

Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans l'agglomération de Clermont-Ferrand, 2007-2009

PRINCIPE DE L'EIS

Les relations, à court et long termes, entre les niveaux de pollution atmosphérique et plusieurs indicateurs sanitaires (mortalité, hospitalisations) sont à présent largement établies.

Elles ont été utilisées pour conduire une Évaluation d'impact sanitaire (EIS) de la pollution atmosphérique dans l'agglomération de Clermont-Ferrand pour la période 2007-2009, en considérant les effets des particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀) et de l'ozone (O₃) sur la santé. L'évaluation s'est déroulée en 6 étapes (voir encadré).

Encadré 1 - Les six étapes d'une EIS de la pollution atmosphérique urbaine

- choix de la zone d'étude (critères démographiques, géographiques, de qualité de l'air, météorologiques et d'attractivité hospitalière) ;
- choix de la période d'étude ;
- choix des indicateurs d'exposition ;
- choix des indicateurs sanitaires ;
- choix des relations Exposition-Risque à court et long termes ;
- calcul du nombre de décès et d'hospitalisations évitables en fonction des scénarios retenus.

Afin d'évaluer le gain sanitaire attendu visant à réduire les niveaux de pollution, différents scénarios ont été étudiés :

- Scénario 1 :
 - O₃ : les niveaux journaliers mesurés sont ramenés à 100 µg/m³ en moyenne sur 8 heures (valeur guide recommandée par l'OMS actuellement) pour les jours où ce seuil est dépassé ;
 - PM : les niveaux moyens annuels sont abaissés aux recommandations OMS (10 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM_{2,5} et 20 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM₁₀).
- Scénario 2 : diminution de 5 µg/m³ des valeurs annuelles pour les PM_{2,5}, PM₁₀ et l'O₃.

L'EIS constitue un outil d'aide à la décision pour les acteurs locaux et les résultats peuvent être utilisés dans une démarche de gestion du risque sanitaire lié à la pollution atmosphérique

CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE DE CLERMONT-FERRAND

La zone d'étude comprend la commune de Clermont-Ferrand et sept communes voisines (figure 1), zone qui présente des données assez homogènes en termes de densité et de niveaux de pollution.

Elle s'étend sur une superficie de 97,5 km² et comptait 213 403 habitants en 2008 soit une densité de population moyenne de 2 189 habitants/km². La part des personnes de 65 ans et plus est de 16,2 %, celle des enfants de moins de 15 ans de 13,5 %. En moyenne, 91 % des déplacements domicile-travail des actifs se font à l'intérieur de la zone d'étude.

FIGURE 1

Carte de la zone d'étude

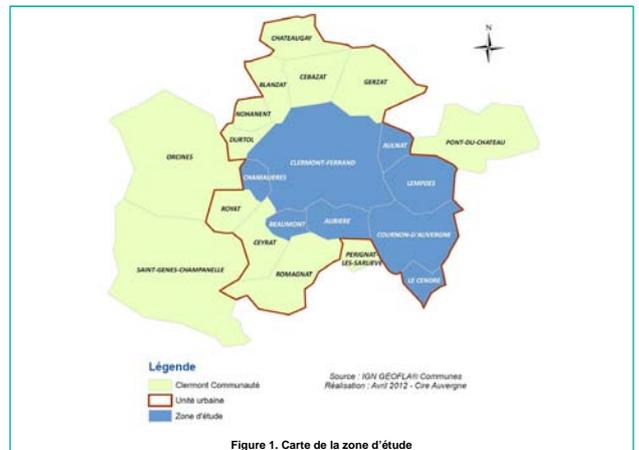


Figure 1. Carte de la zone d'étude

INDICATEURS D'EXPOSITION

La source principale de pollution atmosphérique sur la zone d'étude est liée au transport routier : 68,3 % des émissions d'oxydes d'azote (NOx) et 31,8 % des émissions de particules PM₁₀. Les émissions de PM₁₀ sur la zone de Clermont-Ferrand proviennent également du secteur résidentiel et tertiaire pour 56 %.

