

## Impact des premiers jours de confinement sur la qualité de l'air en Hauts-de-France

**Depuis le mardi 17 mars à midi, des mesures de confinement ont été mises en place par les autorités afin de limiter la propagation du virus COVID-19.**

**Atmo Hauts-de-France a analysé l'impact de ces premiers jours de confinement et de la baisse du trafic en région sur la qualité de l'air, en comparant les résultats observés depuis le 17 mars avec ceux habituellement enregistrés en mars.**

**Après une semaine de confinement et la baisse notable du trafic, les concentrations d'oxydes d'azote et des traceurs du trafic routier ont nettement diminué.**

Les concentrations de dioxyde d'azote ont diminué en moyenne de 40 % en proximité du trafic et de 9% sur l'ensemble de la région. Il reste néanmoins un niveau de fond de dioxyde d'azote, lié entre autres à l'activité de chauffage.

Les mesures de carbone suie (uniquement sur le traceur du trafic) montrent une nette diminution des valeurs maximales de début et de fin de journée depuis la mise en place du confinement (du 18 au 24 mars).

**En revanche pour les particules, les concentrations sont en hausse depuis quelques jours sur tout le Nord-Ouest de la France expliquant des indices de qualité de l'air plus élevés.**

La mise en place du confinement coïncide avec l'arrivée de conditions printanières propices à la formation de particules secondaires. Celles-ci se forment par la réaction de polluants déjà présents dans l'atmosphère dans des conditions particulières (humidité, température) et viennent s'ajouter aux particules, directement produites par d'autres secteurs que le trafic routier (le chauffage, au bois notamment, les activités agricoles et industrielles).

Dans ces conditions actuelles, ceci se traduit par des hausses ponctuelles des concentrations en particules qui permettent difficilement de statuer sur l'impact réel de la baisse de trafic. La région Hauts-de-France est soumise chaque année, à cette période, à ce phénomène, conduisant parfois à des épisodes de pollution.

Une étude sur une période plus longue est nécessaire.

### **Méthodologie suivie :**

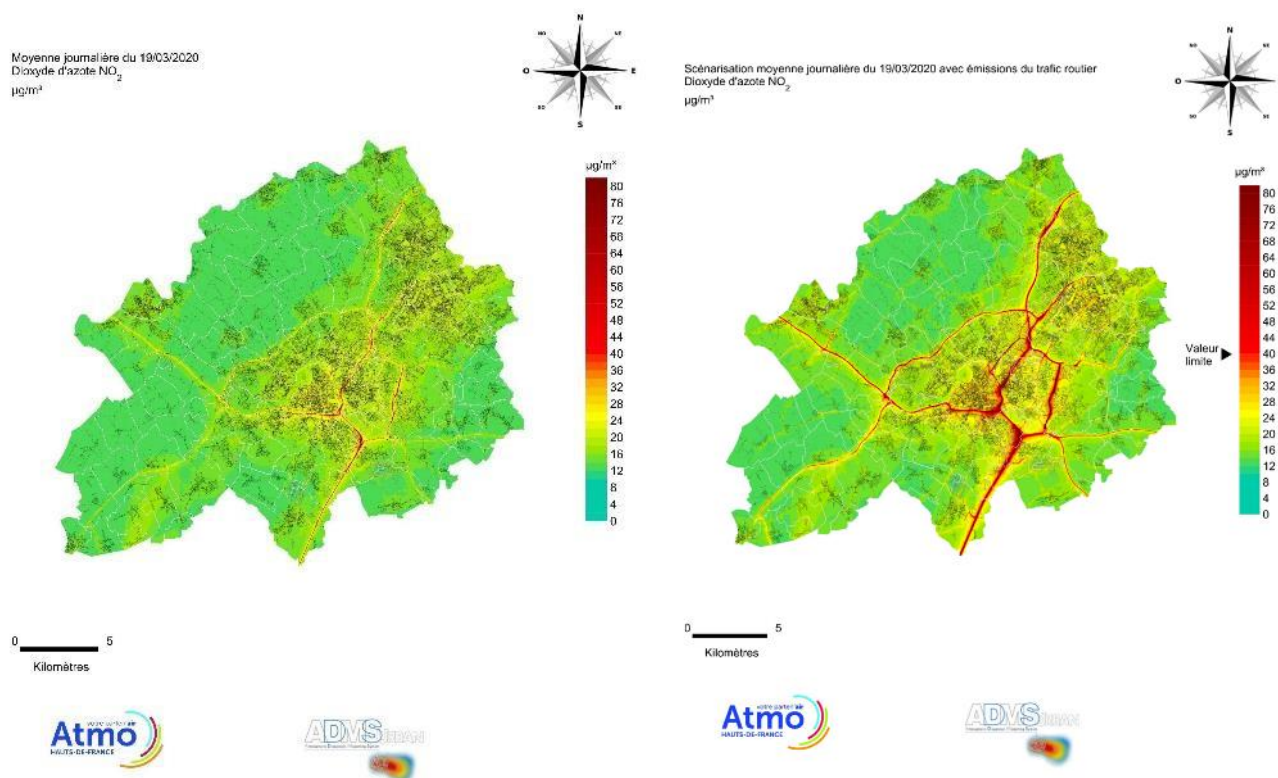
Atmo Hauts-de-France a estimé l'impact de la baisse du trafic avec son modèle de la qualité de l'air (ADMS 4.0) pour la journée du 19 mars 2020 sur le périmètre de la Métropole Européenne de Lille (MEL) avec une résolution de 25m. Cette simulation permet une comparaison de la situation avec et sans la mesure de confinement par abaissement des émissions de polluants par le secteur routier de 69%. Tous les autres paramètres ont été considérés comme constants.

