

Ordre du jour

PARTIE 1 : Diagnostic qualité de l'air - ATMO Aura

- a) Les enjeux de qualité d'air sur la Métropole de Lyon
- b) Historique des études menées de 2014-2016 sur l'École Michel Servet et rappel des conclusions
- c) Analyse des facteurs potentiels explicitant l'augmentation des concentrations de Nox en 2017

PARTIE 2 : La qualité de l'air intérieur de l'École Michel Servet - Ville de Lyon

- a) Suivi qualité de l'air intérieur de l'école Michel Servet

PARTIE 3 : Les actions qualité de l'air extérieur menées par le Grand Lyon - Métropole de Lyon

- a) Présentation du Plan Oxygène

PARTIE 1 : Diagnostic qualité de l'air - ATMO Aura

➤ Ecole Michel Servet

Etat de lieux qualité de l'air

Sommaire

- **Enjeux qualité de l'air**
- **Historique des mesures et actions menées autour de l'école et conclusions de l'étude approfondie 2014-2015**
- **Evolution des concentrations en NO₂ et analyse des facteurs potentiels explicitant l'augmentation des concentrations en 2017**



Enjeux qualité de l'air

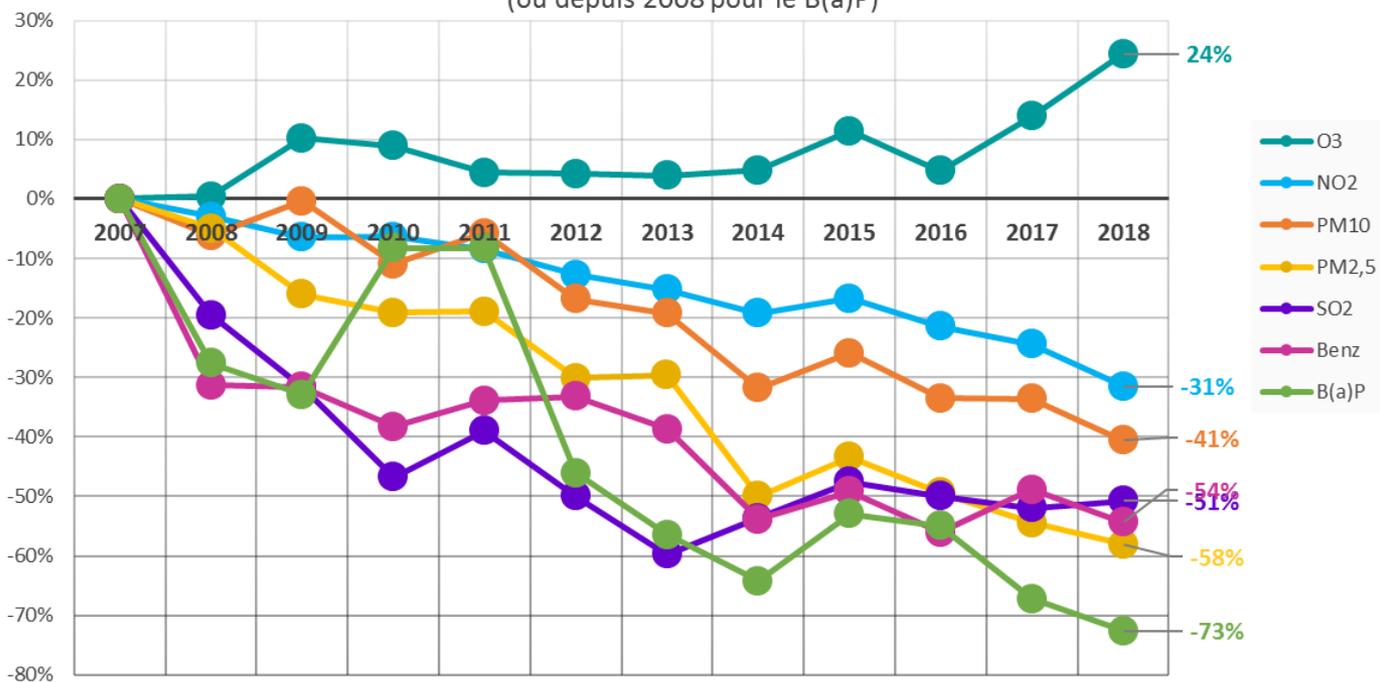
Région : tendances

- Confirmation de l'amélioration globale
- Nouvelle hausse des concentrations moyennes en ozone

Tendances d'évolution des moyennes annuelles

Ecart des concentrations en % par rapport à 2007

(ou depuis 2008 pour le B(a)P)



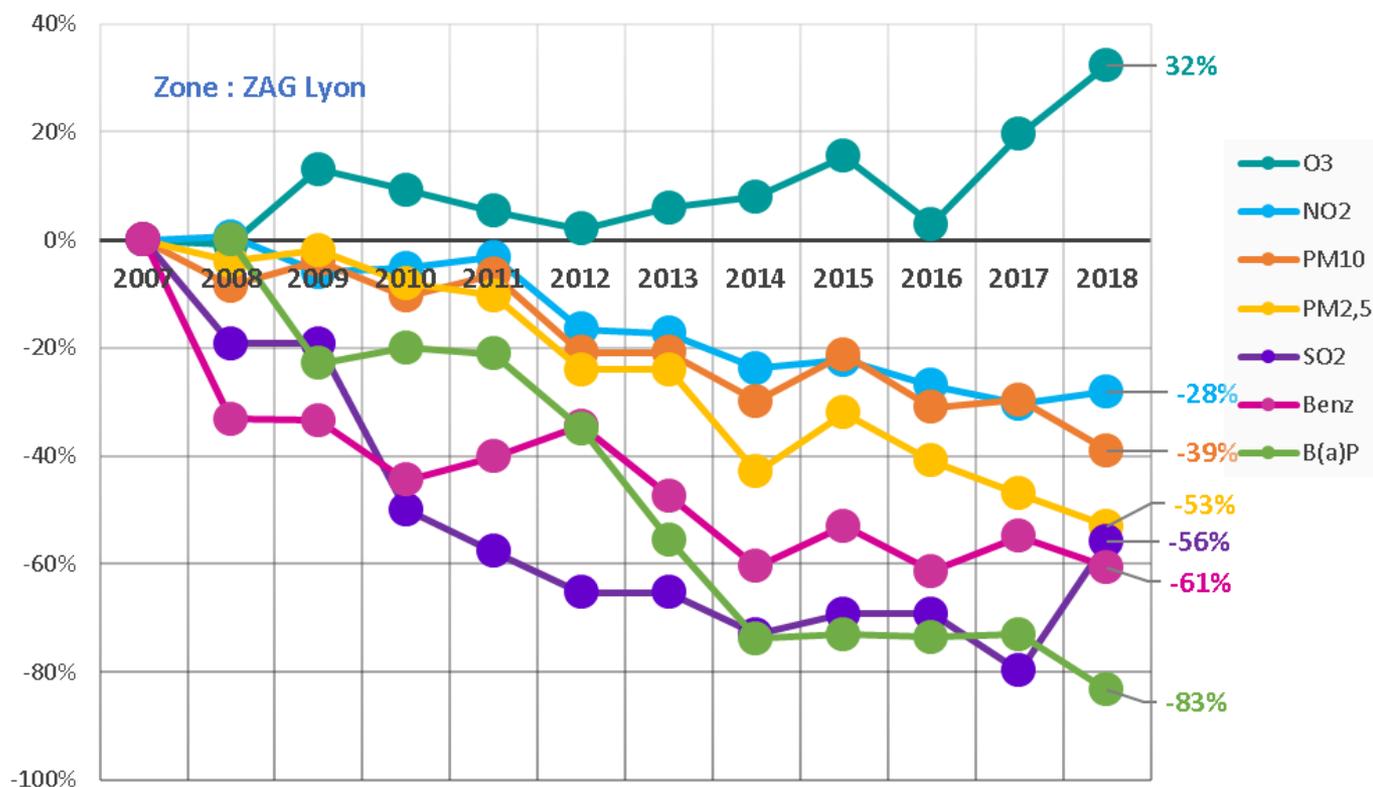
Evolution tendancielle des concentrations moyennes de 2007 à 2018