Les mesures de la qualité de l'air sont réalisées par le réseau de surveillance de la qualité de l'air Atmo Auvergne. Les indicateurs d'exposition correspondent pour les PM, aux moyennes annuelles des concentrations journalières mesurées et pour l'O₃,



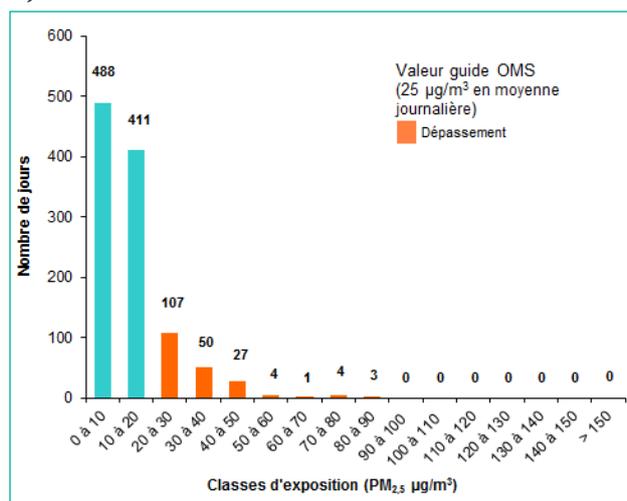
à la moyenne journalière des maxima des moyennes glissantes sur 8 heures. La construction de ces indicateurs d'exposition s'est basée sur l'ensemble des stations de fond urbaines et périurbaines en fonctionnement présentes sur la zone d'étude pour la période 2007-2009. Les stations urbaines Dellile (PM_{2,5}, PM₁₀, O₃), Jardin Lecoq (PM₁₀, O₃), Montferrand (PM_{2,5}, PM₁₀, O₃) et la station périurbaine Gerzat (O₃) ont été retenues. Le niveau moyen annuel des PM_{2,5} est de 14,2 µg/m³, de 19,1 µg/m³ pour les PM₁₀ et de 68,9 µg/m³ pour l'O₃.

La figure 2 représente la distribution des concentrations journalières (ou sur 8 heures pour l'ozone) mesurées sur la période considérée, en les positionnant par rapport aux lignes directrices fixées par l'OMS pour les expositions à court terme.

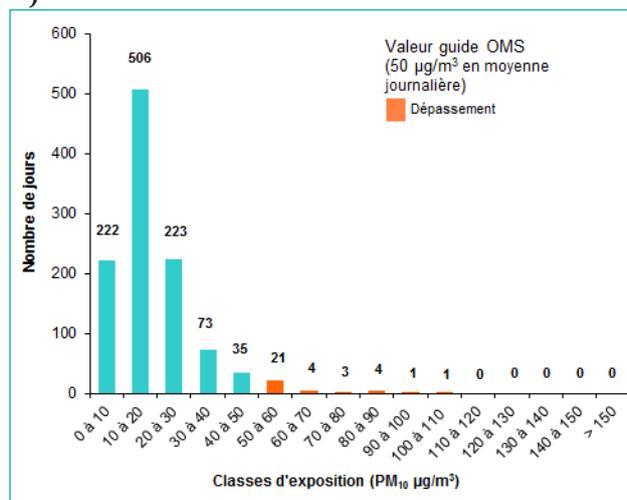
FIGURE 2

Distribution par classes des indicateurs d'exposition sur la période d'étude (a- PM_{2,5} ; b- PM₁₀ et c- O₃), en moyenne sur la zone d'étude

