

POLLUTION ATMOSPHERIQUE : LES ENJEUX SANITAIRES

Groupe Rhône-Isère action 11 du PRSE

Soutenir l'action locale en faveur de la qualité de l'air extérieur

6 février 2020

Jean Marc Yvon, Cire Auvergne-Rhône-Alpes

Santé publique France

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)

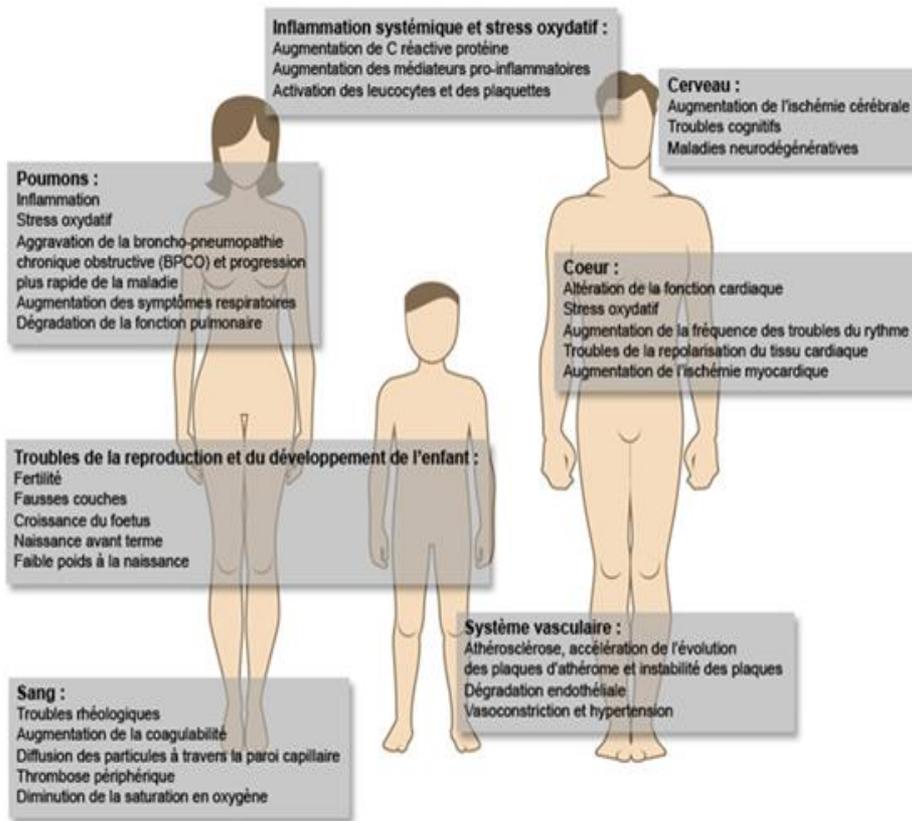
**48 000 chaque année en France liés aux $PM_{2.5}$ (SpF, 2016) dont
4400 pour la région Auvergne Rhône-Alpes**

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

UN MÉLANGE COMPLEXE, EN CONSTANTE ÉVOLUTION

- **Grande diversité des polluants atmosphériques et des sources, nombreuses réactions chimiques et interactions**
- **D'origine humaine ou naturelle**
- **Polluants primaires et secondaires**
- **Surveillance de la qualité de l'air à partir de polluants traceurs**
 - Particules fines (PM10 et PM 2,5)
 - Dioxyde d'azote (NO₂)
 - Ozone (O₃)

LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE : DES EFFETS SANITAIRES CONNUS

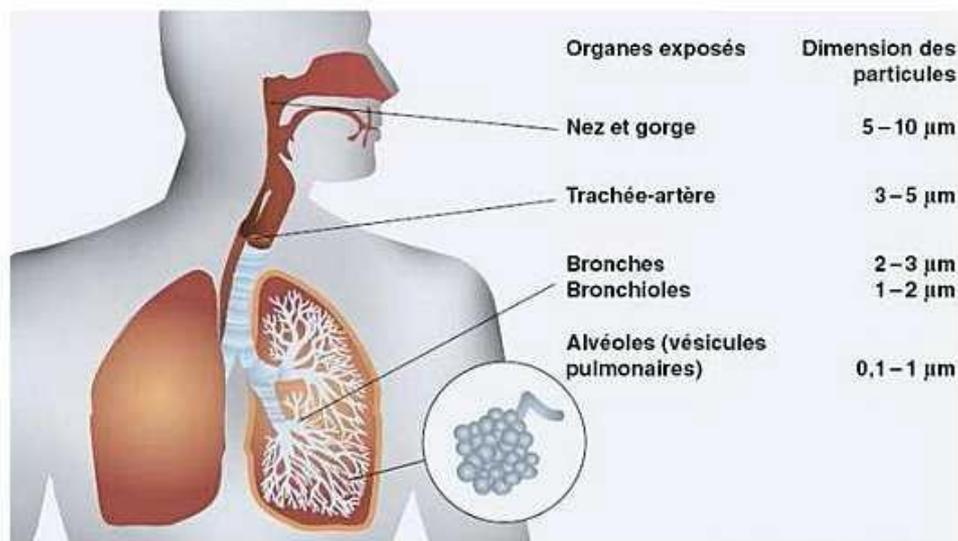


Source : Programme de surveillance air et santé, INVS, 2014

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

- 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)