- 📈 O₃ : +24%
- 📈 NO₂ : -31%
- 📈 PM10 : -41%
- 📈 PM2,5 : -58%
- 📈 SO₂ : -51%
- 📈 Benzène : -54%
- 📈 B(a)P : -73%

Métropole de Lyon : tendances

- **Tendance générale similaire**
- **Reste la zone la plus exposée**

Tendances d'évolution des moyennes annuelles
Ecart des concentrations en % par rapport 2007
(ou par rapport à la première année de mesure disponible)

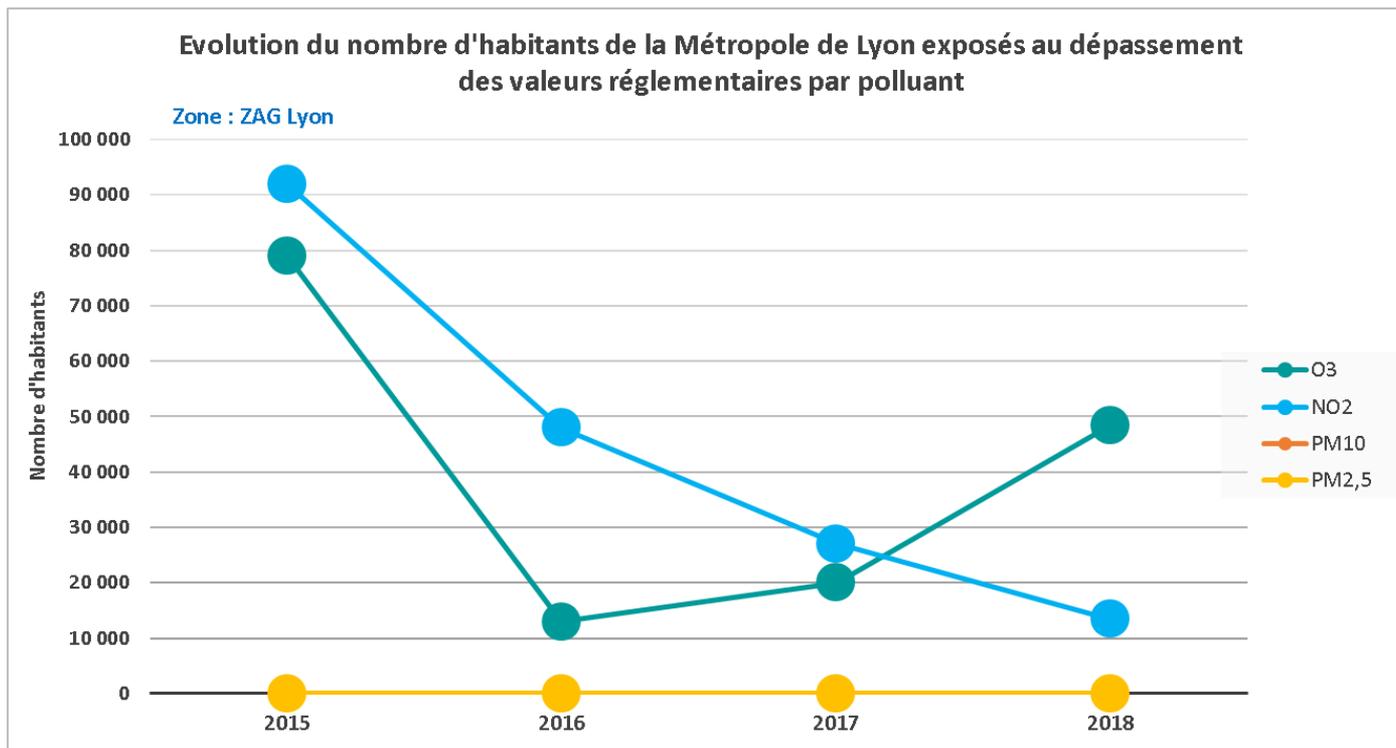


Evolution tendancielle
des concentrations moyennes
de 2007 à 2018

- 📈 O₃ : +32%
- 📈 NO₂ : -28%
- 📈 PM10 : -39%
- 📈 PM2,5 : -53%
- 📈 SO₂ : -56%
- 📈 Benzène : -61%
- 📈 B(a)P : -83%

