

# Évolution des impacts de la pollution atmosphérique sur la santé entre 2009 et 2019

Évaluation quantitative sur le territoire du plan  
de protection de l'atmosphère de

**Montpellier**

**SYNTHÈSE DU RAPPORT D'ÉTUDE**

OCTOBRE 2024



## CONTEXTE

Dans les grandes métropoles, les actions de réduction des émissions de polluants sont organisées par les plans de protection de l'atmosphère (PPA) et celui de l'agglomération montpelliéraine est actuellement en cours de révision. Afin de connaître les évolutions locales de la qualité de l'air, Atmo Occitanie surveille à fine échelle géographique les concentrations des particules fines (PM<sub>2.5</sub>) et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans l'air ambiant. Ces informations cartographiées et historisées permettent de localiser et suivre l'évolution des concentrations auxquelles sont exposées les populations.

Parallèlement, les relations entre ces concentrations et le risque de survenue de certaines maladies dans la population, sont aujourd'hui mieux connues et permettent d'estimer l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé. Ces connaissances contribuent ainsi à évaluer l'impact de l'amélioration ou de la détérioration de la qualité de l'air sur la santé publique.

Une évaluation quantitative de l'impact sur la santé (EQIS) de la pollution atmosphérique a ainsi été réalisée par Atmo Occitanie et le CREAI-ORS Occitanie sur la zone prise en compte par le PPA de l'agglomération montpelliéraine. Les objectifs étaient :

- d'informer tout un chacun sur les bénéfices sanitaires attribuables à l'amélioration de la qualité de l'air entre 2009 et 2019 ;
- d'éclairer les acteurs et décideurs du PPA sur l'amélioration encore possible de la situation observée en 2019 ;
- et d'analyser les particularités de l'impact sur la santé observées dans certains sous-groupes de population. Ces travaux ont été co-financés par l'Agence régionale de santé Occitanie et Atmo Occitanie.

## MÉTHODES

Deux approches ont été utilisées :

- 1. L'approche « chemin parcouru »** s'intéresse au gain pour la santé potentiellement associé à l'amélioration de la qualité de l'air observée au cours de la décennie 2009-2019. Cette approche est dite « rétrospective » ;
- 2. L'approche « chemin à parcourir »** estime les bénéfices attendus pour la santé si les concentrations atmosphériques des polluants réglementés respectaient les recommandations de l'OMS publiées en 2021, à population et caractéristiques sanitaires constantes. Cette approche est dite « contrefactuelle ».

L'estimation obtenue pour l'impact à long terme de la pollution atmosphérique sur la mortalité a également été **déclinée par sous-groupe, selon le niveau de défavorisation sociale** de la population du territoire.

**La zone d'étude** est aujourd'hui constituée des 114 communes concernées par le plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération montpelliéraine. Atmo Occitanie, grâce à ses sites de mesures, à l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et aux méthodes de cartographie des concentrations, estime la **concentration de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de**

**particules fines (PM2,5) dans l'air extérieur** à un niveau très fin de résolution spatiale. Cela permet d'approcher au plus près l'exposition annuelle réelle de la population là où elle réside et dans cette étude, la concentration a été estimée à l'échelle de chaque IRIS<sup>1</sup>.

**Les données de population** sont fournies par l'Insee grâce au recensement. Elles sont aussi disponibles à l'échelle de l'IRIS, de même que **l'indice de défavorisation sociale** « French-EDI » utilisé dans cette évaluation. La valeur de cet indice pour chaque IRIS a permis de classer ces derniers en 5 groupes, du groupe le moins défavorisé au groupe le plus défavorisé.

L'impact à long terme de la pollution atmosphérique a été étudié sur des **indicateurs de santé** concernant principalement la population âgée de 30 ans et plus : taux de mortalité<sup>2</sup>, incidence<sup>3</sup> du cancer du poumon et incidence de l'accident vasculaire cérébral. L'incidence de la maladie asthmatique a été étudiée dans la population de 0 à 17 ans. **Ces indicateurs de santé n'étant disponibles qu'au niveau communal, la même valeur de l'indicateur a été utilisée pour les populations de tous les IRIS d'une même commune.**

Les impacts sur la santé peuvent être exprimés en **nombre de cas attribuables à la pollution atmosphérique** dans la population étudiée – c'est ce qui est utilisé dans l'approche « chemin à parcourir » – mais ce nombre ne peut pas être comparé entre deux zones, ni entre deux périodes, les populations de celles-ci étant différentes.