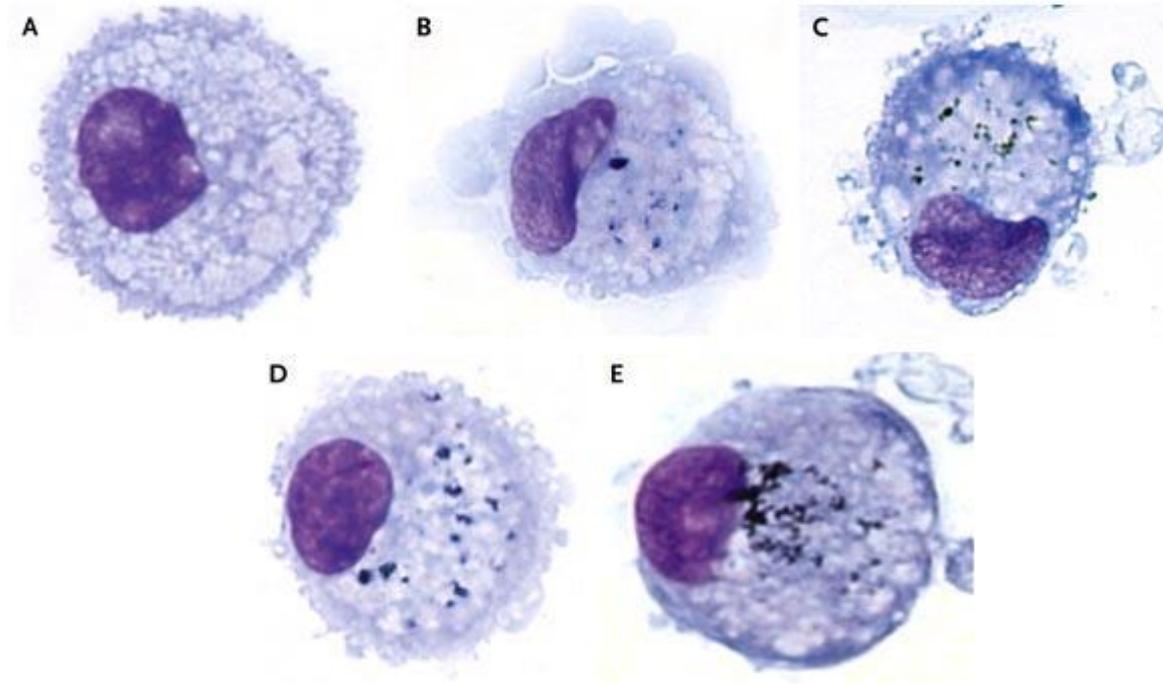
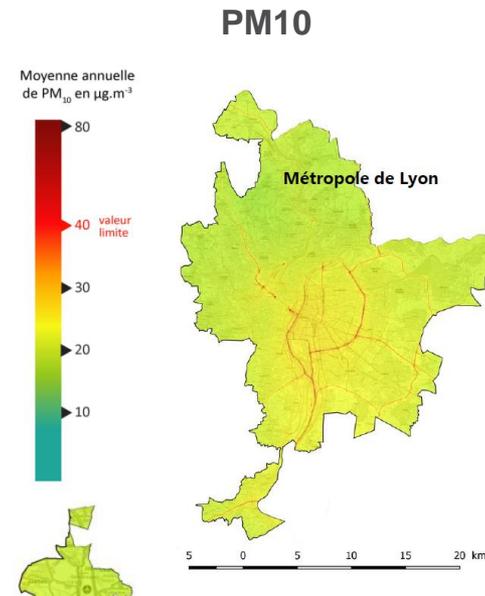
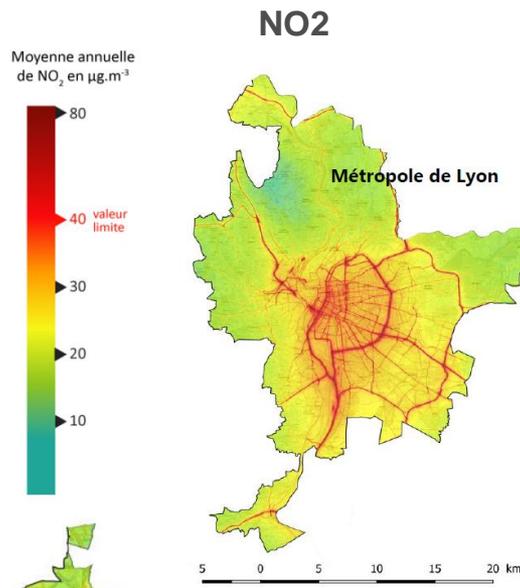


Figure 1. Representative Images of Carbon in Airway Macrophages from Healthy Children. Panel A shows a macrophage with no carbon. Increasing levels of carbon are shown in Panels B through E.

Des inégalités d'exposition

- **Forte 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

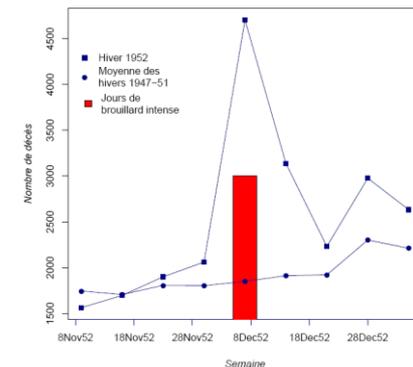
- Femmes **enceintes**
- **Nourrissons et enfants** de moins de 5 ans dont les poumons ne sont pas complètement formés
- **Personnes âgées**, plus sensibles en raison du vieillissement et de la présence de pathologies chroniques
- Personnes souffrant de **pathologies chroniques** (maladies respiratoires chroniques, allergies, asthme, maladies cardiovasculaires, diabète)
- **Fumeurs**, dont l'appareil respiratoire est déjà irrité par le tabac
- Personnes pratiquant une activité sportive en extérieur soumises à une exposition plus importante (augmentation de la ventilation)

EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LA SANTÉ

IMPACTS COURT TERME ET LONG TERME

EFFETS A COURT TERME :

- Mis en évidence dans les années 50 avec des épisodes de pollution très importants (très supérieur à aujourd'hui)



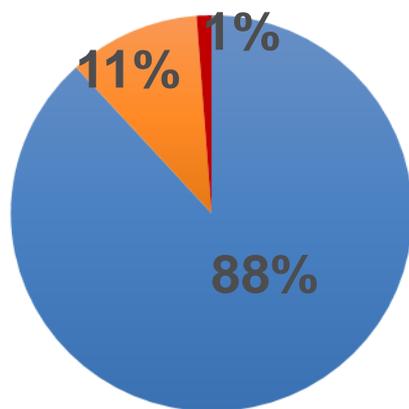
- Manifestations cliniques survenant le jour même ou quelques jours après une exposition à une augmentation de la pollution atmosphérique
- **Bénins** : symptômes allergiques, irritation de la gorge, des yeux et du nez, hypersécrétion nasale, toux, essoufflement, etc.
- **Graves** : exacerbations de troubles cardio-vasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation ou au décès
- **Effets sans seuils**

ÉPISODES DE POLLUTION : PARTIE VISIBLE DE L'ICEBERG (conditions météorologiques défavorables)

IMPACT DES JOURS DE PICS DE POLLUTION MINORITAIRE PAR RAPPORT À L'IMPACT DE LA POLLUTION DE TOUS LES JOURS

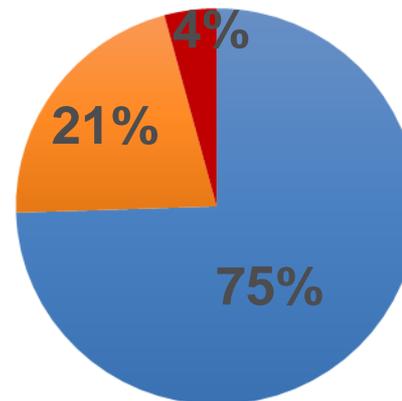
Effets à court terme des PM_{10} , Hospitalisations respiratoires, 2011-2016

Clermont-Ferrand



- < 50 µg/m³
- > 50 µg/m³ (seuil d'information)
- > 80 µg/m³ (seuil d'alerte)

Lyon

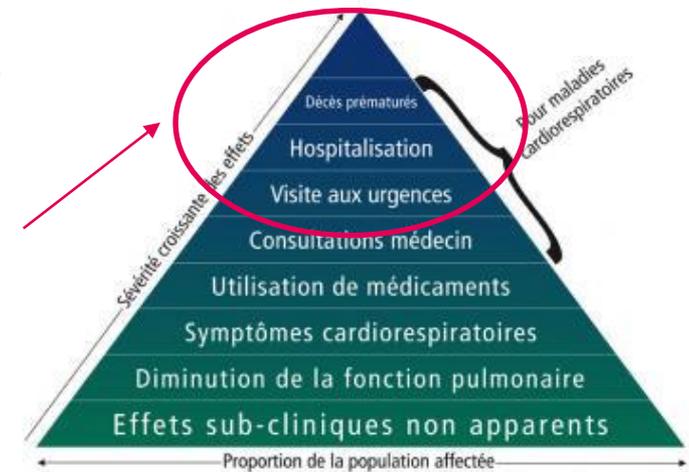


- < 50 µg/m³
- > 50 µg/m³ (seuil d'information)
- > 80 µg/m³ (seuil d'alerte)

A LONG-TERME :

- Mise en évidence plutôt à partir des années 90 grâce à de nouvelles méthodes d'analyses statistique
- Exposition chronique (sur plusieurs années)
- Développement ou aggravation de maladies chroniques :
 - pathologies cardiovasculaires (infarctus du myocarde, angine de poitrine, troubles du rythme cardiaque...)
 - respiratoires (broncho-pneumopathie chronique obstructive, asthme)
 - cancers (cancer du poumon)
- Les connaissances épidémiologiques des dernières décennies montrent que les effets à long terme sont très largement supérieurs aux effets à court terme