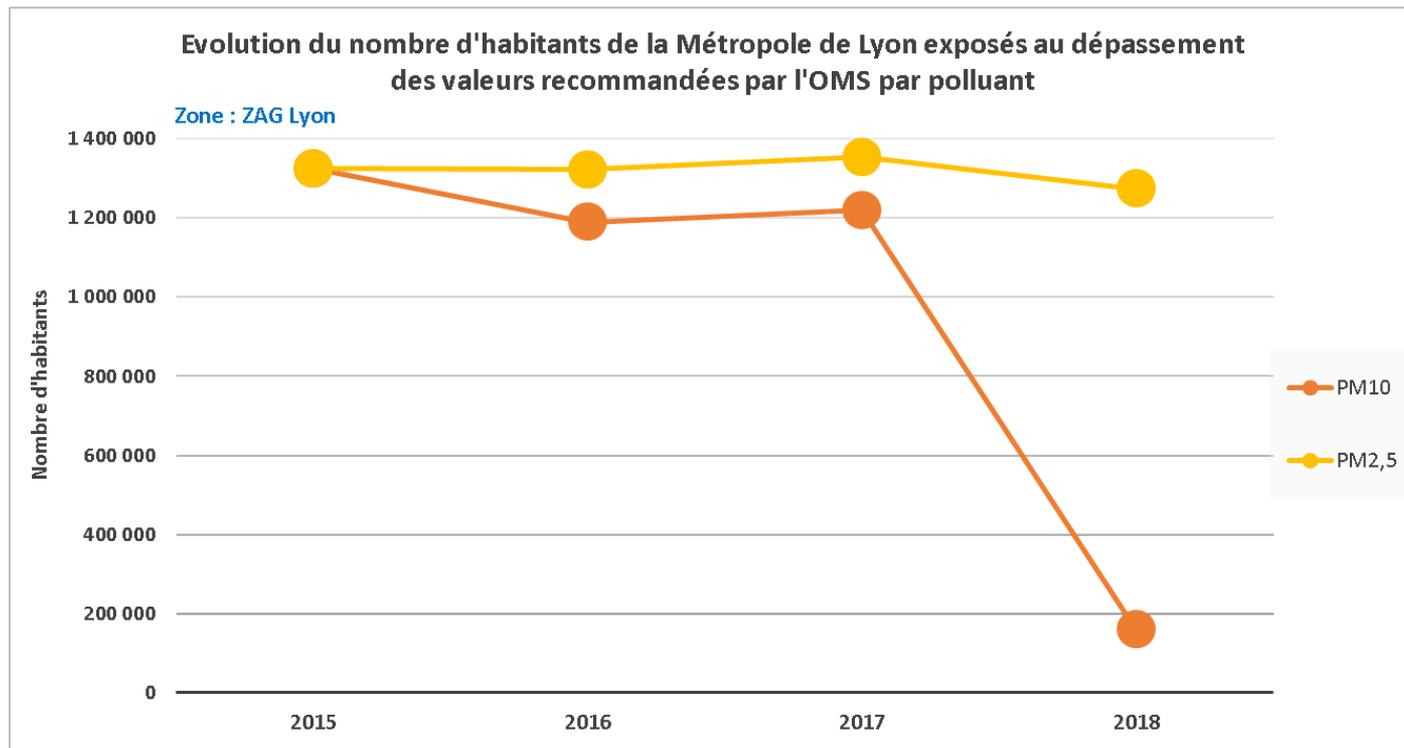
Métropole de Lyon : exposition aux dépassements des valeurs réglementaires

- **Particules PM10 – PM2,5** : aucun habitant de la Métropole de Lyon exposé à des dépassements depuis plusieurs années
- **NO₂** : diminution constante du nombre d'habitants exposés à un dépassement (également valeur recommandée par l'OMS)
- **Ozone (O₃)** : augmentation du nombre d'habitants exposés au dépassement de la valeur cible pour la santé



Métropole de Lyon : exposition aux dépassements des recommandations OMS

- **Particules PM10 : Diminution drastique entre 2017 et 2018 du nombre d'habitants exposés**
- **Particules PM2,5 : Diminution légère entre 2017 et 2018. Nombre d'habitants exposés toujours notable (93% de la population en 2018)**



Particules (PM10)

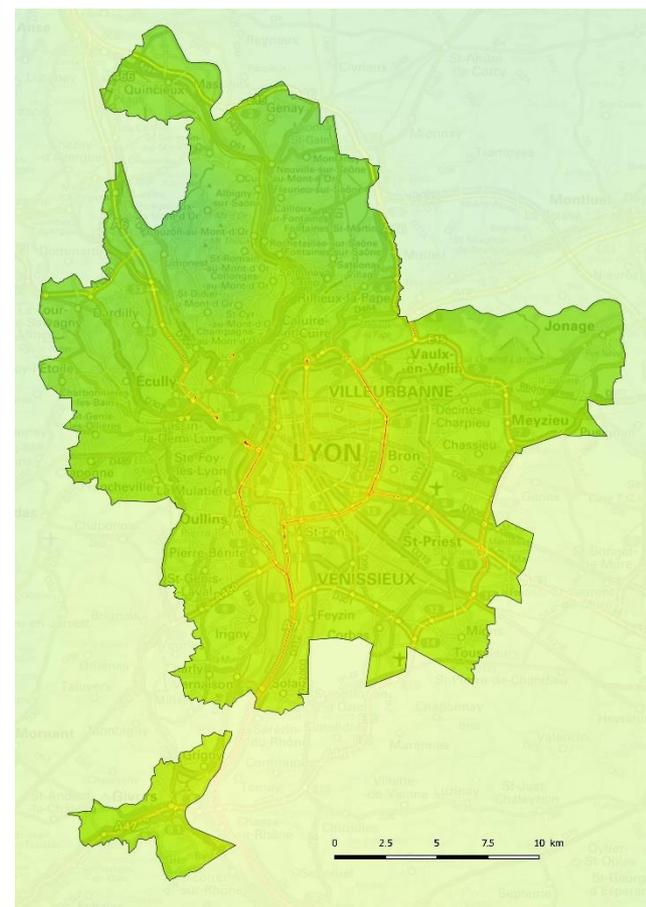
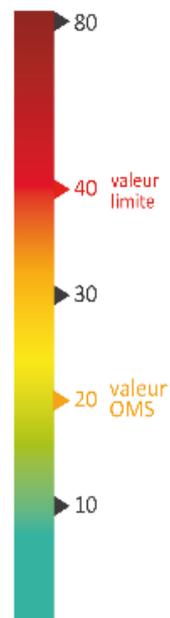
Moyenne annuelle 2018

- **Valeur limite réglementaire respectée depuis plusieurs années**
- **Baisse notable entre 2017 et 2018. 169 000 habitants restent toutefois exposés au dépassement de la valeur recommandée par l'OMS, soit 12% de la population (contre 90% en 2017)**

