

ENVIRONNEMENT



# IMPACTS SANITAIRES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE DANS LA VALLÉE DE L'ARVE

Exposition chronique aux particules fines et mortalité 2012-2013

## POINTS CLÉS

- Une étude conduite par Santé publique France estime qu'en 2012-2013, environ 8 % de la mortalité annuelle dans la vallée de l'Arve est attribuable à l'exposition chronique aux particules fines. Cette contribution de la pollution à la mortalité est proche de celle estimée dans les agglomérations françaises de taille moyenne (~8 %) sans atteindre toutefois la situation des très grandes agglomérations (~13 %).
- Cette étude montre que diminuer les concentrations annuelles de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) de 30 % dans toutes les communes de la vallée permettrait d'éviter au moins 45 décès par an, soit une baisse de 4 % de la mortalité de la zone d'étude. Le gain moyen en espérance de vie à 30 ans serait alors de 5 mois.
- Les concentrations en particules fines observées en hiver contribuent largement à l'exposition chronique. Les actions devraient cibler prioritairement la réduction des sources hivernales, de manière à diminuer à la fois les niveaux de fond et à limiter les épisodes de pollution.

## POURQUOI CETTE ÉTUDE ?

La pollution de l'air a des effets avérés sur la santé, notamment en concourant au développement de pathologies chroniques. On estime que la pollution est responsable en France continentale de 48 000 décès anticipés chaque année, ce qui représente 9 % de la mortalité totale.

La présence importante d'activités humaines, la topographie et les conditions climatiques hivernales sont particulièrement défavorables à la qualité de l'air dans la vallée de l'Arve. Ainsi, depuis 2012, un plan de protection de l'atmosphère (PPA)

qui concerne 44 communes de la vallée a été mis en place.

Dans ce contexte, mieux connaître les impacts sanitaires de la pollution de l'air constitue une préoccupation largement partagée dans la vallée de l'Arve.

Cette étude, basée sur une méthode innovante, vise à illustrer l'impact de la pollution particulaire et les bénéfices sanitaires qui seraient attendus **en améliorant la qualité de l'air** dans les communes concernées par le PPA.

## QUELS SONT LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTÉ ?

Les impacts à long terme de l'exposition à la pollution atmosphérique sur la santé sont beaucoup plus importants que les impacts à court terme.

Pour les particules fines, il n'existe pas de seuil protecteur en deçà duquel aucun impact sanitaire ne serait observé.

Les impacts, à court et long-terme, surviennent dès les concentrations les plus faibles.