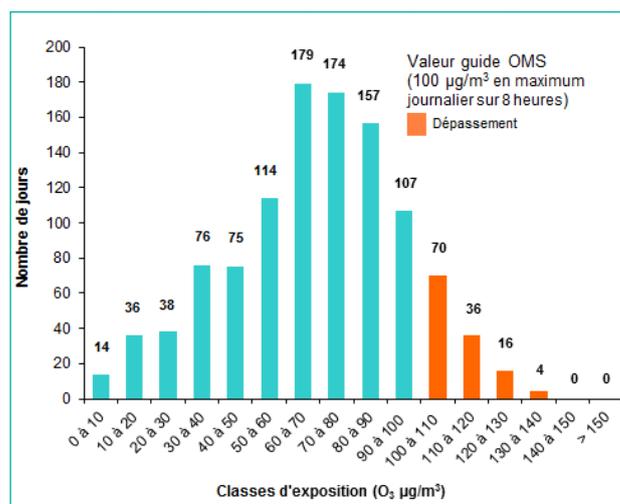
a)



b)



c)



Rq : Même si de nombreuses études épidémiologiques ont montré un lien entre les niveaux de NO₂ et des effets sur la santé (problèmes respiratoires notamment), elles ne permettent pas de dissocier les effets propres du NO₂ de ceux des autres polluants émis ou formés avec lui.

Le NO₂ n'a par conséquent pas été retenu pour cette étude d'impact sanitaire. Néanmoins, étant de plus précurseur dans la formation de l'ozone, et traceur privilégié des émissions urbaines, ce polluant reste un indicateur important dans la surveillance de la qualité de l'air.

INDICATEURS SANITAIRES

Les données de mortalité sont transmises par le Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et les données d'hospitalisations proviennent de la base nationale du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) de l'Agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH). Les nombres annuels de décès et d'hospitalisations pour causes cardio-respiratoires sont présentés dans le tableau 1.

RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION D'IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Les effets des différents indicateurs d'exposition n'étant pas indépendants entre eux, les cas attribuables à chacun d'eux ne peuvent être sommés. Ainsi, dans la zone d'étude, pour un indicateur sanitaire considéré, le nombre de cas attribuables retenu correspond à la valeur la plus élevée parmi celles obtenues pour les différents indicateurs d'exposition disponibles. Elle s'interprète comme l'estimation minimale de l'impact de la pollution atmosphérique urbaine dans son ensemble.

I TABLEAU 1 I

Nombres moyens annuels et taux/1 000 habitants de décès et d'hospitalisations par indicateur sanitaire pour les résidents de la zone d'étude, 2007-2009

Indicateurs sanitaires	2007		2008		2009	
	Nombre	Taux pour 1 000 hab.	Nombre	Taux pour 1 000 hab.	Nombre	Taux pour 1 000 hab.
Mortalité totale (≥ 30 ans)	1 536	12,1	1 662	12,8	1 727	13,7
Mortalité cardio-vasculaire (≥ 30 ans)	429	3,4	435	3,4	442	3,5
Mortalité toutes causes sauf accidentelle (tous âges)	1 446	6,8	1 575	7,4	1 610	7,5
Hospitalisations causes respiratoires tous âges)	1 405	6,6	1 444	6,8	1 525	7,1
Hospitalisations causes respiratoires (15-64 ans)	580	3,9	543	3,6	645	4,3
Hospitalisations causes respiratoires (≥ 65 ans)	422	12,2	476	13,8	528	15,3
Hospitalisations causes cardiaques tous âges)	2092	9,8	1 960	9,2	2 121	9,9

Impact à court terme

L'abaissement de 5 µg/m³ de la moyenne annuelle des PM₁₀ (scénario 2) permettrait d'éviter chaque année sur l'agglomération clermontoise, 5 décès prématurés, 8 hospitalisations pour causes respiratoires et 6 hospitalisations pour causes cardiaques, tous âges confondus.

Impact à long terme

Pour une diminution des moyennes annuelles en PM_{2,5} de 5 µg/m³ (scénario 2), le gain sanitaire potentiel est estimé à 47 décès évités par an chez des personnes âgées de plus de 30 ans (soit 2,9 % de décès pour les décès observés dans la zone d'étude retenue, chez les plus de 30 ans). Parmi ces décès évités, 24 sont d'origine cardiovasculaire, ce qui représente 5,5 % des décès chez des personnes âgées de plus de 30 ans pour la mortalité cardiovasculaire observée dans la zone d'étude à cette période.