Pour mesurer l'effet du confinement du 17 mars au 23 mars 2020, Atmo Hauts-de-France a également comparé les mesures obtenues sur cette période avec celles des mois de mars des 3 années précédentes 2017 à 2019. Pour chacune de ces périodes, un profil moyen journalier est établi à partir des mesures de plusieurs villes de la région : Lille, Dunkerque, Creil, St Quentin, Arras, Cartignies.

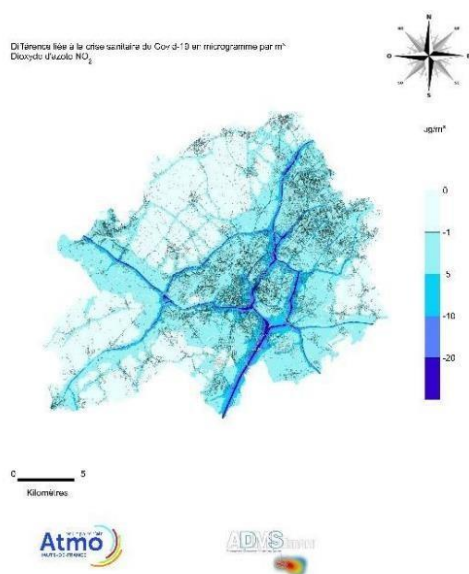
# Baisse jusqu'à 40 % des concentrations de dioxyde d'azote en proximité des axes routiers

## Concentrations modélisées de dioxyde d'azote

Les cartes de concentrations moyennes journalières en dioxyde d'azote ci-dessous montrent à gauche la situation réelle du 19/03/2020 en période de confinement et à droite les concentrations qui auraient pu être relevées dans des conditions de circulation normale.



La carte de gauche montre **quelques axes pour lesquels les concentrations restent supérieures à 40µg/m<sup>3</sup>. En situation « normale » tous les axes structurant de l'agglomération auraient dépassé cette valeur.**



La carte ci-contre montre la répartition et l'amplitude des différences entre la situation réelle et la situation estimée sans la réduction du trafic.