**Si l'objectif est de comparer les impacts entre deux périodes** comme dans l'approche « chemin parcouru », il faut utiliser **l'incidence de cas attribuables à la pollution atmosphérique** : le nombre de cas attribuables est alors rapporté à la population étudiée, exprimé pour 100 000 habitants et pour une année donnée.

Les calculs sont effectués grâce à des relations statistiques « concentration - risque sur la santé », produites sur de grandes populations, sur différents continents et par des équipes internationales. Elles fournissent un coefficient  $\beta$  et son intervalle de confiance à 95 %. Les bornes  $\beta_1$  et  $\beta_2$  de celui-ci permettent d'encadrer l'estimation de l'impact sanitaire dans un intervalle de confiance à 95 % tenant compte de l'incertitude.

## RÉSULTATS

### Le chemin parcouru entre 2009 et 2019

- **Les polluants atmosphériques** : on observe une **réduction des concentrations moyennes annuelles modélisées** sur le territoire du PPA : de 16 % pour les PM2,5 et de 23 % pour le NO<sub>2</sub> entre 2009 et 2019.

Moyennes annuelles (µg/m <sup>3</sup> )	PM2,5	NO <sub>2</sub>
<b>En 2009</b>	12,7	17,5
<b>En 2019</b>	10,7	13,5
<b>Valeurs guides OMS 2021</b>	<b>5</b>	<b>10</b>

<sup>1</sup> Définition Insee de l'Ilot regroupé pour l'information statistique (IRIS) : Les communes d'au moins 10 000 habitants et une forte proportion des communes de 5 000 à 10 000 habitants sont découpées en IRIS. Ce découpage constitue une partition de leur territoire. Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile à un IRIS chacune des communes non découpées en IRIS.

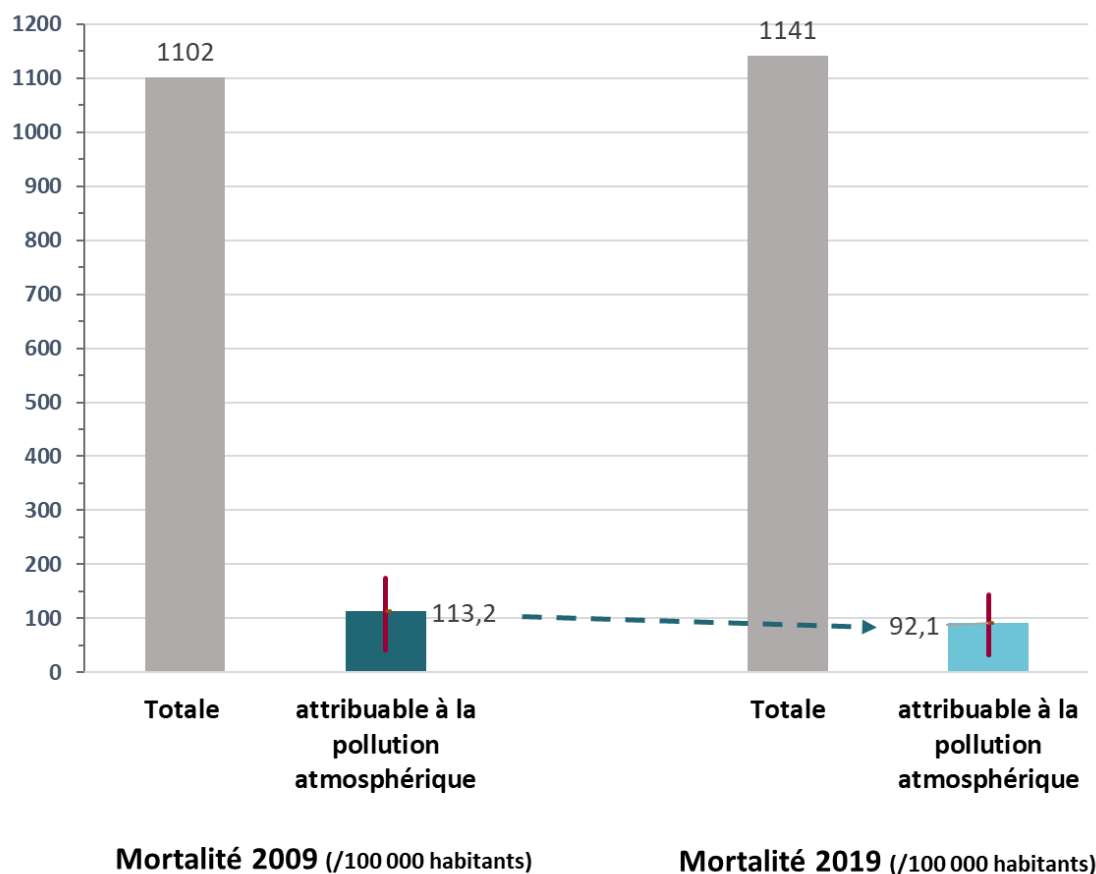
<sup>2</sup> Nombre annuel de décès pour 100 000 habitants