- 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

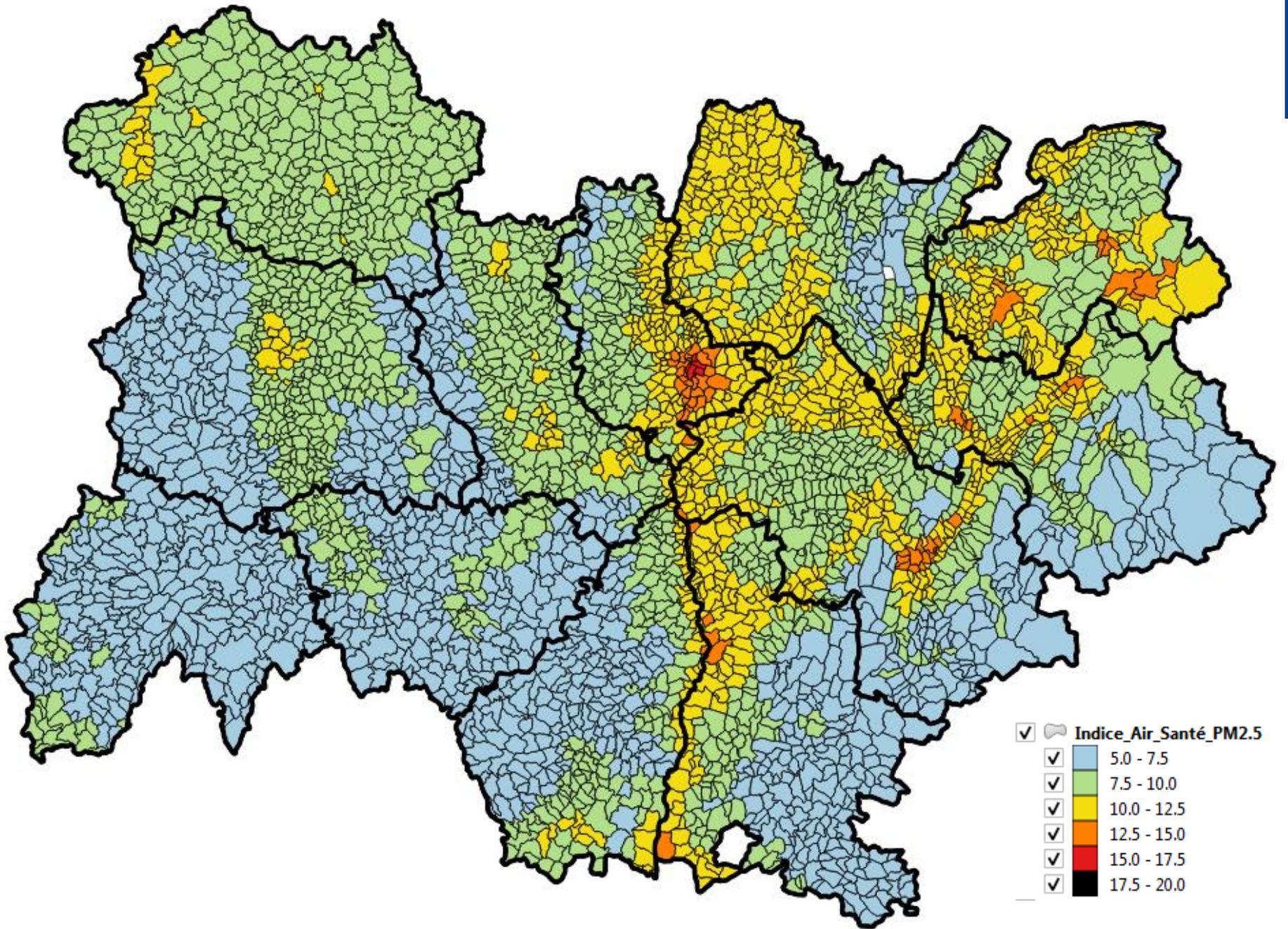
INDICATEURS AIR SANTE

OBJECTIFS

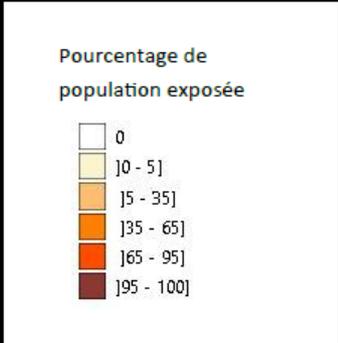
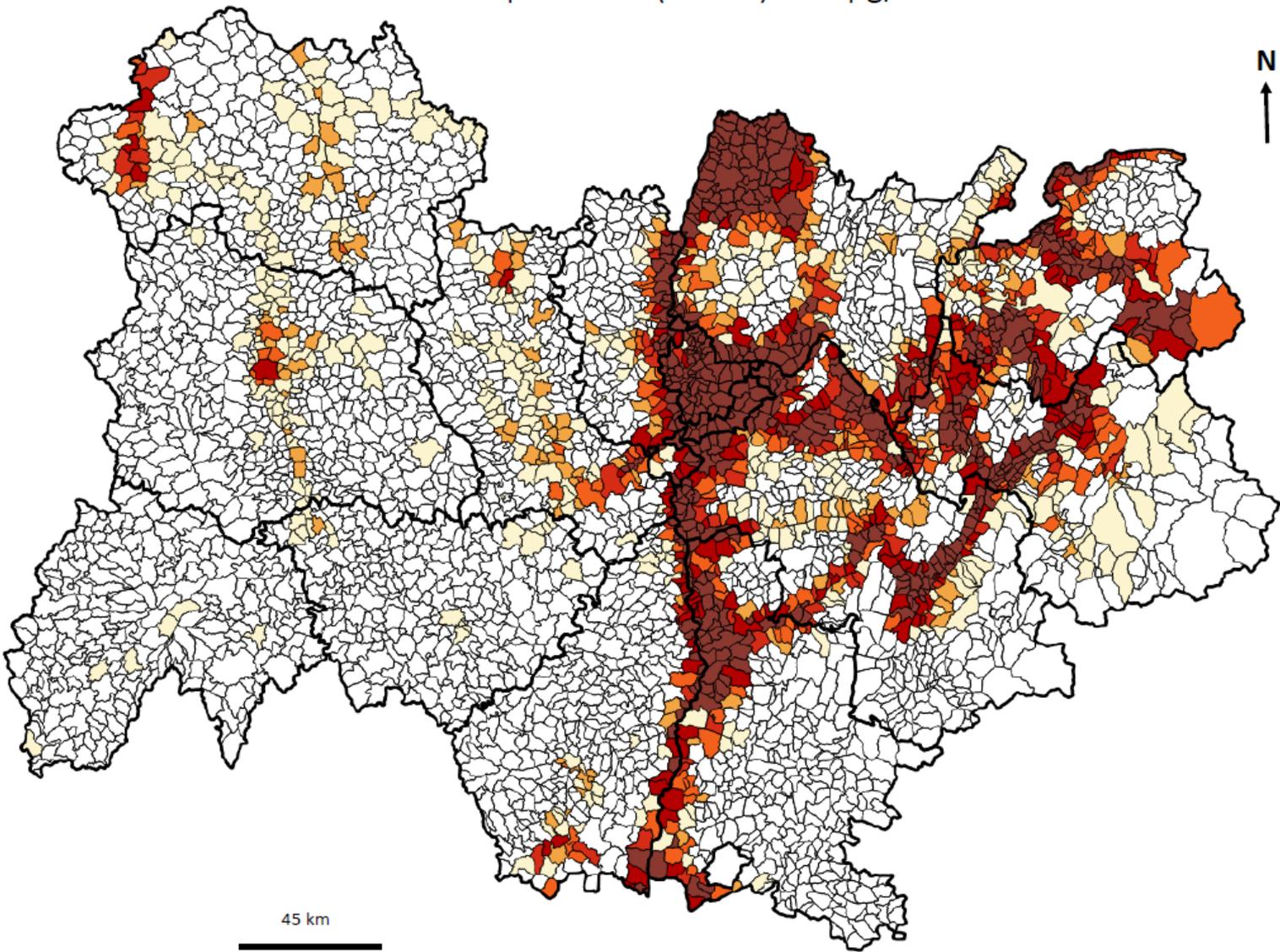
- Proposer un ou des indicateurs agrégés permettant de mieux lier pollution atmosphérique et santé
- Indicateurs agrégés au niveau communal
- Inégalités territoriales de santé (ici d'exposition)
- Contribue à l'action 1 du PRSE : consolider l'observation en santé-environnement et mise à disposition d'indicateurs pertinents :
 - Permettre aux collectivités de se situer
 - Permettre aux collectivités de voir évolution dans le temps

