

EVALUATION QUANTITATIVE DES IMPACTS SUR LA SANTE (EQIS)

Bron, 17 octobre 2019

Jean-Marc YVON

Santé publique France Auvergne-Rhône-Alpes

PARTIE 1

EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA SANTÉ

POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE : ENJEU MAJEUR DE SANTÉ PUBLIQUE !



- **Principal risque environnemental pour la santé dans le monde selon l’OMS**
- **Quelques chiffres**

4,2 millions de décès estimés dans le monde selon l’OMS (2016)

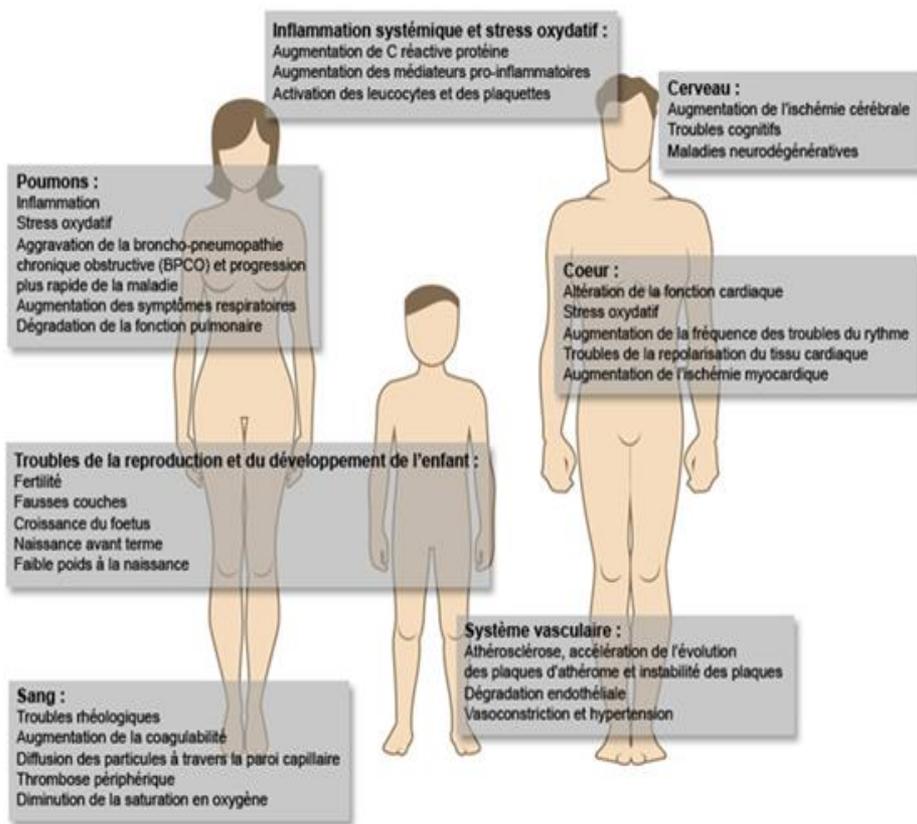
La majorité dans des pays à faible revenu ou intermédiaire

400 000 au sein de l’UE (2014)

**48 000 chaque année en France liés aux PM_{2.5} (SpF, 2016) dont
4400 pour la région Auvergne Rhône-Alpes**

- **Risque individuel faible mais toute la population est concernée**

LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE : DES EFFETS SANITAIRES CONNUS



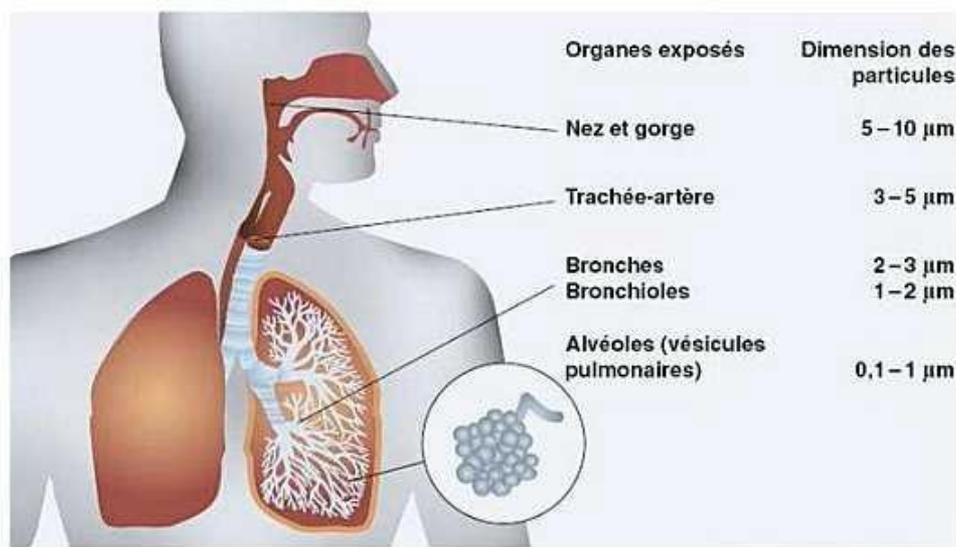
Source : Programme de surveillance air et santé, INVS, 2014