CONCLUSION

Cette étude, réalisée sur l'agglomération de Clermont-Ferrand pour la période 2007-2009, a permis d'illustrer la part importante de l'impact sanitaire lié à l'exposition aux particules fines y compris pour des niveaux de concentrations faibles au regard des repères de gestion réglementaires.

RECOMMANDATIONS

Renforcer la surveillance de l'exposition aux particules fines

Les effets sanitaires des particules fines sur la mortalité et les hospitalisations pour causes cardiovasculaires notamment, ont été largement décrits dans la littérature internationale. Pour bien les apprécier, il est important d'adapter les réseaux de surveillance de la qualité de l'air à cet objectif afin de disposer d'une estimation à la fois précise et large des expositions de la population. Atmo Auvergne conduit des mesures de PM_{2,5} sur les stations Delille et Montferrand, depuis respectivement juin 1998 et février 2002. Ces mesures sont toujours en cours en 2012. La surveillance de la qualité de l'air extérieur, assurée par le réseau fixe d'ATMO Auvergne, doit donc être poursuivie, tout en développant la modélisation qui permettra de disposer de données spatialisées.

Poursuivre les efforts d'amélioration de la qualité de l'air pour mieux protéger la santé de la population

En termes de santé publique, ces résultats montrent qu'une action est toujours possible pour faire progresser encore la santé de la population dans l'agglomération clermontoise, en associant les mesures visant à contrôler les niveaux dépassant les objectifs de qualité et à diminuer de façon continue les niveaux de fond. À noter qu'un gain sanitaire conséquent passe par une évolution durable de la qualité de l'air tout au long de l'année (scénario 2). Ainsi, concernant les déplacements,

les mesures favorisant le transfert modal vers les transports en commun et les modes doux (marche à pied, vélo), les diminutions permanentes de vitesse sur certains axes rapides fréquentés par exemple ont un gain sanitaire plus important que les mesures d'urgence mises en place lors des pics de pollution. Précisons cependant, que pour les particules, il existe d'autres sources de pollution comme le chauffage domestique et les

émissions industrielles, significatives, et pour lesquelles il est nécessaire d'agir. L'enjeu de santé publique est de diminuer l'exposition à la pollution atmosphérique, même si elle est déjà à des niveaux modérés, afin de réduire le risque au sein de la population. Rappelons qu'il n'existe pas de seuil en dessous duquel la pollution n'a pas d'effet sur la santé, toute baisse de la pollution se traduit par une diminution de l'impact sanitaire.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Christophe Declercq, Mathilde Pascal et Magali Corso du Département santé environnement de l'Institut de veille sanitaire ; Justine Gourdeau et Serge Pellier de l'Association de surveillance de la qualité de l'air en Auvergne ; Valérie Parron, Alain Blineau, Gilles Bidet et Jean-Paul Pascal de l'Agence régionale de santé d'Auvergne ; Guillaume Astaix de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement en Auvergne ; Henri Moreigne de Clermont-Communauté ; Nathalie Santacatterina du Conseil régional d'Auvergne ainsi que les services de Météo France, et de l'Institut national de la statistique et des études économiques d'Auvergne pour leur contribution à cette étude.

Référence

Ung A, Pascal M, Pascal L, Corso M, Declercq C, Chanel O. Comment réaliser une évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine ? - Guide méthodologique (en cours de publication). Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, 2012. 42 p.

Mots clés : Clermont-Ferrand, évaluation d'impact sanitaire, ozone, particules, pollution de l'air

Citation suggérée :

Fougère E, Vincent N, Vaissière E, Mouly D. Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans l'agglomération de Clermont-Ferrand, 2007-2009. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2012. 4 p. Disponible à partir de l'URL : <http://www.invs.sante.fr>