MISE EN ŒUVRE

- Groupe de travail piloté par Atmo ARA pour la définition d'indicateurs
- Définition d'indicateurs d'exposition communaux
 - Choix des polluants : PM_{2,5} et NO₂
 - Temporalité : Moyenne glissante sur 3 années recalculée chaque année
- Travail de géotraitement par Atmo pour la construction des indicateurs
- Mise en ligne fin 2019 sur le site atmo



Pourcentage de population communale exposée à une concentration annuelle de particules (PM2.5) > 10 µg/m³ *

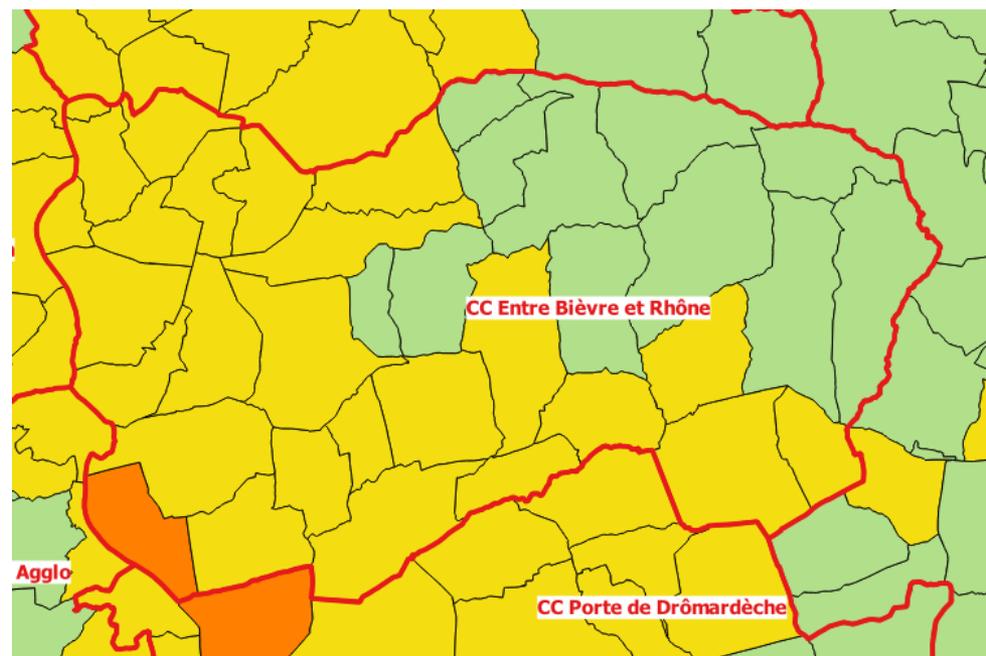
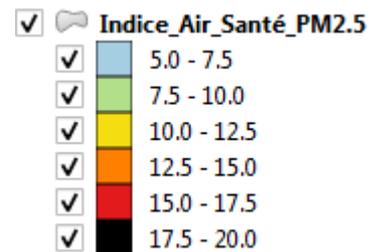
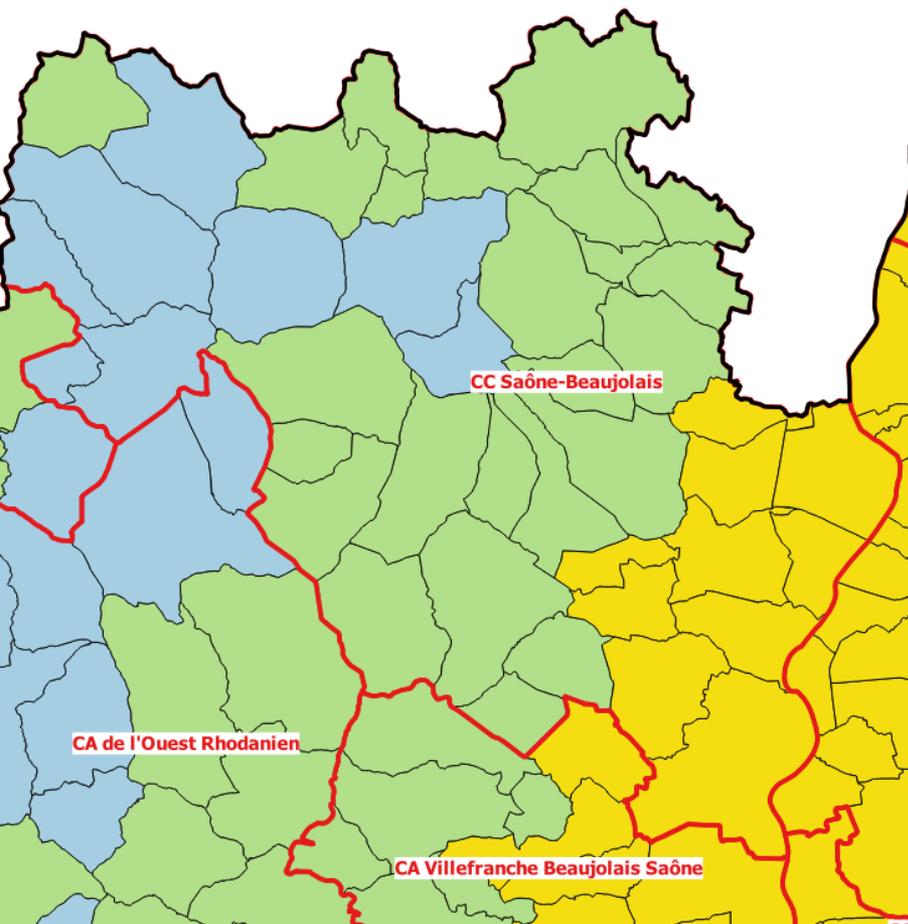