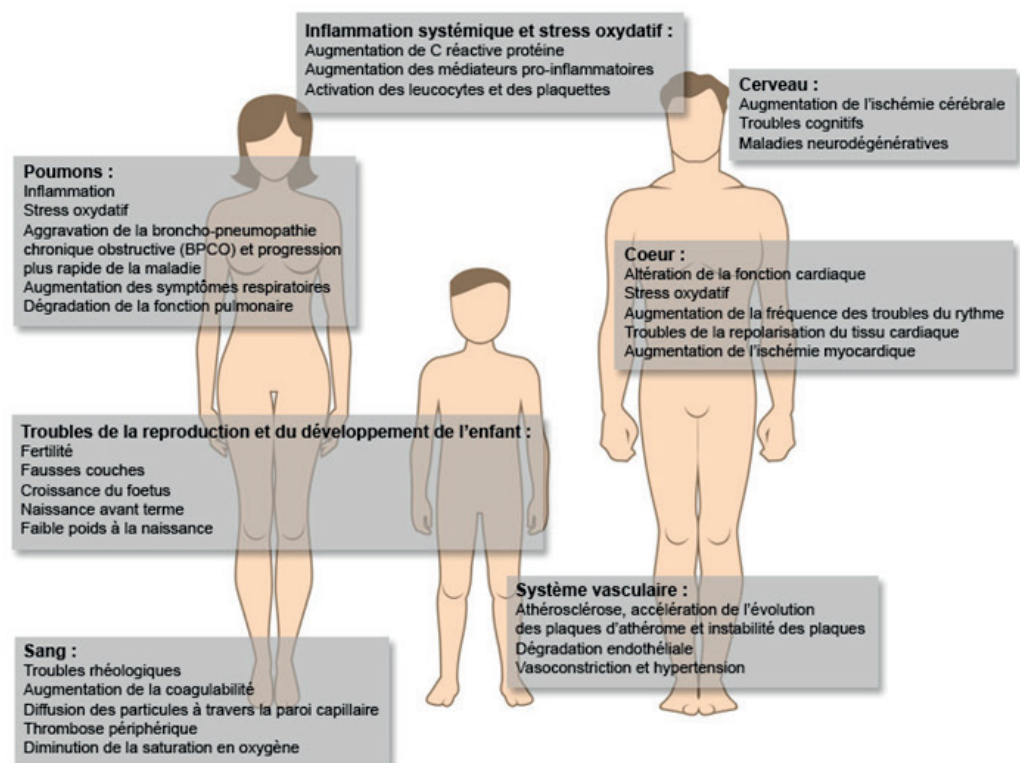
### EFFETS À LONG TERME

L'exposition quotidienne sur plusieurs années à la pollution de l'air, et en particulier aux particules fines, favorise le développement de maladies chroniques : maladies cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques, cancers... (figure 1). **Ces effets ont des répercussions majeures sur la santé et la qualité de vie des personnes**, et ont un poids de santé publique important.

### EFFETS À COURT TERME

La pollution de l'air peut également déclencher des symptômes irritatifs, toux, picotements des yeux... voir aggraver les symptômes d'une maladie pré-existante. **Ces effets surviennent dans les quelques jours qui suivent l'exposition.**

**FIGURE 1 | Principaux mécanismes d'action de la pollution de l'air sur la santé**



## QUELLES SONT LES SPÉCIFICITÉS DE LA VALLÉE DE L'ARVE ?

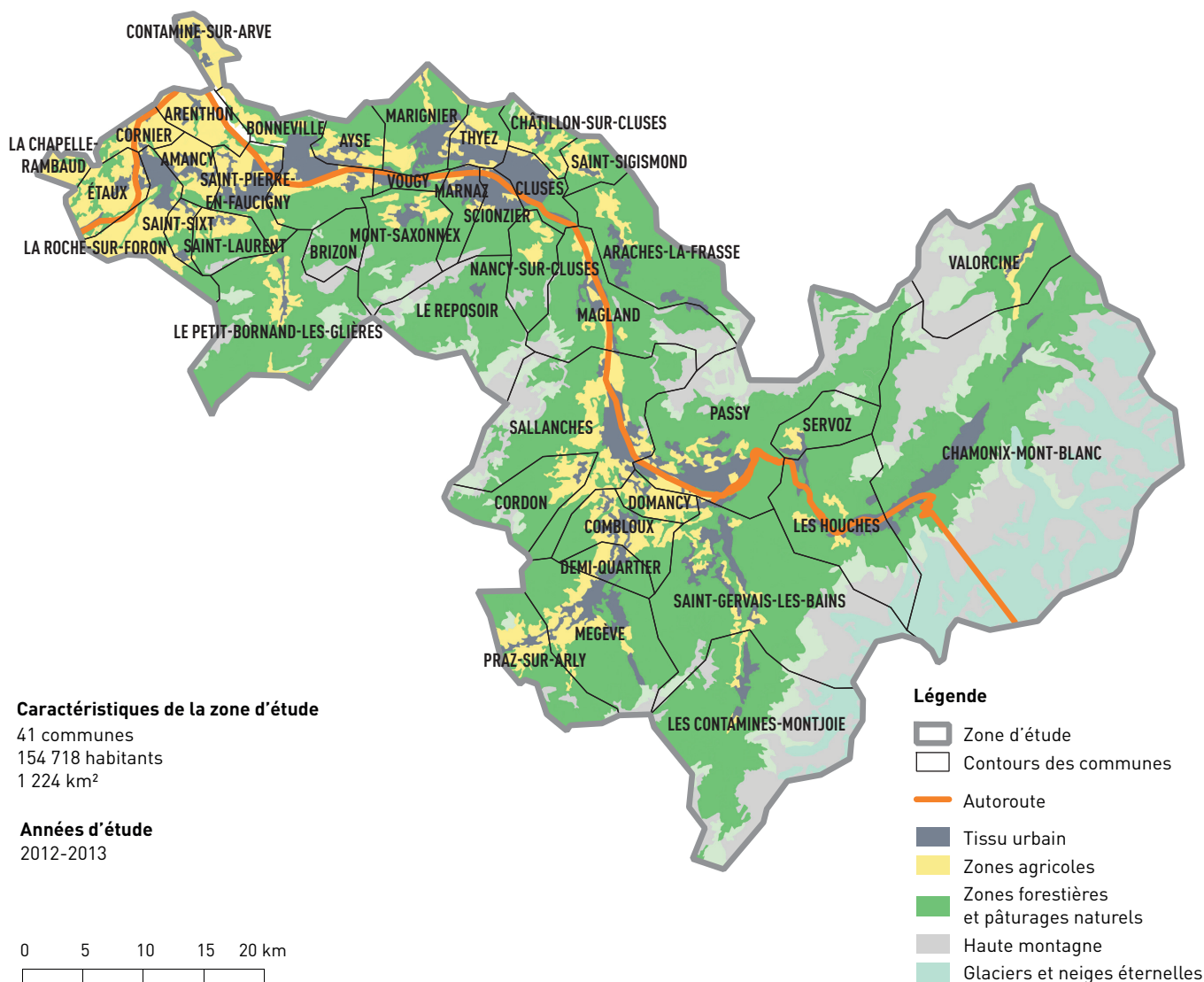
Les dépassements des valeurs réglementaires pour les particules fines, le benzo-a-pyrène et le dioxyde d'azote, ont conduit à mettre en place un plan de protection de l'atmosphère (PPA) en 2012.