Focus au niveau de l'école Michel Servet



Moyenne annuelle de PM₁₀ en µg.m⁻³

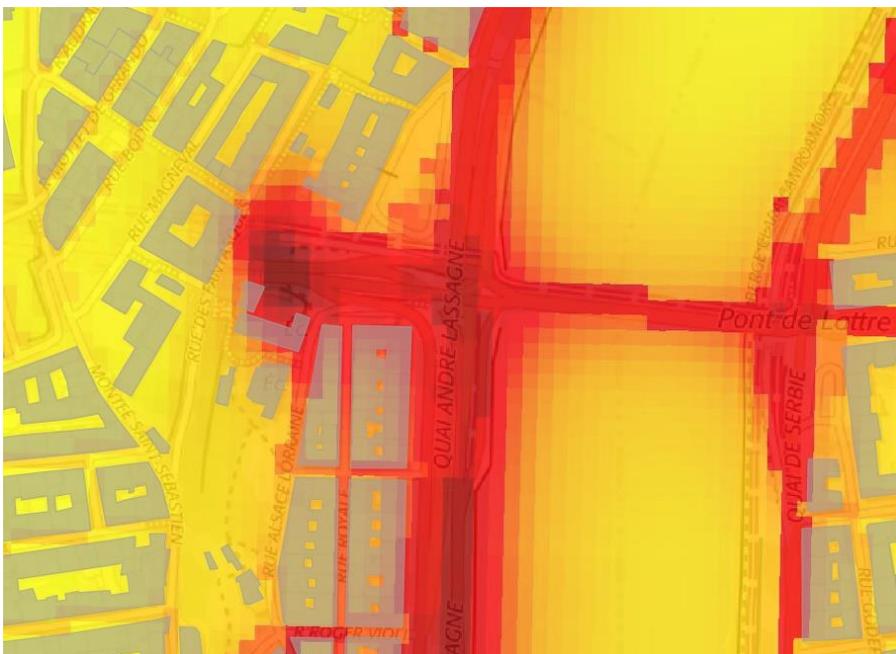


Dioxyde d'azote (NO₂)

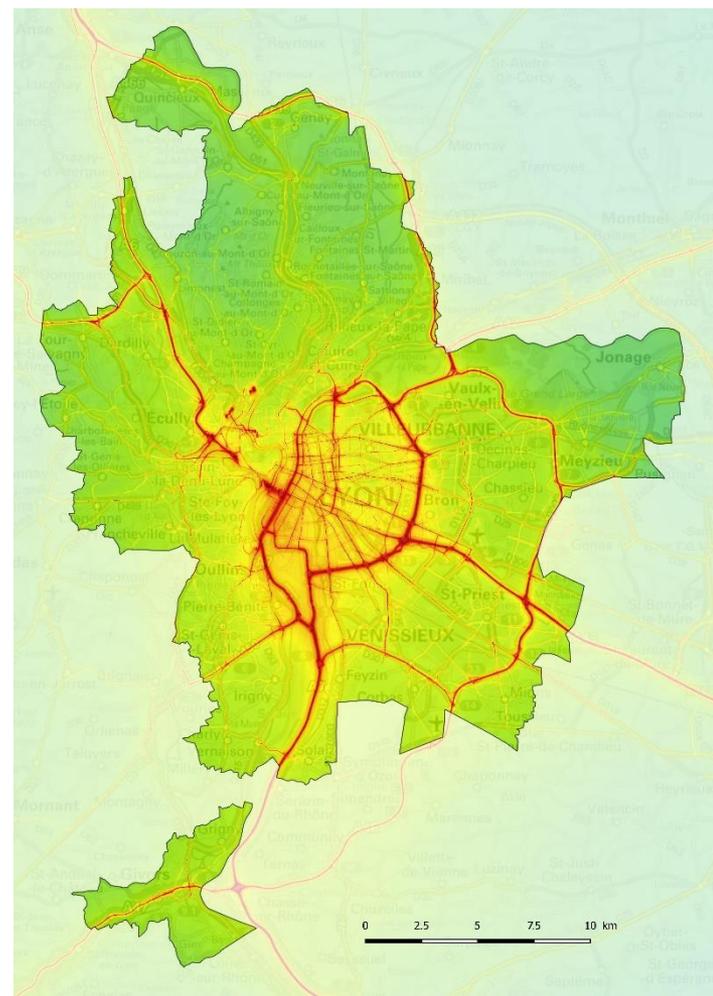
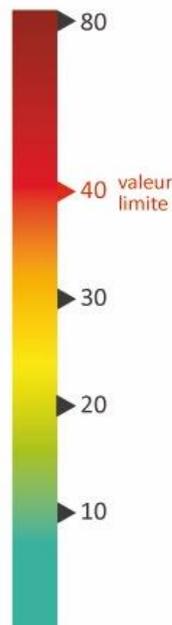
Moyenne annuelle 2018

- **13 400 habitants restent exposés au dépassement de la valeur réglementaire** (également seuil recommandé par l'OMS), soit **1% de la population** (contre 2% en 2017)

Focus au niveau de l'école Michel Servet



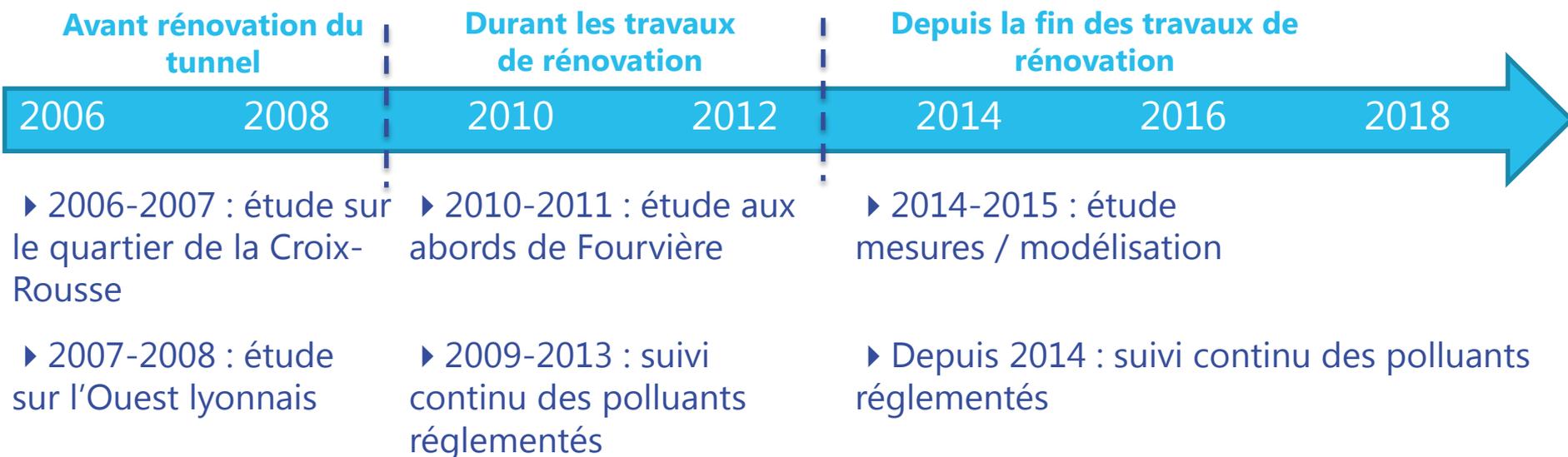
Moyenne annuelle
de NO₂ en µg.m⁻³





Mesures et actions menées autour de l'école Michel Servet et conclusions de l'étude 2014-2015