Date création : 03/05/2019

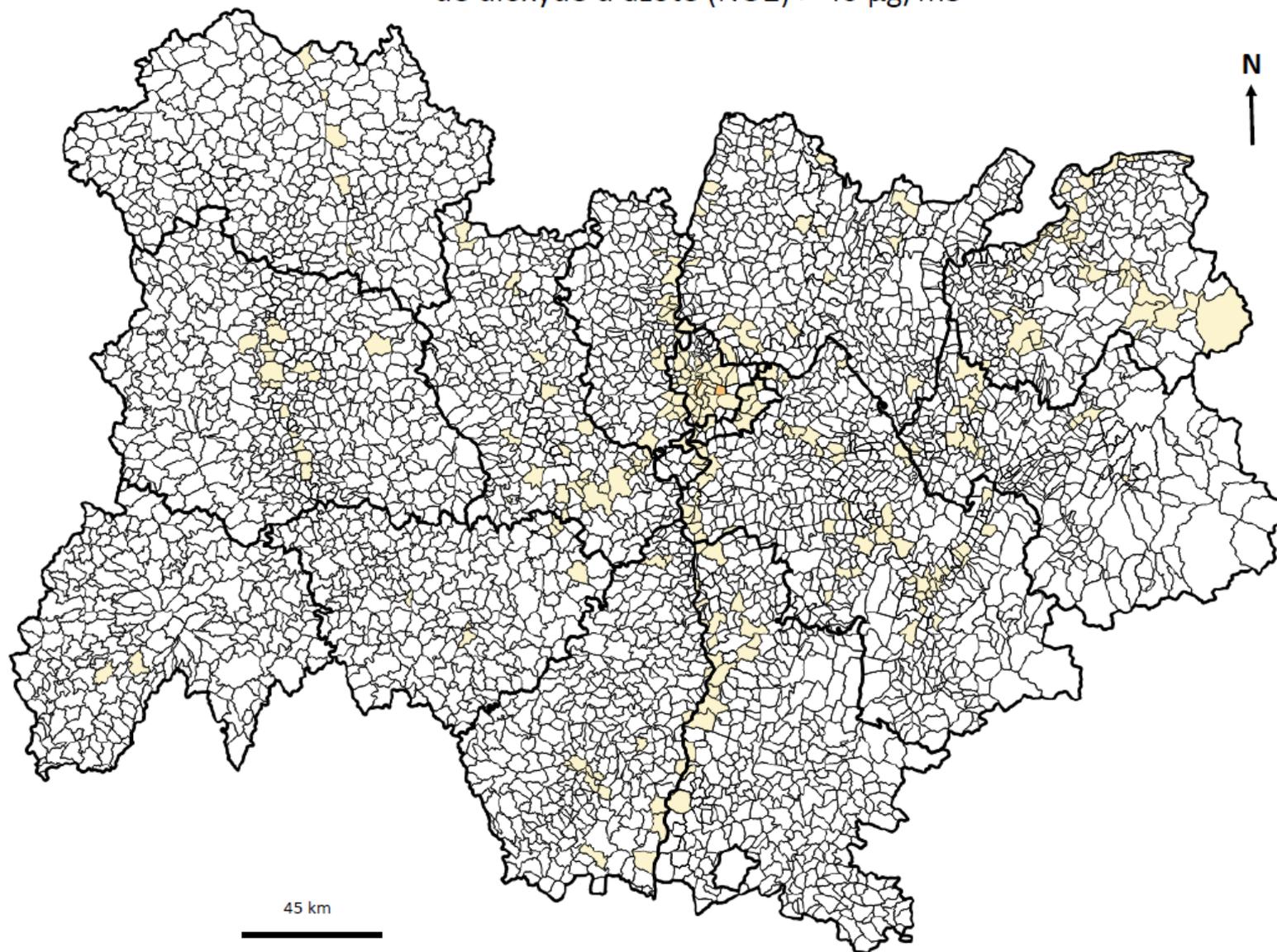
Source :
 ©ATMO Auvergne-RhôneAlpes COMBINE 2018, 2017, 2016
 ©LCSQA Pop2014