La vallée de l'Arve est une zone contrastée avec un fond de vallée urbanisé et densément peuplé, des activités industrielles et des axes routiers (figure 2). En altitude, les espaces naturels sont ponctués par une répartition diffuse de résidences et de complexes touristiques. **Le secteur résidentiel et essentiellement le chauffage au bois représente**

**la source principale d'émission de particules fines** (tableau 1).

En hiver, des inversions de température provoquent une stagnation de l'air et une l'accumulation des polluants en fond de vallée. Cette situation ainsi que les émissions liées au chauffage au bois sont à l'origine des épisodes de pollution aux particules fines régulièrement observés en hiver. En conséquence, l'exposition moyenne annuelle aux particules fines des habitants de la vallée de l'Arve est fortement liée aux concentrations hivernales (figure 3).

FIGURE 2 | Zone d'étude de la vallée de l'Arve

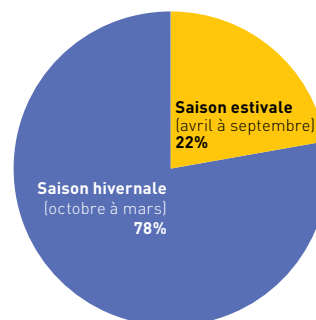


**TABLEAU 1 | Principales sources d'émissions de particules fines dans la zone d'étude de la vallée de l'Arve, années 2012-2013**

	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Résidentiel/Tertiaire	64 %	70 %
Transport routier	19 %	17 %
Industrie	14 %	11 %
Agriculture	2 %	2 %

Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

**FIGURE 3 | Contribution saisonnière à la concentration moyenne annuelle de PM<sub>2,5</sub> mesurée sur la station de Passy ; année 2016**



Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

## QU'EST-CE QU'UNE ÉVALUATION QUANTITATIVE D'IMPACT SANITAIRE (EQIS) ?

L'évaluation quantitative des impacts sanitaires (EQIS) est un outil permettant de mesurer pour un territoire et une population donnée, les enjeux sanitaires liés à la pollution de l'air.

proportion plus importante de la population ne sont pas pris en compte.