Des effets sanitaires bien connus

- De nombreuses études sur le rôle de la pollution de l'air sur :
 - pathologies cardiovasculaires
 - pathologies respiratoires
 - cancers
- De nouvelles études sur un rôle de la pollution sur :
 - troubles de la reproduction
 - troubles du développement de l'enfant
 - pathologies neurologiques
 - pathologies endocriniennes
- Un poids pour la santé publique
 - décès
 - perte de qualité de vie
 - recours aux soins
 - dépenses de santé

ZOOM SUR LES PARTICULES FINES

- Pénétration dans le poumon influencée par la taille
- Peut passer dans la circulation sanguine et provoquer des réactions inflammatoires sur tout l'organisme
- Effets respiratoires, cardiovasculaires et cancérigènes



Organes respiratoires exposés aux poussières fines: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil pulmonaire.

Présence de particules carbonées dans les macrophages alvéolaires chez l'enfant - Kulkarni et al. (NEJM 2006)

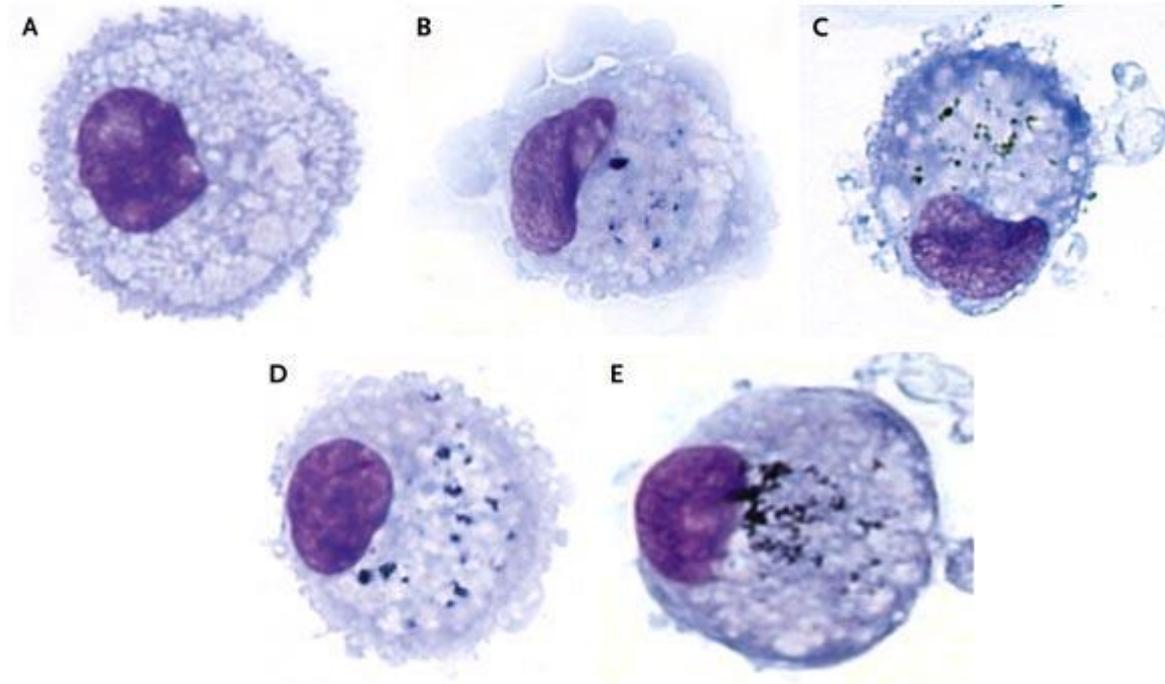
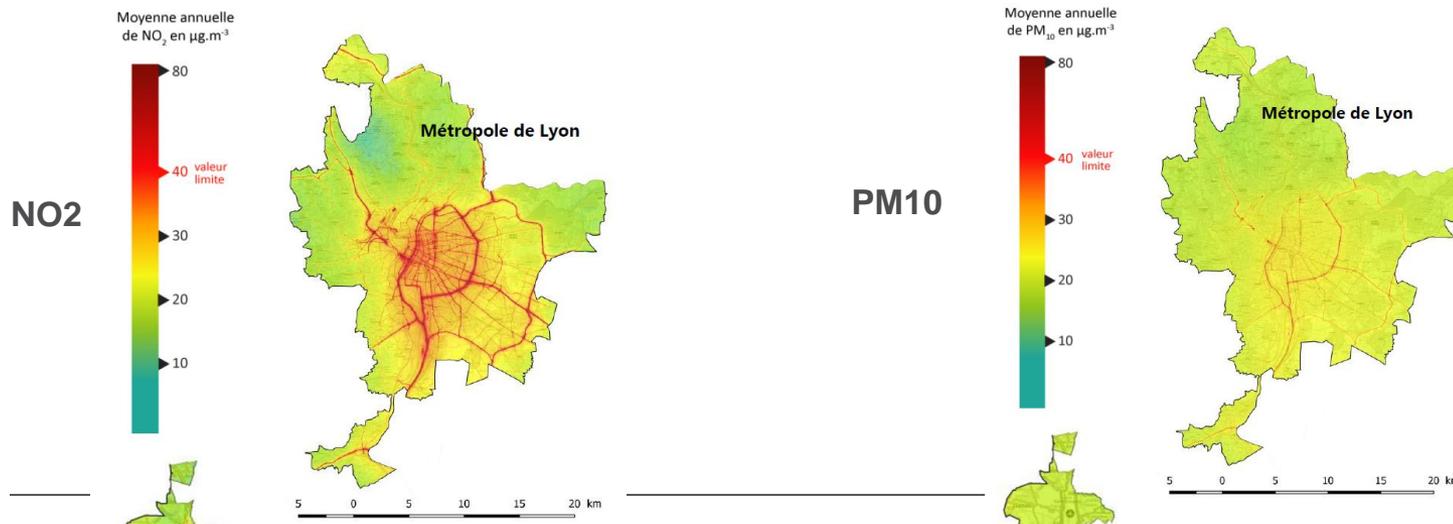