* concentration annuelle maximale recommandée par l'OMS

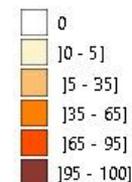
EXPOSITION AUX PM2,5



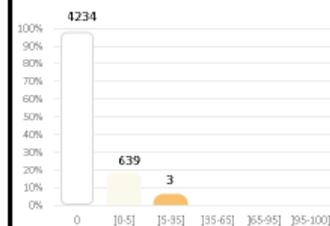
Pourcentage de population communale exposée à une concentration annuelle de dioxyde d'azote (NO₂) > 40 µg/m³ *



Pourcentage de population exposée



Répartition des indices communaux



Date création : 17/04/2019

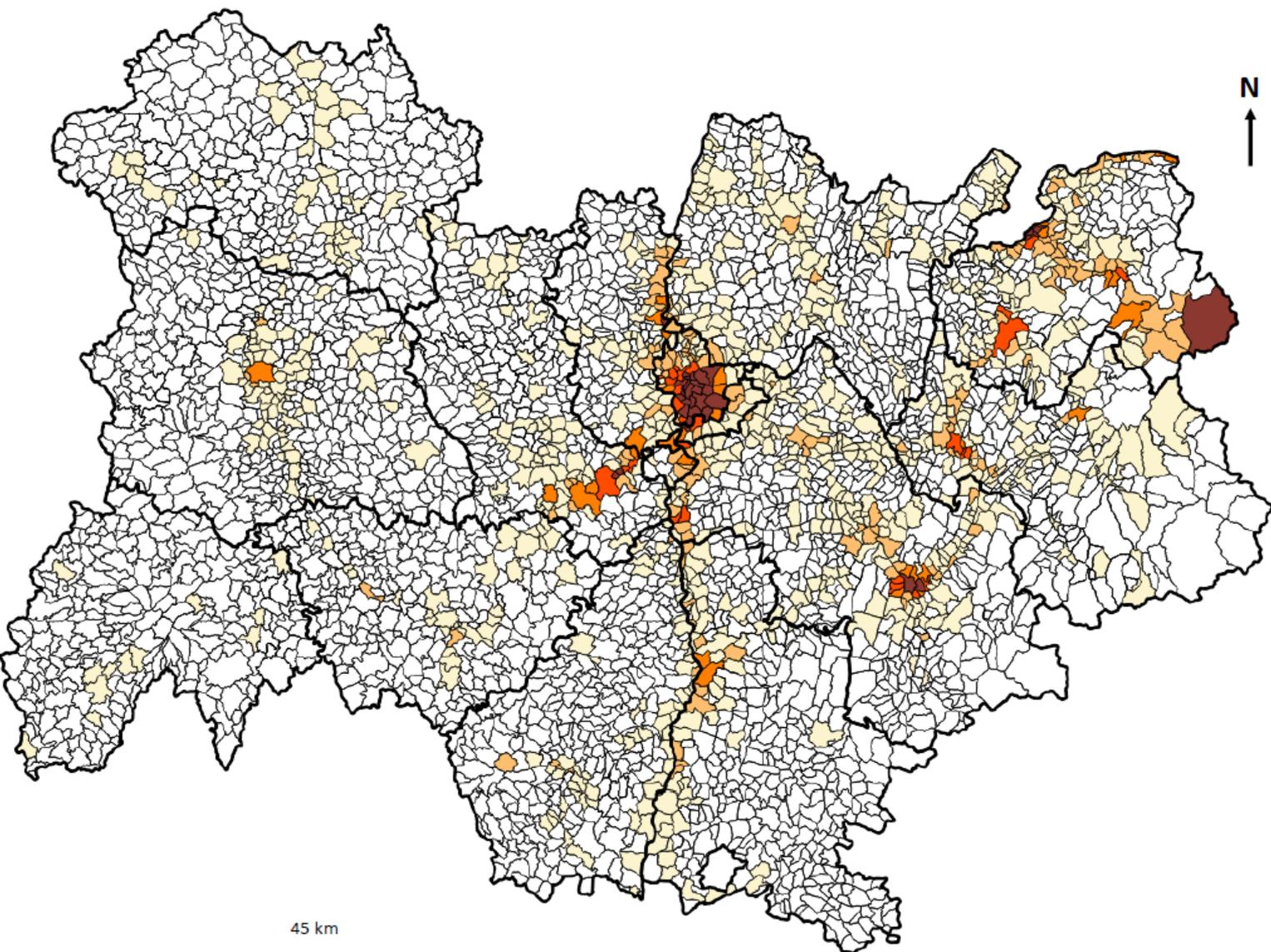
Source :

©ATMO Auvergne-RhôneAlpes COMBINE 2018, 2017, 2016

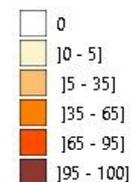
©LCSQA Pop2014

* concentration annuelle maximale recommandée par l'OMS

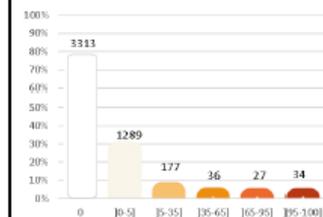
Pourcentage de population communale exposée à une concentration annuelle de dioxyde d'azote (NO₂) > 20 µg/m³ *



Pourcentage de population exposée



Répartition des indices communaux



Date création : 17/04/2019

Source :

©ATMO Auvergne-RhôneAlpes COMBINE 2018, 2017, 2016

©LCSQA Pop2014

* concentration annuelle à partir de laquelle des effets sanitaires ont été démontrés

PARTIE 3

ÉVALUATION QUANTITATIVE D'IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE (EQIS) EN 2020