Historique des mesures et actions menées



- **Sept 2009** : Installation d'une station de mesure dans la cour (sortie du tunnel côté Rhône)

Etude approfondie 2014 – 2015

Objectifs initiaux et caractéristiques de l'étude :

- **Analyser la situation particulière de dépassement** au droit de l'école Michel Servet
- **Mobilisation de nombreux outils** de mesure et modélisation

Mesures

- Mesures extérieures des polluants réglementés (NO₂, PM10)
- Mesures dans l'enceinte de l'établissement

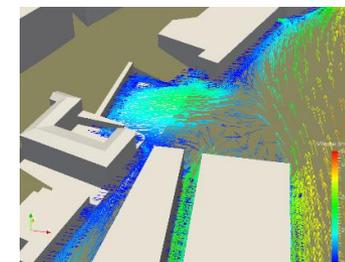
Modélisation

- Modélisation numérique à l'échelle urbaine
- Modélisation numérique spécifique à très fine échelle (Ecole Centrale de Lyon)

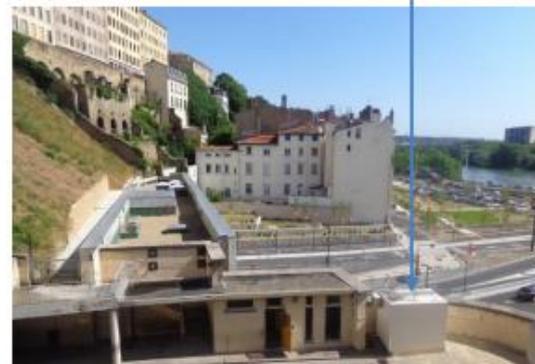
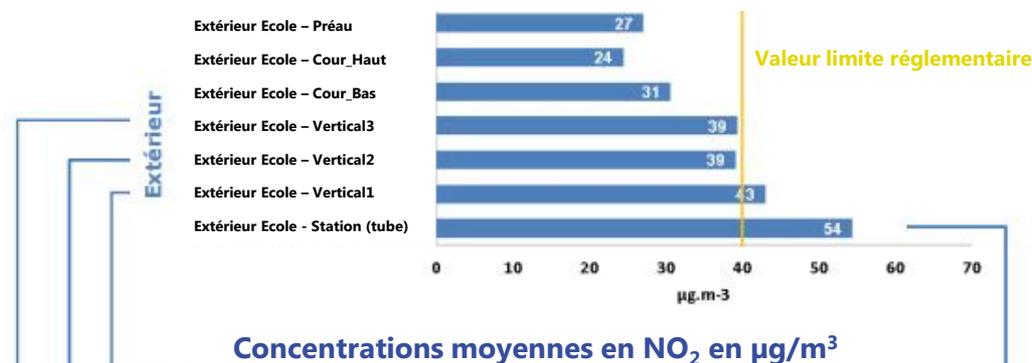
Etude approfondie 2014 – 2015

Conclusions de l'étude :

- **Aérologie très défavorable** quel que soit le secteur de vent
- **Bilan général air extérieur :**
 - Concentrations en NO_2 supérieures à la valeur limite réglementaire dans la cour la plus proche du tunnel
 - Concentrations en NO_2 conformes à la valeur limite réglementaire côté cour basse



Vecteurs vitesse sur le domaine d'étude pour un vent de 180°



- Concentrations en particules PM_{10} conformes à la valeur limite réglementaire

Etude approfondie 2014 – 2015

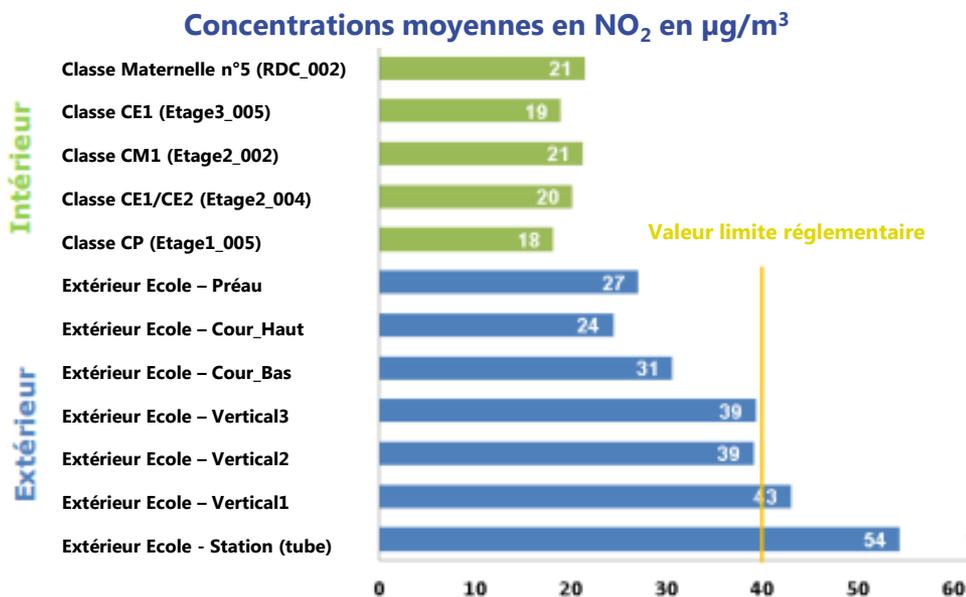
Conclusions de l'étude :

- **Bilan général air intérieur :**

- Niveaux de polluants en intérieur équivalents à la plupart des autres établissements (France ou Auvergne-Rhône-Alpes) avec un renouvellement d'air insuffisant dans les classes de l'école élémentaire

- **Corrélation air intérieur / air extérieur :**

- Faible transfert du NO_2 de l'extérieur vers l'intérieur
- Valeurs de PM_{10} plus élevées en intérieur qu'en extérieur, peu de corrélation des niveaux intérieurs avec les niveaux extérieurs