Figure 1. Representative Images of Carbon in Airway Macrophages from Healthy Children. Panel A shows a macrophage with no carbon. Increasing levels of carbon are shown in Panels B through E.

Des inégalités d'exposition

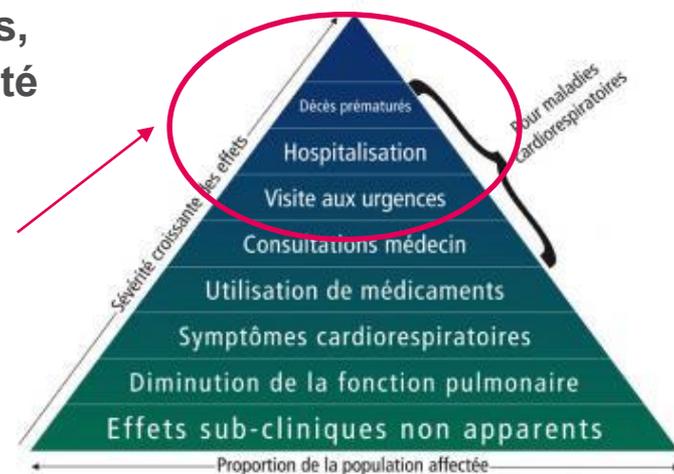
- **Hétérogénéité de l'exposition**
Domicile, lieux de vie, bâtiments sensibles
- **Contribution de la pollution atmosphérique aux inégalités sociales de santé**
 - inégalités sociales de l'exposition à la pollution
 - inégalités sociales de **vulnérabilité** aux effets sur la santé de la pollution



Source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

POLLUTION ATMOSPHERIQUE : A RETENIR

- Les effets de la pollution atmosphérique sont connus, c'est le principal risque environnemental pour la santé
- Existence d'effets sanitaires même à des niveaux de pollution < valeurs réglementaires : **pas de seuil**
- Risque individuel faible mais impact collectif considérable et probablement sous-estimé (**sommet de la pyramide**)
- Impact majeur des particules et des effets à long terme
- Ne pas se contenter de gérer les pics mais agir sur la pollution de fond



⇒ **Toute réduction du niveau de pollution aura des effets bénéfiques sur la santé**