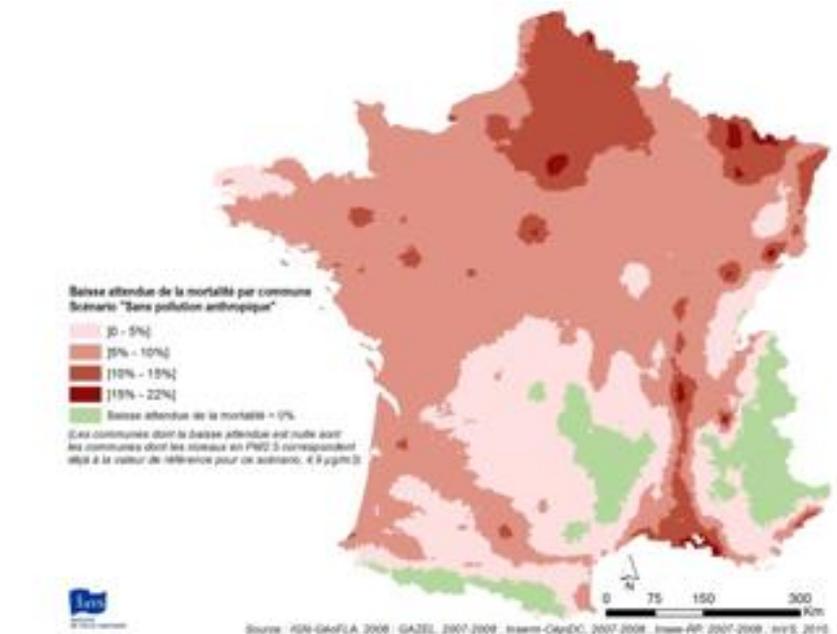
OBJECTIFS :

- Quantifier l'impact sur la santé de la pollution atmosphérique à l'échelle de la population d'une agglomération en transposant les résultats d'études épidémiologiques au contexte local
- Estimer le gain potentiel sur la santé (hospitalisations/décès évitables) associé à une réduction des niveaux de pollution atmosphérique
- Sensibiliser les décideurs à cet enjeu de santé publique

EQIS = outil d'aide à l'élaboration des politiques de gestion de la qualité de l'air

SITUATION EN MATIÈRE D'EQIS

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



RÉSULTATS EQIS VILLE EN ARA

Zone d'étude	Auteur	Période d'étude	Population de la zone d'étude	Indicateurs d'exposition : PM _{2.5} (en µg/m ³)	Bénéfices sanitaires obtenus pour le respect de la valeur guide de PM _{2.5} de l'OMS (10 µg/m ³)		
					Décès évités par an pour population > 30 ans		Espérance de vie à 30 ans gagnée
					Nb	%	
Clermont-Ferrand	InVS	2007-2009	213 000	14,2	40	2.4	4 mois
Valence	InVS	2009-2011	127 000	19,3	55	5	8 mois
Saint-Etienne	InVS	2009-2011	400 000	19,4	200	5	8 mois
Anncy	InVS	2009-2011	135 000	22,8	70	7	11 mois
Lyon	Inserm	2012	1 200 000	19,6	491	6	-
Grenoble	Inserm	2012	385 000	18,1	114	5	-

CONTEXTE :

- EQIS France entière peu adaptée à notre région et données relativement anciennes (2007/2008)
- 3 nouveaux guides techniques réalisés par SpF en 2019
- Outil AIRQ+ : outil OMS amélioré en collaboration avec Santé publique France : dernière version : décembre 2019
- Calcul de l'indicateur d'exposition déjà fait pour PM2,5 (indice Air-Santé)
- Air extérieur : priorité régionale

OBJECTIF :

- Pouvoir donner des résultats sur tous les territoires de la région et qui sont comparables (# EQIS Villes)
- Donner des résultats de morbidité en plus de la mortalité

- Période d'étude : 2016-2017-2018
- Analyse principale : **PM_{2,5}** et **mortalité**
- Analyses complémentaires envisagées : **PM_{2,5}** et **morbidité** sur recommandations indicateurs et RRs du guide EQIS SpFrance :
 - Asthme
 - incidence de l'asthme chez l'enfant : long terme
 - passage aux urgences : court terme
 - Incidence de cancer du poumon
 - Incidence d'AVC
- Ozone :
 - Court terme et hospitalisations cardiovasculaires et respiratoires (>65 ans)
- NO₂ : faisabilité à étudier pour les grandes agglomérations en complément

- **Echelle de restitution**

- EPCI, Départements, Région pour PM2,5 et mortalité
- Départements et importantes EPCI

- **Scenarios possibles (A discuter)**

- Baisse des concentrations (5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ou -30 %)
- Atteinte d'une valeur spécifique (valeur OMS, pas de pollution anthropique)

- **Résultats**

- Nombre de cas attribuables ou évitables, gain ou perte d'espérance de vie
- Baisse de concentration nécessaire

- **Calculs**

- AirQ+

- **Elaboration du protocole en cours**
- **Mise en place d'un comité technique + comité élargie**
- **1^{er} résultats d'ici juin**
- **Plaquette de synthèse de l'étude et publication des résultats d'ici la fin de l'année**

⇒ **Outil pour l'action**

CO-BÉNÉFICES : EXEMPLE DES TRANSPORTS

Air pollution



Noise

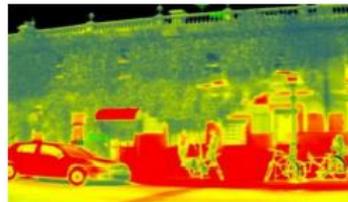


Physical inactivity



**Urban
Environment**

Heat



**Lack of
green space**