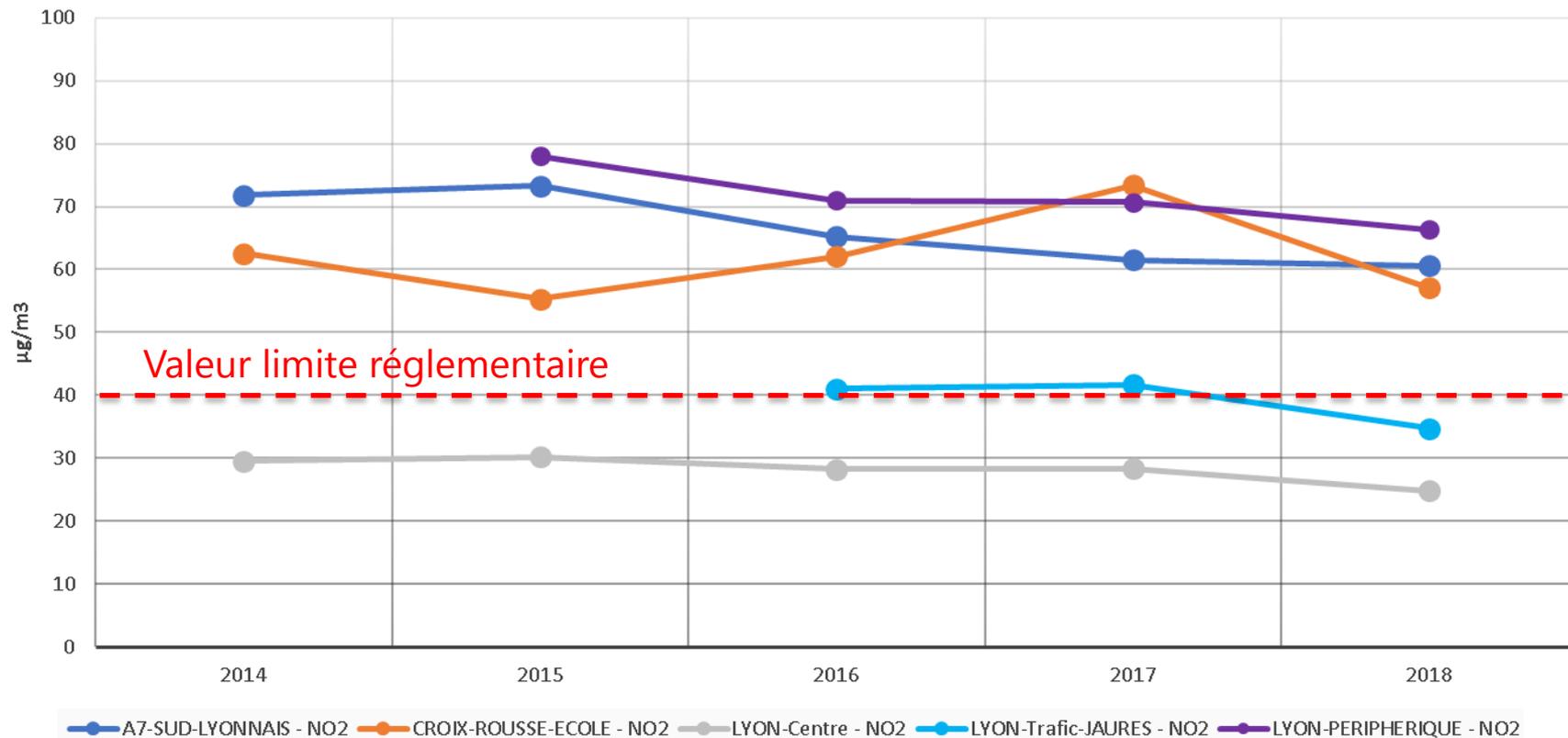




 **Evolution des concentrations en NO₂ et
analyse des facteurs potentiels**

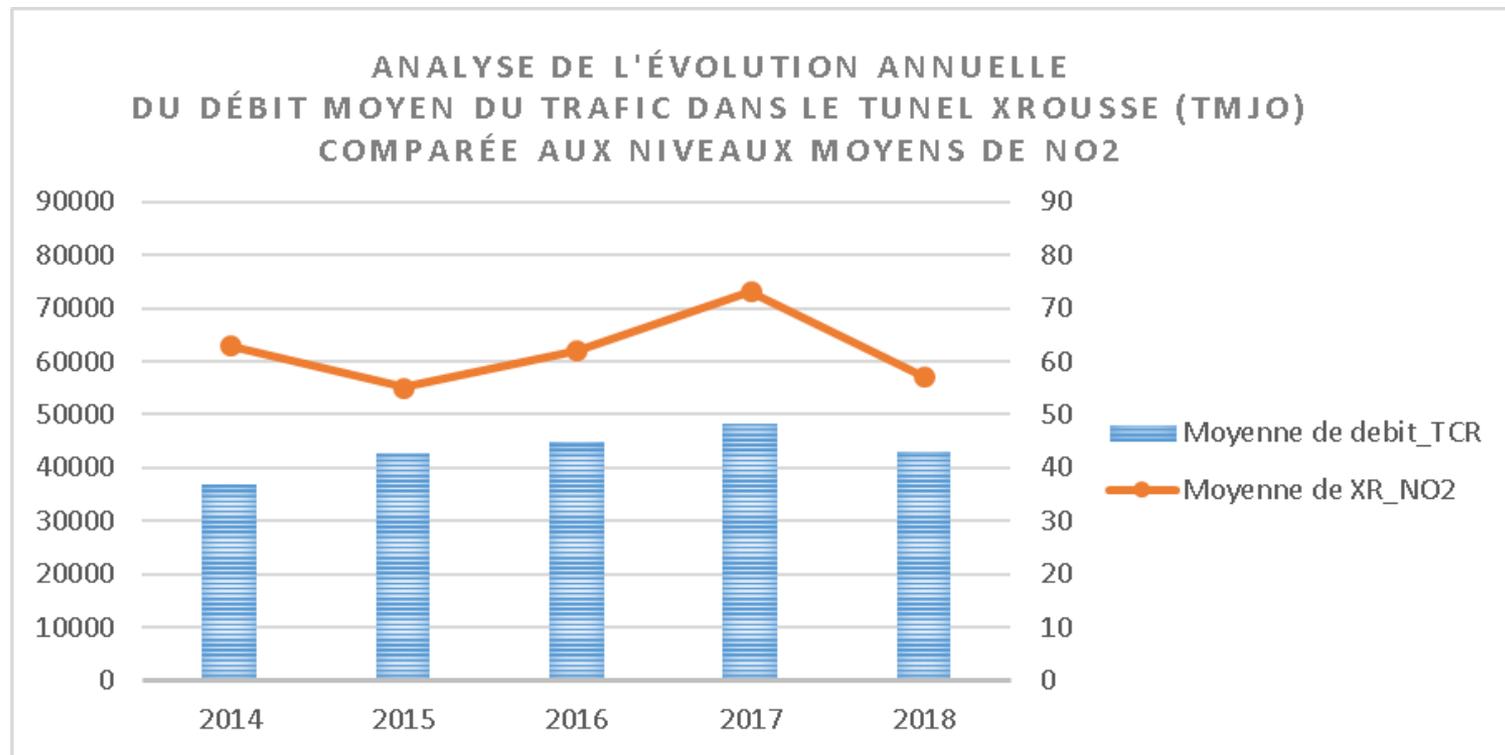
Concentrations moyennes en NO₂

Evolution des moyennes annuelles NO₂



- **2014 – 2016** : niveaux < à A7-Sud-lyonnais ou Lyon-Périphérique
- **2017** : niveaux > à A7-Sud-lyonnais ou Lyon-Périphérique
- **2018** : retour à des niveaux < à A7-Sud-lyonnais ou Lyon-Périphérique