PARTIE 2

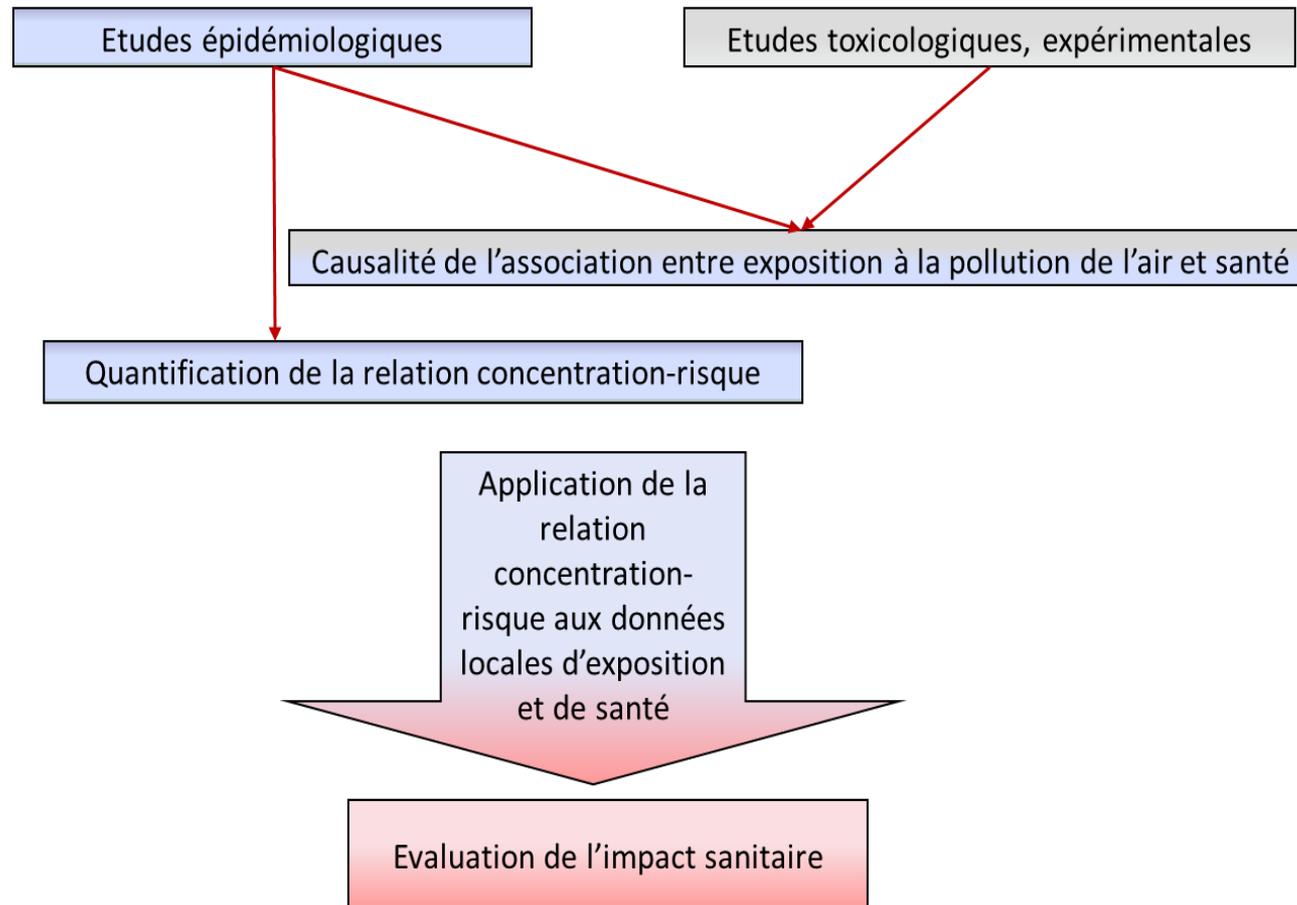
ÉVALUATION QUANTITATIVE D'IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE (EQIS)