<sup>3</sup> Nombre annuel de nouveaux cas de cancer du poumon pour 100 000 habitants

- **L'impact à long terme sur la santé : les estimations d'incidence attribuable à la pollution atmosphérique ont notablement diminué** sur la décennie 2009-2019, que ce soit pour la mortalité, le cancer du poumon, l'accident vasculaire cérébral ou la maladie asthmatique.

- **Dans la population âgée de 30 ans et plus :**
  - La mortalité attribuable est passée de 113 décès [40 – 175] à 92 [33 – 143] pour 100 000 habitants
  - L'incidence attribuable du cancer du poumon est passée de 9 cas [6 – 20] à 7 [4 – 10] pour 100 000 habitants
  - L'incidence des AVC est passée de 19 cas [15 – 23] à 17 [13 – 21] pour 100 000 habitants
- **Dans la population âgée de 0 à 17 ans,** l'incidence de la maladie asthmatique est passée de 608 cas [213 - 944] à 347 [120 – 547] pour 100 000 habitants.

Évolution de l'impact à long terme de la pollution atmosphérique : illustration pour la mortalité de la population âgée de 30 ans et plus



### Le chemin encore à parcourir

Pour l'ensemble de la population résidant sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération montpelliéraine, avec ses caractéristiques de 2019, si les concentrations de PM<sub>2,5</sub> et de NO<sub>2</sub> atteignaient les valeurs guides de l'OMS, le gain sanitaire potentiel à long terme serait encore important.

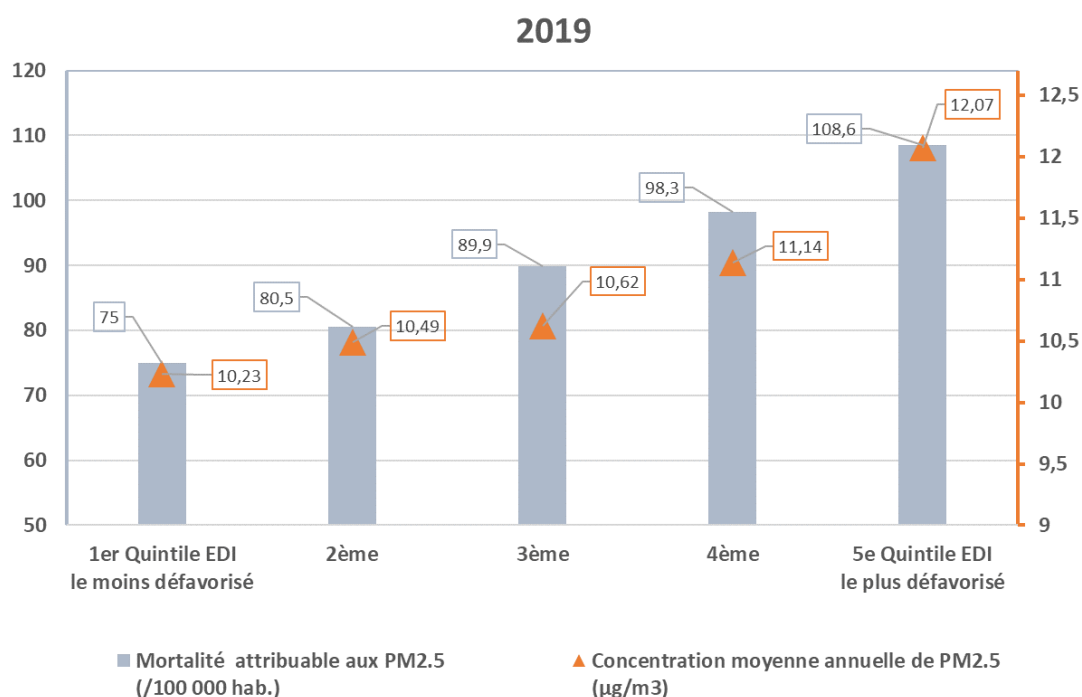
Pour la population de 2019, les nombres de cas évitables à long terme ont été estimés, pour une année donnée, à :