Conditions de circulation

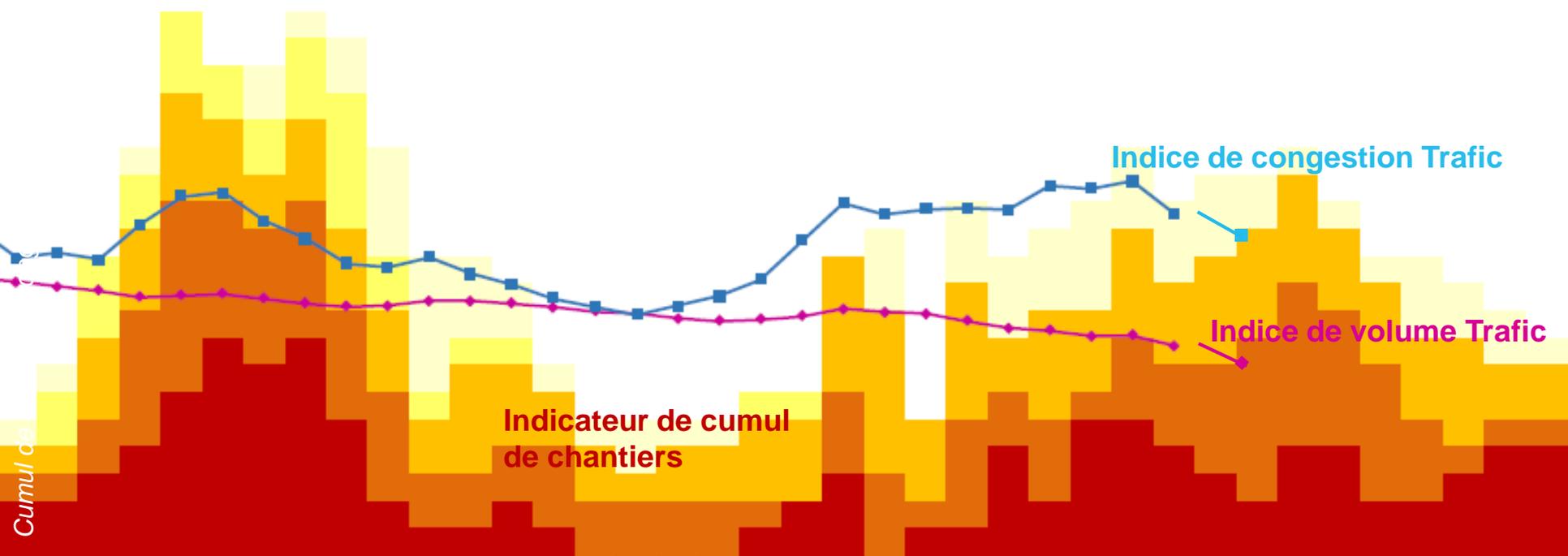


- **Hausse globale du trafic en 2017** par rapport à 2016 ou 2018 dans le tunnel et sur les autres boucles de comptage étudiées côté Rhône
- **Hausse corrélée à l'augmentation des concentrations en NO₂ en 2017**
- **Corrélation non vérifiée systématiquement depuis 2014**

Trafic et impact chantiers sur le Tunnel de la Croix-Rousse



2011		2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020			
T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4



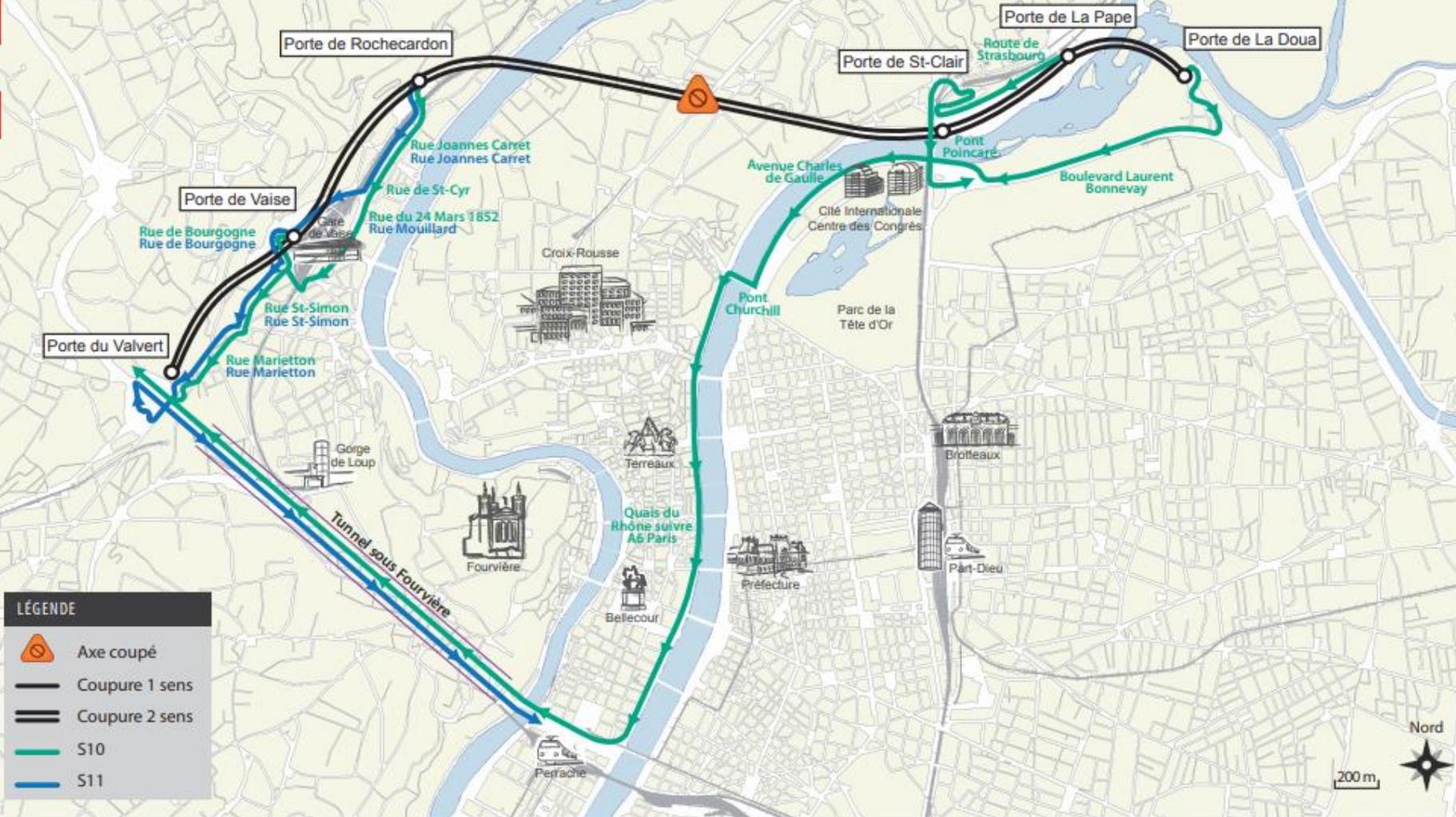
Mandat 2009-2014 : tunnel Croix Rousse, Tram T4, T1 Debourg, RTE...