PRINCIPES DE L'ÉVALUATION QUANTITATIVE DE L'IMPACT SUR LA SANTE

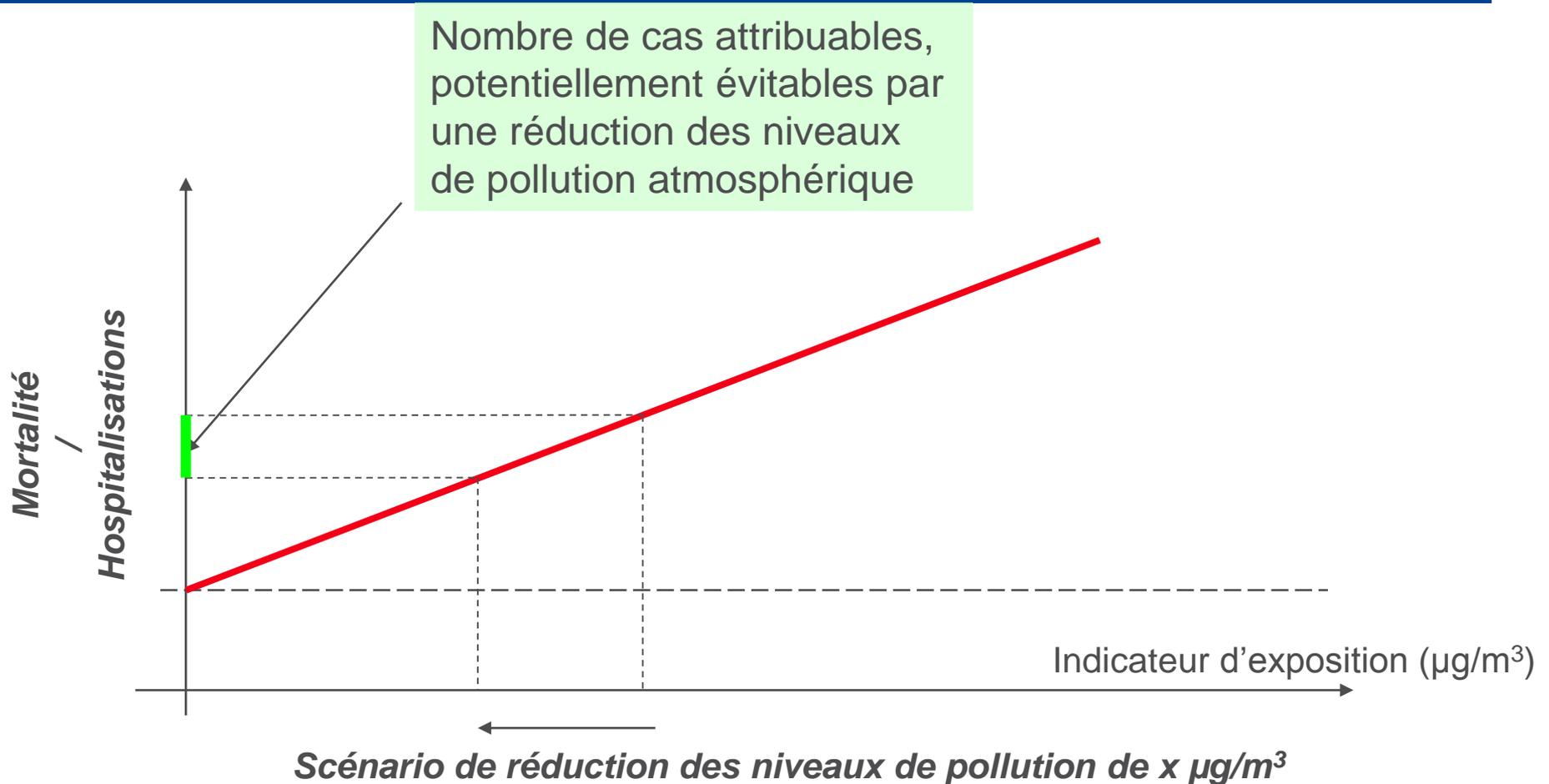


- Une EQIS vise à **quantifier l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé** (par exemple le nombre de cas attribuables) à partir de relations exposition-risque issues des études épidémiologiques validées par la communauté scientifique
- Approche recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour mesurer les impacts de la pollution pour un territoire et une population donnée
- Les EQIS constituent **un outil d'aide à la décision** permettant de planifier et de mettre en œuvre des mesures pour protéger la santé de la population
- Elles constituent **un outil de sensibilisation** aux effets sur la santé de la PA
- **EQIS à distinguer des EIS (évaluations d'impacts en santé)**