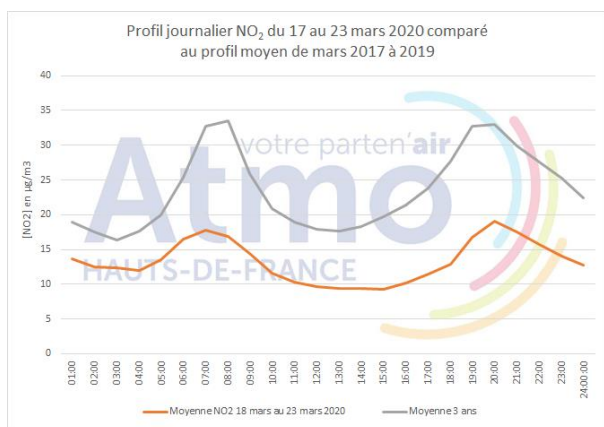
**Sans cette baisse de circulation, toute la zone aurait eu des niveaux en dioxyde d'azote supérieurs avec, toutefois, des différences.**

**Les niveaux en situation de fond (sans être sous l'influence directe d'une source de pollution) sont assez similaires,** avec des différences de l'ordre du microgramme. Ces différences s'accroissent en se rapprochant des axes. Une large partie de la MEL (Lille, Roubaix, Tourcoing, Villeneuve d'Ascq, ...) a bénéficié de concentrations inférieures de 1 à 5 µg/m<sup>3</sup> à ce qu'elles auraient été sans cette réduction de trafic, liée aux mesures de confinement. Au niveau et à proximité des axes, les variations sont plus importantes et les gains peuvent être de plusieurs dizaines de microgrammes sur les axes.

## Concentrations mesurées de dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote est un polluant atmosphérique principalement émis par le trafic routier mais aussi par le chauffage résidentiel.

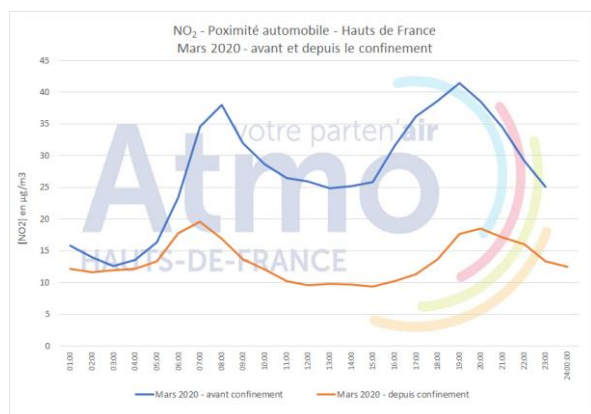
**L'étude montre une baisse des concentrations horaires tout au long de la journée, quelle que soit la typologie des sites, avec un effet plus marqué sur les stations de proximité automobile.**



- La courbe *en gris* présente le profil journalier du dioxyde d'azote en mars à partir d'une moyenne sur réalisées sur les années 2017, 2018 et 2019.
- La courbe *en orange* présente le profil journalier du dioxyde d'azote du 17 au 23 mars

**Résultats :** L'analyse des profils moyens montre une diminution des concentrations, plus marquée entre 7 heures et 22 heures depuis le confinement. On observe une nette baisse sur les heures « de pointe » habituelles.

## En proximité automobile

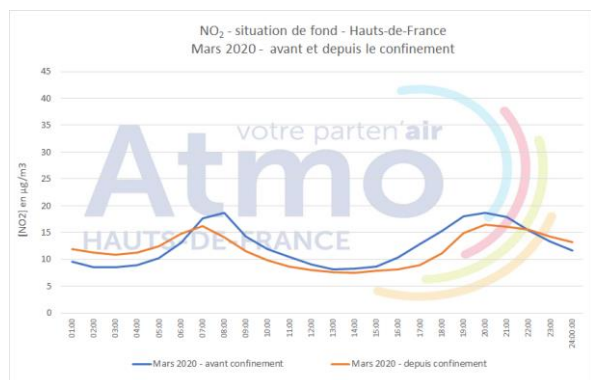


- La courbe *en bleu* présente le profil journalier du dioxyde d'azote sur la 1<sup>ère</sup> quinzaine de mars 2020 avant le confinement
- La courbe *en orange* présente le profil journalier du dioxyde d'azote depuis le confinement

**Résultats :** l'analyse des profils avant et depuis confinement en proximité automobile confirme la baisse des concentrations en lien avec la diminution du trafic.