### Cette évaluation ne reflète qu'une partie des impacts de la pollution de l'air sur la santé

Son principe de base est la causalité, admise par la communauté scientifique internationale, entre l'exposition aux particules fines et la mortalité. Cela signifie que **les niveaux de pollution contribuent à la mortalité observée en un lieu et à une période donnée, et que si ces niveaux baissaient, la mortalité diminuerait également, et l'espérance de vie augmenterait.**

### POUR PLUS D'INFORMATION SUR LA MÉTHODE UTILISÉE

La méthode de l'évaluation quantitative des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique a été adaptée pour prendre en compte la topographie particulière des communes de la vallée.

Les données de concentrations de PM<sub>2,5</sub> fournies par un modèle à fine échelle de l'organisme de surveillance de la qualité de l'air Atmo Auvergne-Rhône-Alpes ont été couplées à des données d'occupation des sols pour estimer l'exposition annuelle de la population.

Conformément aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), l'étude a porté sur l'impact de l'exposition chronique aux PM<sub>2,5</sub> sur la mortalité, qui correspond au polluant qui a le plus fort impact sur la santé humaine et que l'on peut estimer avec le minimum d'incertitudes.

L'étude a porté sur la période 2012-2013, période la plus récente pour laquelle les données de mortalité étaient disponibles

Les données de mortalité ont été transmises par le Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès (CépiDc) de l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale).

### Compte-tenu des incertitudes, les résultats présentés sont des ordres de grandeur

Les autres événements sanitaires (hospitalisations, maladies respiratoires aiguës, toux, allergies, crises d'asthme, irritations, etc.) mais touchant une

Le facteur liant pollution et mortalité est issu d'études épidémiologiques portant sur des populations françaises et européennes.

Compte-tenu des incertitudes inhérentes à la méthode, à la modélisation, et aux choix des années, les résultats présentés, exprimés en décès anticipés ou années de vie perdues, sont des ordres de grandeurs.

## QUE NOUS APPREND CETTE ÉTUDE ?

Une diminution des concentrations de PM<sub>2,5</sub> de 30 % permettrait d'éviter 45 décès par an, soit près de 4 % de la mortalité de la zone

Si les niveaux de pollution diminuaient, les bénéfices sanitaires seraient observés sur l'ensemble du territoire de la vallée, y compris dans les zones moins polluées

### DES DÉCÈS ANTICIPÉS LIÉS À LA POLLUTION DE L'AIR

La vallée de l'Arve est un territoire contrasté, où une majorité de la population est exposée à des niveaux dépassant la valeur annuelle de PM<sub>2,5</sub> recommandée par l'OMS. La pollution de l'air y est responsable de 8 % des décès, ce qui représente un nombre de décès anticipés de l'ordre de 85 par an et en moyenne neuf mois d'espérance de vie perdue à 30 ans (tableau 2). **Cet ordre de grandeur est similaire aux agglomérations françaises de taille moyenne, tout en restant inférieur à celui des très grandes agglomérations.** Dans la mesure où il n'est pas possible d'éviter toute pollution liée aux activités humaines, une diminution des concentrations de PM<sub>2,5</sub> de 30 % (par rapport à 2012-2013) dans toutes les communes de la vallée a été estimée. L'atteinte de cet objectif permettrait d'éviter 45 décès par an, soit près de 4 % de la mortalité de la zone d'étude. Le gain moyen en espérance de vie à 30 ans serait de cinq mois. Cet objectif se rapproche de l'objectif du PPA de diminuer de 30 % les émissions de PM<sub>10</sub>.

**TABLEAU 2 | Poids total des PM<sub>2,5</sub> sur la mortalité et l'espérance de vie, et bénéfices attendus sous deux scénarios d'amélioration de la qualité de l'air [intervalle de confiance à 95 %]**

	Poids total de la pollution	Bénéfices attendus d'une baisse des concentrations annuelles	
		Baisse de 10 %	Baisse de 30 %
<b>Nombre annuel de décès évitables</b>	85 [31 ; 131]	15 [5 ; 24]	45 [16 ; 70]
<b>% de la mortalité annuelle</b>	8,4 %	1,5 %	4,5 %
<b>Gain d'espérance de vie à 30 ans en mois (médiane)</b>	9 [3 ; 15]	2 [1 ; 3]	5 [2 ; 8]