PRINCIPE DE L'EQIS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE



PRINCIPES DU CALCUL D'IMPACT

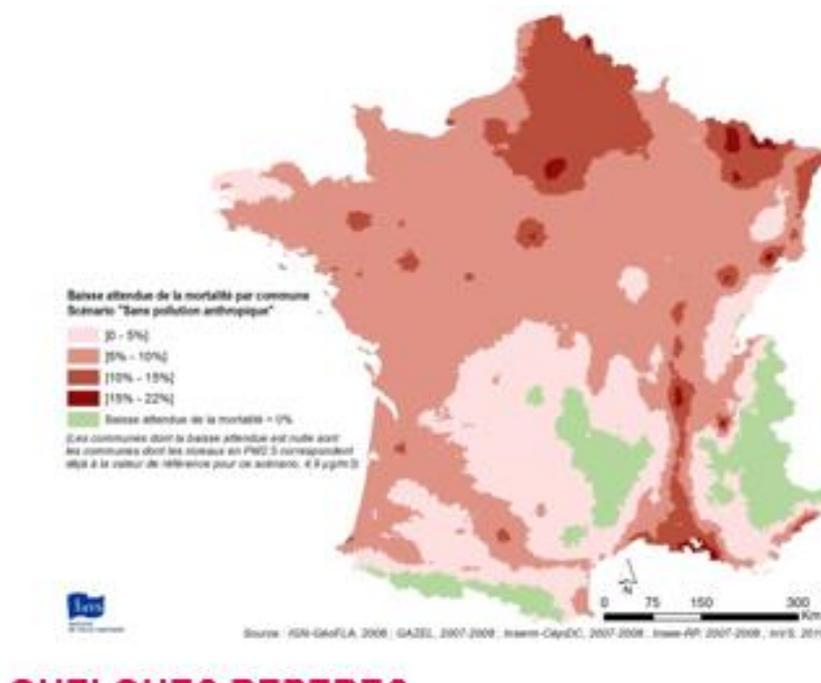


DÉMARCHE DE L'EQIS



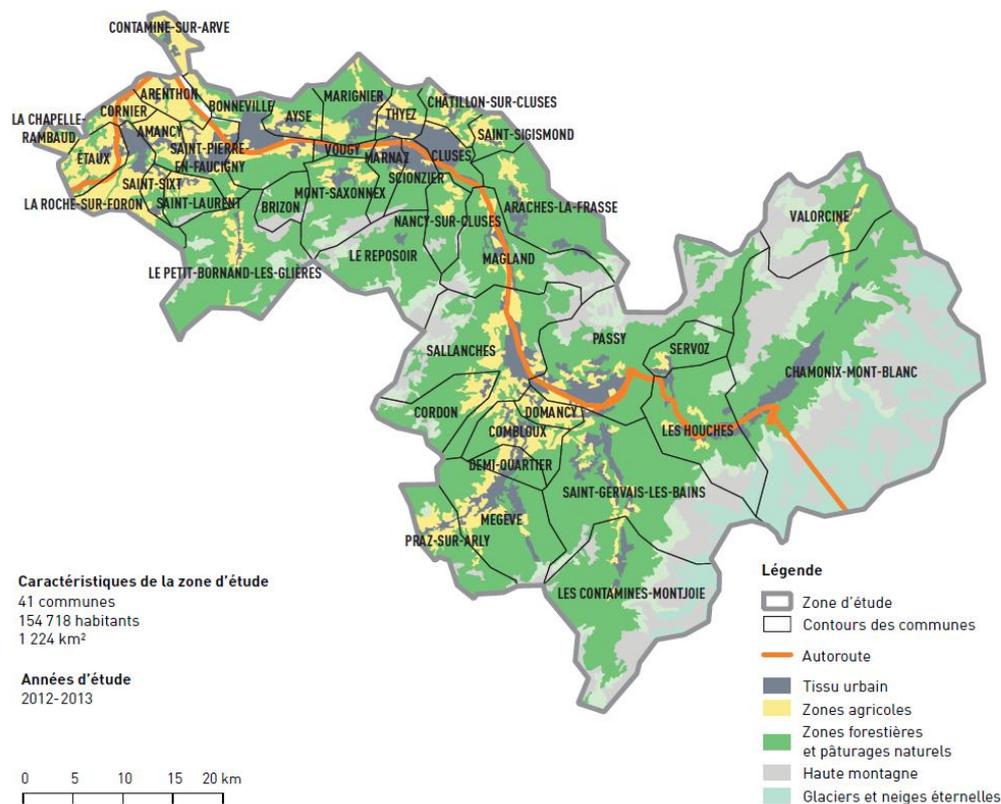
SITUATION EN MATIÈRE D'EQIS

- 120 EQIS produites sur 55 zones urbaines françaises
- 1 EQIS France entière



EXEMPLE EQIS ARVE (1)

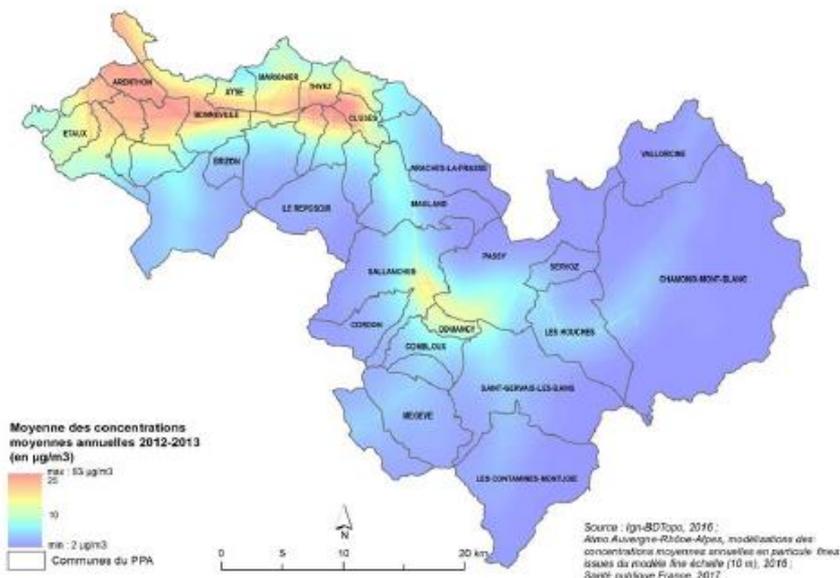
FIGURE 2 | Zone d'étude de la vallée de l'Arve