➔ **La baisse est estimée à hauteur de 40% sur les stations de proximité automobile.**

## En situation de fond (sans être à proximité de sources de pollution)



**Résultats :** la baisse en situation de fond est également visible notamment sur les heures de pointes du matin et du soir. Les niveaux moyens en cours de journée sont du même ordre de grandeur. La différence se fait sur les heures de nuit, pour lesquelles les concentrations depuis le confinement sont un peu plus importantes, en lien avec les émissions du chauffage et des conditions moins favorables à la dispersion.

Les profils de concentrations en cours de journée sont du même ordre de grandeur (autour de 10 µg/m<sup>3</sup>) en situation de fond ou en proximité automobile.

➔ **La baisse des concentrations de dioxyde d'azote avant / après le confinement est estimée à 9 %, en prenant en compte toutes les stations de la région (toutes typologies confondues) et jusqu'à 40 % en proximité du trafic.**

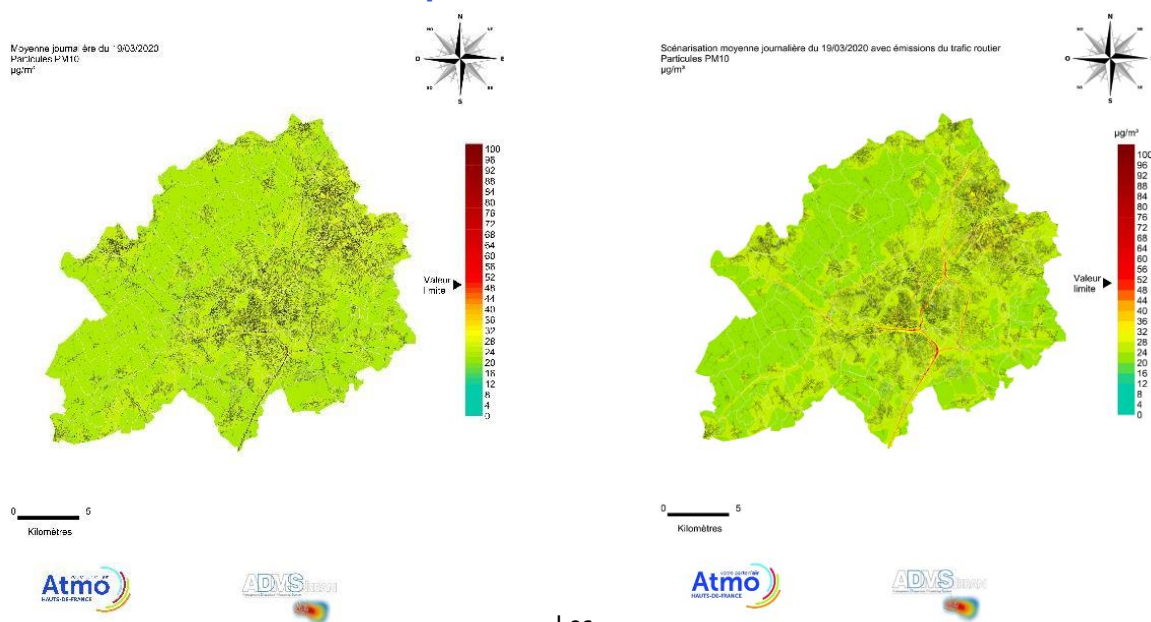
## Aucune amélioration visible sur les particules

En suivant la même méthodologie, Atmo Hauts-de-France a également évalué l'impact de la baisse du trafic sur les concentrations de particules PM10<sup>1</sup> et PM2.5.

Les particules PM10 ne sont pas visibles à l'œil nu. Elles sont produites par différentes sources (trafic, chauffage et les activités économiques industrielles ou agricoles). Ces particules, directement émises dans l'atmosphère, sont appelées « particules primaires ».

