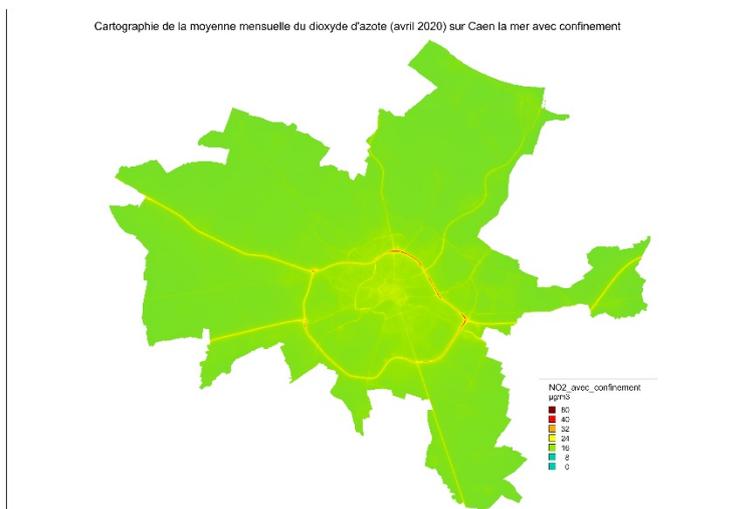
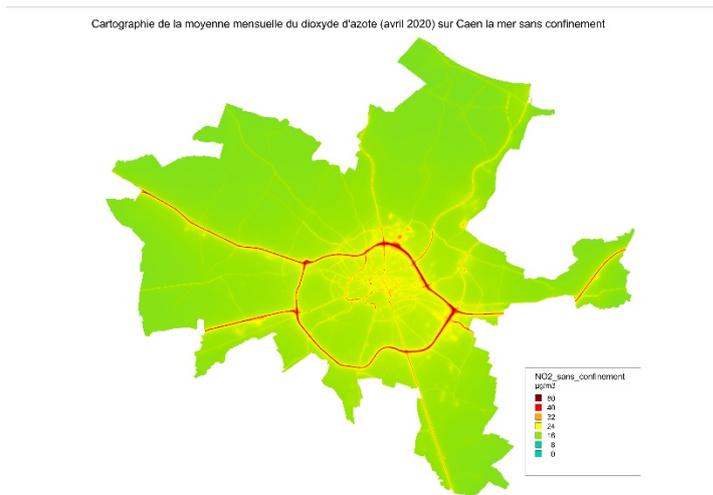
**Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM10) sans confinement**  
**Etude sur la Métropole Rouen Normandie**



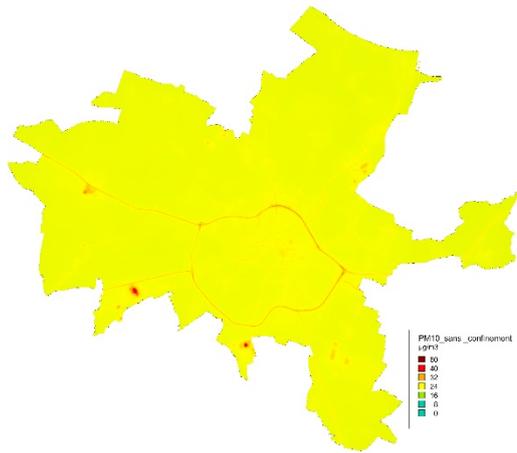
**Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM10) : effets du confinement**  
Etude sur la Métropole Rouen Normandie



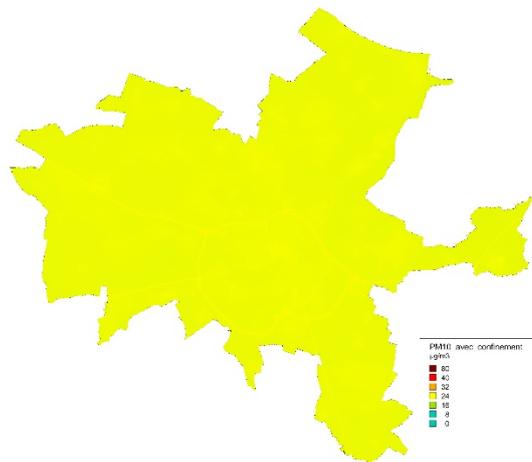
## Annexe 4 : cartes des concentrations de PM10 et PM2.5 sur le territoire de Caen la Mer



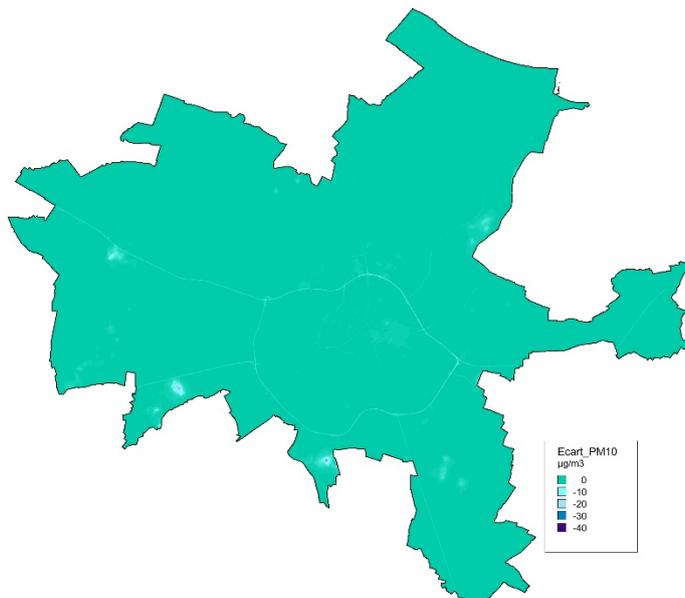
Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM10) sur Caen la mer sans confinement



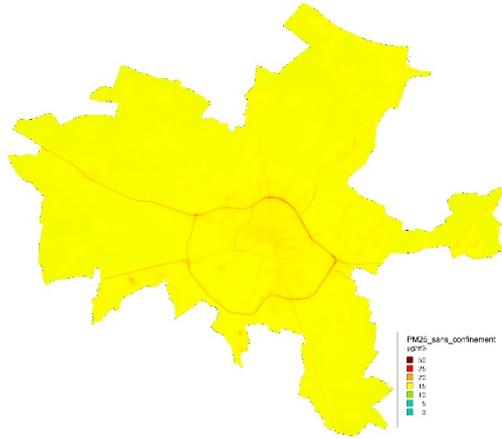
Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM10) sur Caen la mer avec confinement



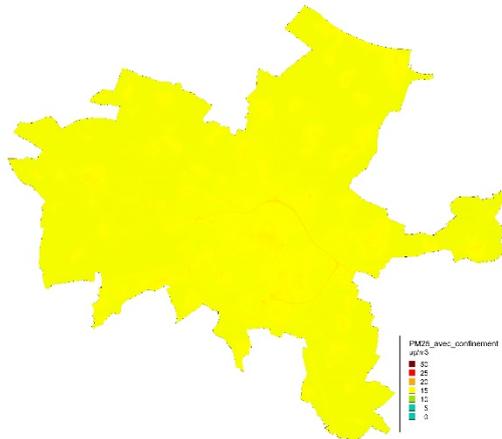
Cartographie de l'écart (avec/sans confinement) de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM10) sur Caen la mer



Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM2.5) sur Caen la mer sans confinement



Cartographie de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM2.5) sur Caen la mer avec confinement



Cartographie de l'écart (avec/sans confinement) de la moyenne mensuelle (avril 2020) des particules fines (PM2.5) sur Caen la mer