- 336 (entre 120 et 523) **décès** dans la population âgée 30 ans et plus ;
- 25 (entre 16 et 35) **cancers du poumon** dans la population âgée 30 ans et plus ;
- 65 (entre 50 et 79) **cas d'AVC** dans la population âgée 30 ans et plus ;
- 441(entre 152 et 695) **cas de maladie asthmatique** dans la population âgée de 0 à 17 ans.

## Les différences d'impact sur la santé au sein de la population

En 2009, on observait une augmentation régulière de la concentration des PM2,5 entre le groupe d'IRIS regroupant le quintile des personnes le moins défavorisé et le quintile des personnes le plus défavorisé selon le french EDI (16.6% entre les deux quintiles extrêmes). Parallèlement, on observait une augmentation régulière de la mortalité attribuable à long terme à la pollution atmosphérique du groupe d'IRIS le moins défavorisé au groupe le plus défavorisé. Cette augmentation était plus forte que celle des concentrations (49.7% entre les deux quintiles extrêmes).

En 2019, malgré la diminution de la pollution atmosphérique, ce gradient d'exposition et de mortalité observé entre les quintiles regroupant les IRIS les moins défavorisés et celui regroupant les IRIS les plus défavorisés reste relativement stable : la concentration des PM2,5 augmente de 18 % entre les deux quintiles extrêmes tandis que la mortalité attribuable à long terme à la pollution atmosphérique augmente de 45% entre ces mêmes quintiles.



**Note de lecture :** en 2019, la concentration de PM2,5 augmente de 10,23 à 12,07 µg/m³ du groupe d'IRIS le moins défavorisé au groupe d'IRIS le plus défavorisé. Parallèlement, le taux de mortalité des 30 ans et plus, attribuable à long terme aux PM2,5, augmente de 75 / 100 000 habitants dans le groupe d'IRIS le moins défavorisé à 108,6 / 100 000 habitants dans le groupe d'IRIS le plus défavorisé.

# CONCLUSION

**Entre 2009 et 2019, la qualité de l'air s'est notablement améliorée**, pour les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération montpelliéraine. En moyenne annuelle, les concentrations des PM<sub>2,5</sub> ont diminué de 16 % et pour le NO<sub>2</sub> la diminution est de 23 %.

**Cette évolution favorable se traduit par une diminution notable de l'impact estimé à long terme sur différents indicateurs de santé** : la mortalité, l'incidence des cancers du poumon et l'incidence des accidents vasculaires cérébraux. Ces indicateurs concernent la population âgée de 30 ans et plus, mais on estime également une réduction de l'impact à long terme sur l'incidence de la maladie asthmatique chez les moins de 18 ans.

**Dans le futur, des gains non négligeables pour la santé publique sont encore possibles** si les concentrations des PM<sub>2,5</sub> et du NO<sub>2</sub> continuent de diminuer. Si elles atteignaient les valeurs guides de l'OMS, à population 2019 constante, plus de 300 décès seraient évitables à long terme pour une année donnée sur le territoire du PPA de l'agglomération montpelliéraine. À titre d'illustration, car la mortalité routière est de nature très différente, le nombre annuel moyen de décès sur l'ensemble des routes d'Occitanie était de 376 entre 2017 et 2022.

Un élément à prendre en compte dans les stratégies de réduction de la pollution atmosphérique est **l'augmentation des concentrations, et l'augmentation encore plus importante de l'impact sur la santé, avec le niveau de défavorisation sociale** de la population au sein du territoire du PPA. Ce gradient persistant en 2019, il est important que les mesures élaborées dans le cadre de la révision du PPA aient le même impact sur l'exposition du plus grand nombre de personnes possible sur ce territoire.

## Remerciements :

**Dr Cyrille Delpierre**, Inserm, Directeur CERPOP UMR 1295

**Dr Sylvia Medina**, Santé publique France, Direction Santé Environnement Travail

**Mme Magali Corso**, Santé publique France, Direction Santé Environnement Travail

**Mme Inca Ruiz**, CREA-ORS Occitanie