D'autres particules peuvent se former dans l'atmosphère par la réaction de polluants déjà présents dans des conditions particulières (humidité, température). Il s'agit alors de « particules secondaires ».

### Concentrations modélisées de particules PM10

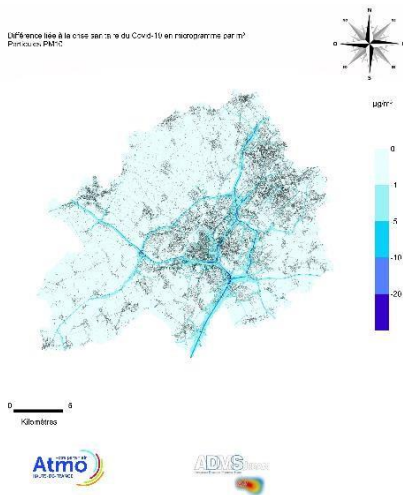


Les cartes

de concentration en moyenne journalière en particules PM10 pour le 19/03/2020, montrent que la situation avec confinement (à gauche) est légèrement plus favorable que la situation qui aurait pu avoir lieu sans la réduction du trafic induite par les mesures de confinement (à droite).

Ainsi, **en situation de confinement, le 19/03/2020, aucun dépassement de valeur limite journalière n'est modélisé, alors que des dépassements auraient pu avoir lieu localement sur les principaux axes de l'agglomération.** Toutefois, les origines des particules sont multiples et les résultats du 19/03/2020 ne permettent pas de présager des niveaux de concentrations pour les autres jours.

<sup>1</sup> PM10 : de diamètre inférieur à 10 micromètres / PM2.5 : de diamètre inférieur à 2.5 micromètres