- Période d'étude : 2012-2013
- Indicateur de pollution PM 2,5
- Indicateur de santé : mortalité

EXEMPLE EQIS ARVE (2)

Concentrations annuelles moyennes de PM_{2.5} (2012-2013) sur la maille de 10m

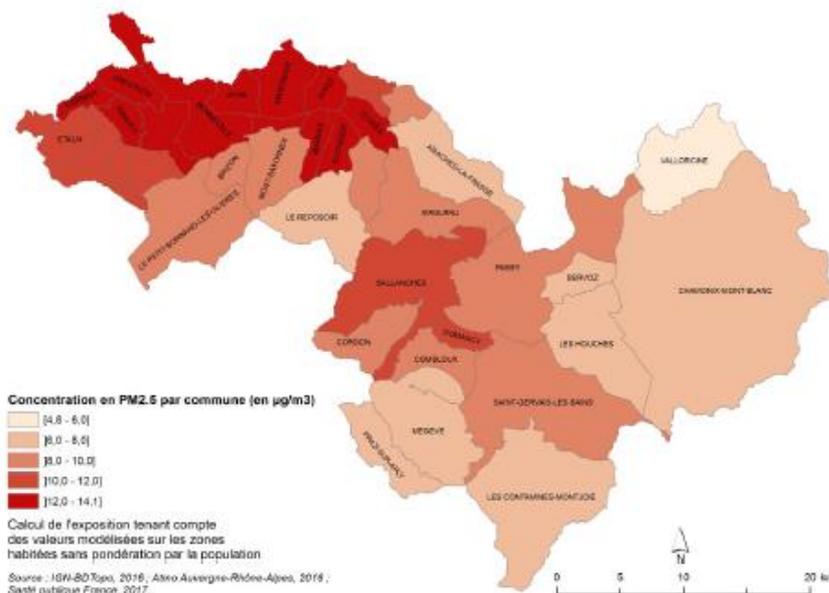


Modèle Aasqa sur 10 m



Exposition à la commune

Exposition annuelle moyenne aux PM_{2.5} (2012-2013) en ne considérant que les zones habitées des communes