## QUELLES ACTIONS ENTREPRENDRE ?

Un effort particulier doit porter sur les sources hivernales, qui contribuent largement à l'exposition annuelle moyenne

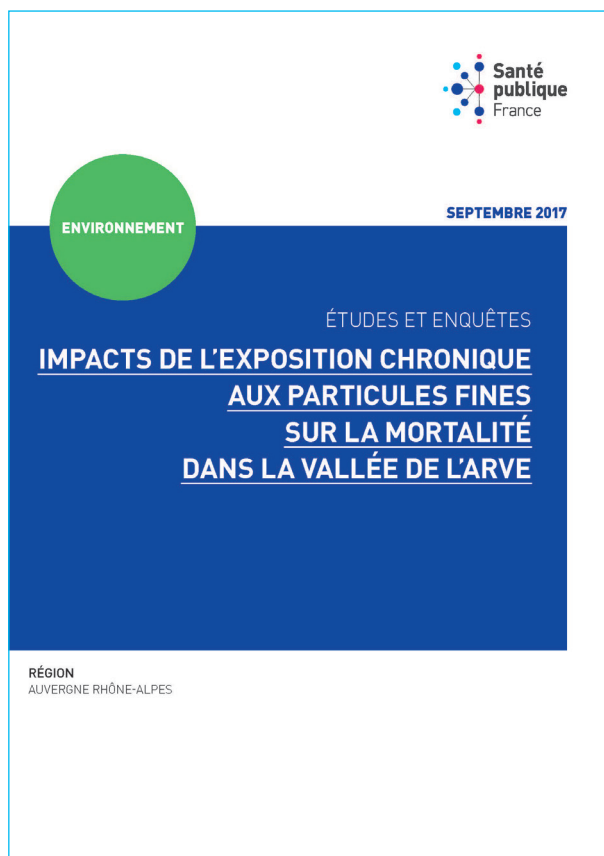
particulier doit porter sur les sources hivernales, qui contribuent largement à l'exposition annuelle moyenne. Ces actions ciblées permettraient de diminuer à la fois les niveaux de fond et de limiter les épisodes de pics de pollution.

Une des spécificités de la zone est la contribution importante du secteur résidentiel et notamment le chauffage au bois dans les émissions de particules fines. Des études menées dans d'autres pays dans des contextes montagneux ont montré que des actions portant sur le chauffage résidentiel permettent une diminution du niveau de pollution et des bénéfices sanitaires significatifs et mesurables à court terme.

Les résultats appellent à la mise en œuvre d'actions améliorant la qualité de l'air. Si ces actions doivent viser l'ensemble des sources et des polluants, un effort

## POUR PLUS D'INFORMATION

Le rapport complet sur l'étude est accessible en ligne :  
<http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Air-et-sante/Publications>



Rapport : Pascal M, De Crouy Chanel P, Wagner V, Yvon JM, Saura C. Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité dans la vallée de l'Arve. Saint-Maurice : Santé publique France, 2017. 41 p. Disponible à partir de l'URL : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)

## AUTEURS

Jean-Marc Yvon  
Santé publique France, direction des régions - Cire Auvergne Rhône Alpes, France

Mathilde Pascal  
Santé publique France, direction santé environnement, Saint-Maurice, France

## REMERCIEMENTS

Santé Publique France tient à remercier :

- Atmo Auvergne-Rhône-Alpes
- L'Agence régionale de santé (ARS) Auvergne-Rhône-Alpes

**MOTS CLÉS :**  
POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE  
EXPOSITION CHRONIQUE AUX PM<sub>2,5</sub>  
ÉVALUATION QUANTITATIVE DES IMPACTS SANITAIRES (ÉQIS)  
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES  
VALLÉE DE L'ARVE

---

**Citation suggérée :** Yvon J.M, Pascal M. Impacts sanitaires de la pollution atmosphérique dans la vallée de l'Arve. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2017. 6 p.  
Disponible à partir de l'URL : <http://www.santepubliquefrance.fr>

---