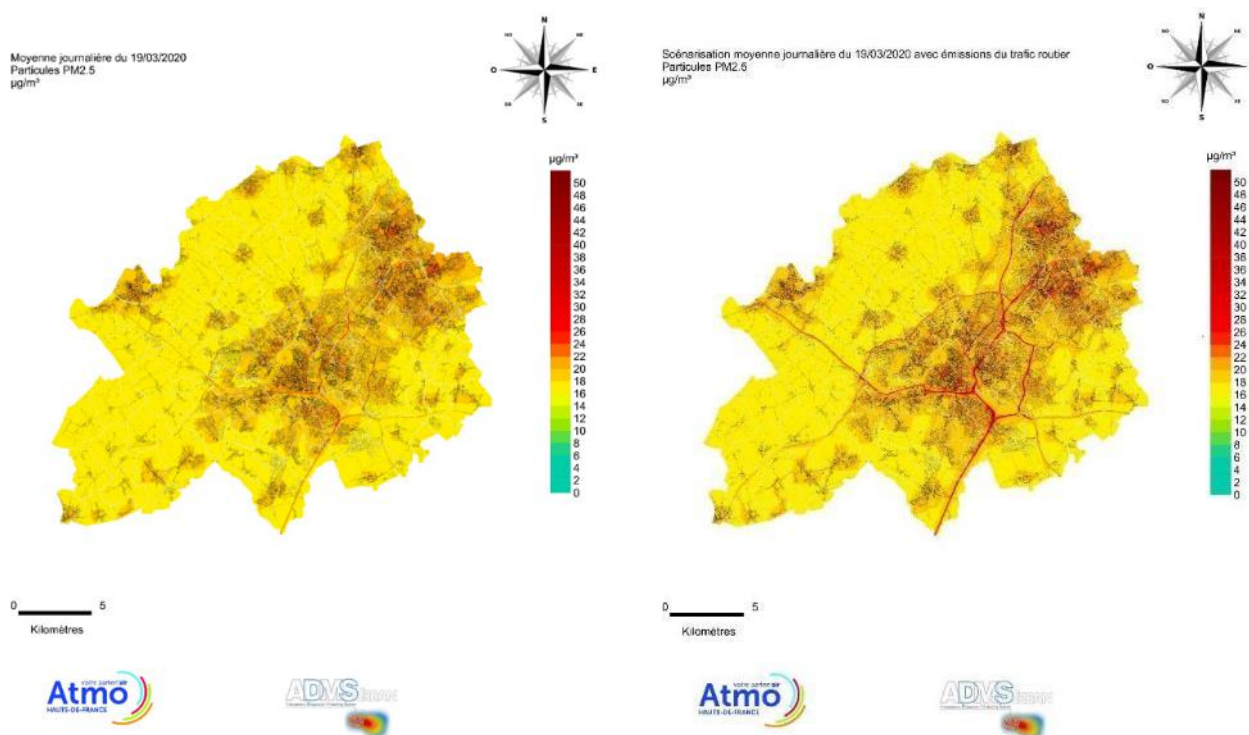


La carte de différence ci-contre, montre pour cette journée du 19/03/2020 que les concentrations en particules PM10 ont été plus faibles sur l'ensemble de la MEL par rapport à ce qu'elles auraient pu être sans la baisse de trafic, induite par le confinement.

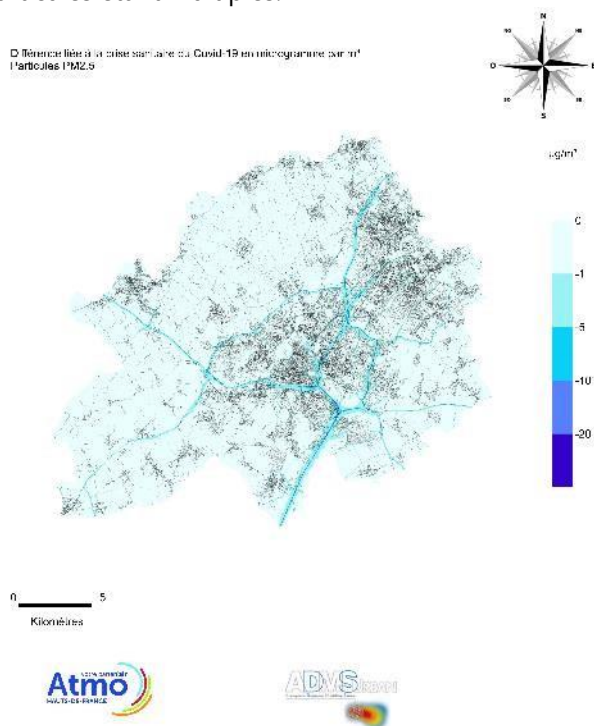
Comme pour le dioxyde d'azote, les différences sont plus importantes sur les axes et en proximité de ceux-ci. Les gains en fond sont de l'ordre du microgramme, alors qu'en proximité et sur les axes ils peuvent être de l'ordre de la dizaine de microgrammes.



## Concentrations modélisées de particules PM2.5



Les cartes de concentration en moyenne journalière en particules PM2.5 pour le 19/03/2020 ci-dessous, montrent que **la situation avec confinement (à gauche) est légèrement plus favorable que la situation qui aurait pu avoir lieu sans la réduction du trafic induite par les mesures de confinement en proximité automobile (à droite)**. Les niveaux de fond des concentrations en PM2.5 modélisés pour la journée du 19/03/2020 restent de l'ordre de 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour la situation réelle et la situation théorique sans confinement. Ces valeurs de concentrations pour le 19/03/2020 peuvent largement varier les jours suivants, les origines des particules étant multiples.