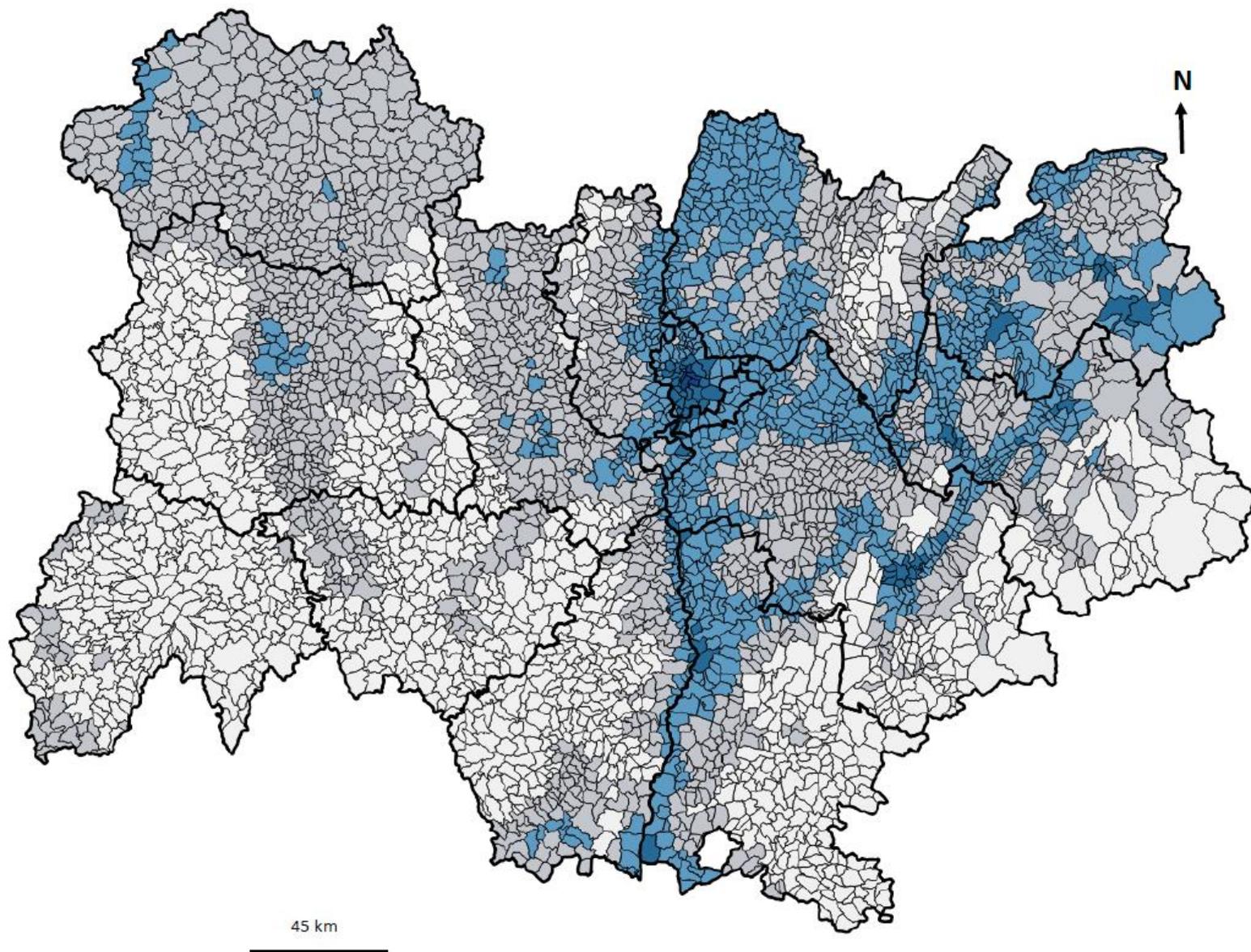
EXEMPLE EQIS ARVE (3)

TABLEAU 2 | Poids total des PM_{2,5} 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 %]

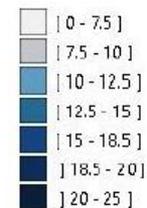
| | Poids total de la pollution | Bénéfices attendus d'une baisse des concentrations annuelles | |
|---|-----------------------------|--|----------------|
| | | Baisse de 10 % | Baisse de 30 % |
| Nombre annuel de décès évitables | 85 [31 ; 131] | 15 [5 ; 24] | 45 [16 ; 70] |
| % de la mortalité annuelle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

- **Nouveau Guide EQIS Santé publique France à paraître pour réaliser une étude locale (Mise à jour RR, prise en compte modélisation, étude d'intervention)**
- **Application Air Q+ de l'OMS retravaillé avec SpF**
- **Objectif : permettre la réalisation d'EQIS par d'autres acteurs**
 - **Présentation lors de la journée du 6 novembre**
 - **Formation ADEME prévue en 2020**
- **Projet d'EQIS régionale en 2020**
 - **Progrès de la modélisation en particulier en ARA**
 - **Estimation de l'exposition : travail produit par atmo dans le cadre du PRSE**
 - **Produire des résultats à l'échelle des EPCI et supra sur toute la région**

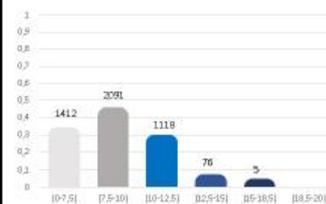
Concentration communale en PM2.5 pondérée à la population (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Répartition des indices



Date création : 17/04/2019

Source :

©ATMO Auvergne-RhôneAlpes COMBINE 2018, 2017, 2016

©LCSQA Pop2014

- **Possible mais complexe (étude d'intervention)**

- Nécessite hypothèses fines sur évolution transports et émissions
- Nécessite calcul de delta de concentration associé à population exposée
- Nécessite zone et population concernée suffisamment importante

- **Développements prévus EQIS air bruit**

CO-BÉNÉFICES : EXEMPLE DES TRANSPORTS

Air pollution



Noise



Physical inactivity

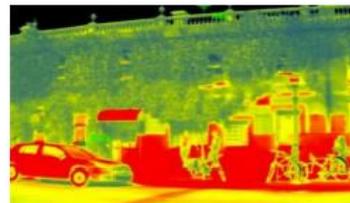


**Urban
Environment**

**Lack of
green space**



Heat



MERCI DE VOTRE ATTENTION