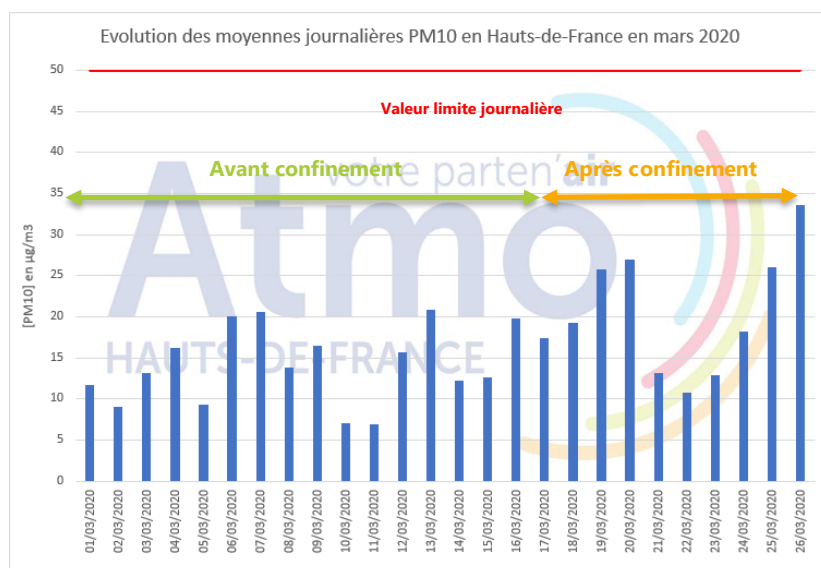


La carte de différence ci-contre permet de spatialiser les gains théoriques en concentrations.

En situation de fond, comme pour les PM10, la réintroduction des émissions du trafic ferait augmenter les concentrations de l'ordre du microgramme. En proximité du trafic et sur les axes, la hausse serait d'une dizaine de microgrammes.

## Concentrations mesurées de particules PM10

- Les histogrammes représentent la moyenne journalière de l'ensemble des mesures dans les Hauts-de-France entre le 1<sup>er</sup> et le 26 mars 2020



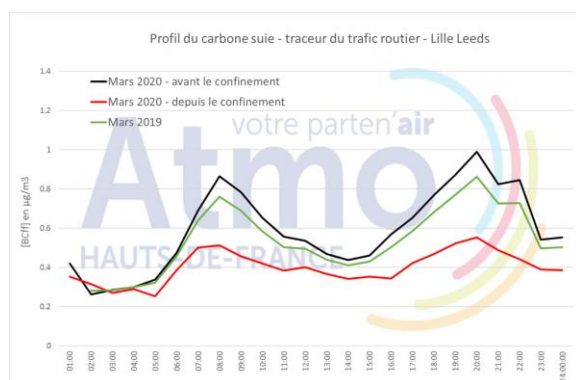
**Résultats :** Le début du mois de mars se caractérise par des niveaux de particules plutôt bas, en lien avec des conditions météorologiques perturbées. La mise en place du confinement coïncide avec l'arrivée de conditions printanières propices à la formation de particules secondaires. Ceci se traduit par des hausses ponctuelles des concentrations en particules qui permettent difficilement de statuer sur l'impact de la baisse de trafic sur ce polluant. Une étude sur une période plus longue est nécessaire.

## Impacts sur le carbone suie

Le suivi du carbone suie, mesuré depuis quelques années en Hauts-de-France, permet d'estimer la contribution de la combustion de biomasse (chauffage au bois) et du trafic sur les concentrations de particules.

Les données disponibles pour le mois de mars 2020 sont comparées aux résultats de mars 2019.

### Traces du trafic routier



- La courbe en noir présente le profil journalier du carbone suie en mars 2020, avant le confinement.

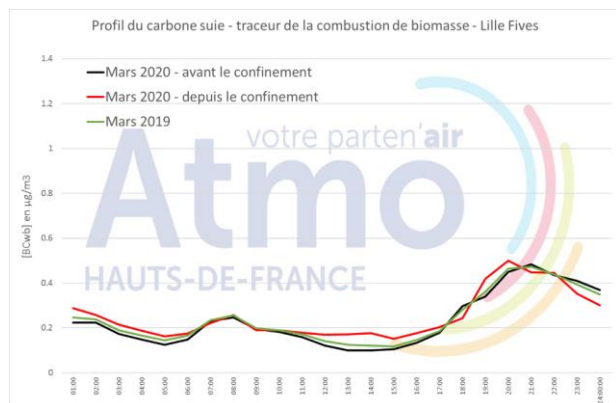
- La courbe en rouge présente le profil journalier du carbone suie en mars 2020, depuis le confinement.

- La courbe en vert présente le profil journalier du carbone suie en mars 2019.

**Résultats :** En ce qui concerne le traceur du trafic (combustion de produits fossiles), les concentrations pour la période de mars 2020 avant le confinement (du 1<sup>er</sup> au 17 mars) ont un profil comparable à celles du mois de mars 2019, avec les pics en début et fin de journée.

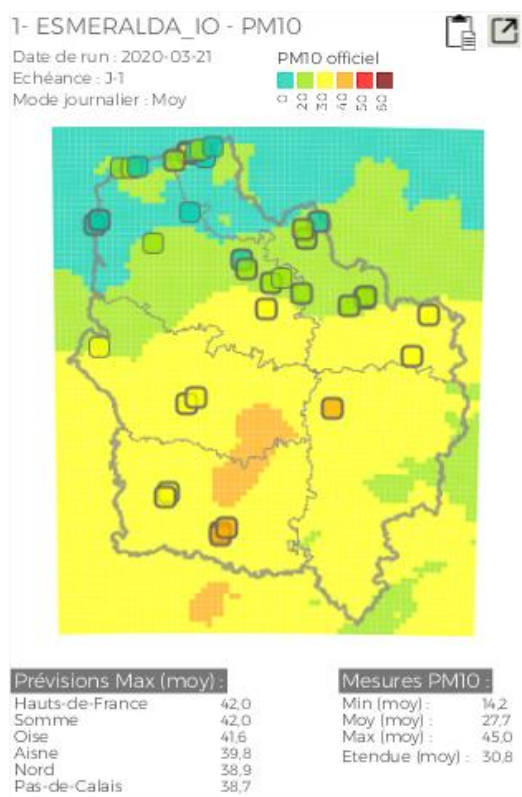
**Les mesures depuis la mise en place du confinement (du 18 au 24 mars) montrent une nette diminution des valeurs maximales de début et de fin de journée.** Les concentrations du milieu de journée sont également en baisse. Ceci traduit la baisse du trafic associée au confinement. Ce constat est le même sur les autres points de mesure du carbone suie (Lille Fives et Creil).

## Traces de la biomasse (chauffage au bois)



**Résultats :** en ce qui concerne le traceur de la combustion de biomasse, les concentrations de mars 2019, du début du mois de mars avant le confinement et depuis le confinement sont relativement proches. Elles sont légèrement supérieures depuis le confinement sur les premières heures et le milieu de la journée, mais cette différence n'est pas significative et peut être due aux conditions météorologiques, moins favorables à la dispersion depuis le début du confinement.

## Mars, un mois généralement touché par des épisodes de pollution



**La journée du vendredi 20 mars a été marquée par une augmentation sensible des concentrations en particules PM10 sur la partie sud et est de la région.** Des moyennes journalières en PM10 supérieures à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ont notamment été mesurées pour cette journée sur les stations de Saint-Quentin ( $41,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et Creil ( $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ces concentrations ont diminué progressivement, à mesure qu'une nouvelle masse d'air provenant du nord-est abordait la région, pour atteindre des valeurs plus faibles samedi 21 mars.

L'estimation de la composition chimique des particules effectuée du 16 au 20 mars, avec les modèles de qualité de l'air et les analyses in situ, montre que :

- **la 1<sup>ère</sup> élévation des concentrations de particules, le 18 mars, est liée à la formation locale de particules secondaires, avec pour origine probable la combustion de biomasse** (chauffage au bois) en soirée et au cours de la nuit.
- **La 2<sup>nde</sup> élévation des concentrations, les 19 et 20 mars, plus importante que la première, s'explique par la présence de particules secondaires** (nitrate d'ammonium, sulfates). La présence de sulfates indique le transport à longue distance d'une masse d'air chargée en particules secondaires, arrivée sur la région.

➔ **La baisse du trafic n'a pas d'impact visible sur les concentrations de particules mesurées. La légère baisse théorique (cf. modélisation) est compensée notamment par la formation de particules secondaires liées aux activités toujours en cours et à des conditions météorologiques favorables.**