Mandat 2014-2020 : BPNL, C3, Part Dieu, T6, RTE, Chauff. Urbain...

Fermeture Périphérique Nord 2 sens

Suivre itinéraires de substitution

S10 - S11



Conditions météorologiques

- **L'année 2017 a connu moins de précipitations par rapport à 2016 ou 2018, particulièrement en début d'année**
- **Les « pics » de NO₂ sont plutôt observés en situation de vents faibles (sans direction privilégiée) ou par vents de Sud moyens ou forts**
- **Ces deux facteurs d'influence météorologiques ne permettent toutefois pas d'expliquer à eux seuls la hausse des concentrations en NO₂ en 2017**

Conclusions de l'étude

- **L'année 2017 a été marquée par la fermeture du BPNL et les travaux du quartier de la Part Dieu**
- **L'année 2017 a enregistré une hausse globale du trafic et des conditions météorologiques plutôt propices à l'accumulation des polluants atmosphériques**
- **Ces conditions peuvent de manière concomitante avoir conduit à des augmentations de concentrations certains jours**
- **La moindre évolution des facteurs d'influence conduit à l'augmentation des concentrations sur ce site en raison des conditions d'aérodologie défavorables**



Service gratuit disponible sur les magasins
d'applications et sur www.airtogo.fr

www.atmo-auvergnerhonealpes.fr

Juin 2019

PARTIE 2 : La qualité de l'air intérieur de
l'Ecole Michel Servet - Ville de Lyon



Sommaire :

- Bilan des données QAI 2013-2018
- Principaux enseignements
- Actions correctives engagées par la Ville
- Perspectives d'amélioration QAI dans l'école et le gymnase

Historique des mesures et évaluations



Principaux enseignements

En 2012, le taux de benzène est conforme à la valeur guide de 5 µg/m³.
Le benzène est homogène dans l'ensemble des cours (de l'ordre de 3 µg/m³ comparable aux autres sites en proximité de trafic).

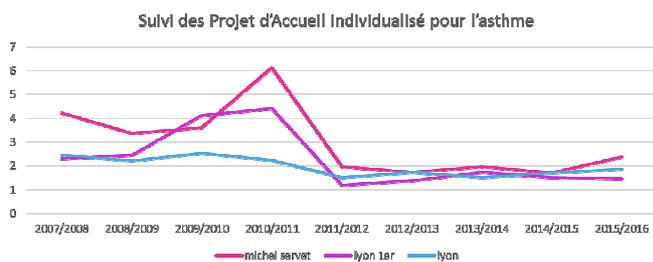
En 2016, le diagnostic QAI est conforme avec léger dépassement de la valeur guide pour le formaldéhyde dans la maternelle.
Le confinement est élevé dans l'élémentaire et partiel dans la maternelle.

Les concentrations de benzène sont en baisse et inférieures à la valeur guide de 2 µg/m³ (de l'ordre de 1,3 µg/m³ en moyenne annuelle).
La concentration de NO₂ s'abaisse de façon importante entre la station, la façade et les classes.

En 2018, l'analyse de l'air du gymnase aux fins de vérifier le réglage de la Centrale de Traitement de l'Air : efficacité du renouvellement d'air et abattement des concentrations (benzène et NO₂)

En 2017, l'ARS souligne que « la QAI n'est pas différente de celle de nombreuses écoles de Lyon et n'est pas principalement liée aux NOx et PM relevés en air extérieur ».

Le service de Médecine scolaire assure un suivi des indicateurs de santé, notamment pour l'asthme.



5



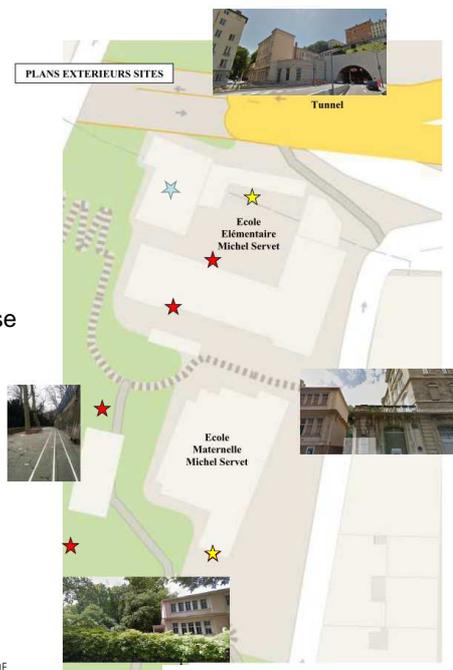
Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

Juin 2019

Stratégie d'échantillonnage

- ★ 2016 : Diagnostic QAI étendu au suivi Particules, NO2 et benzène extérieur
- ★ 2018 : Suivi NO2 et PM gymnase



6

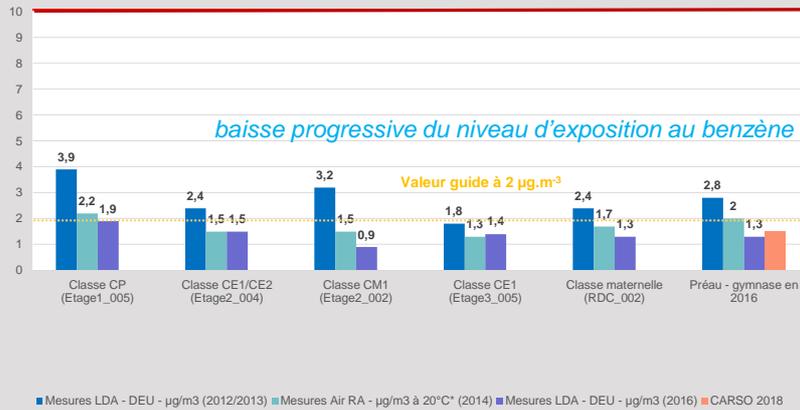
Juin 2019



Benzène



Evolution de l'exposition au benzène — Valeur limite à 10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

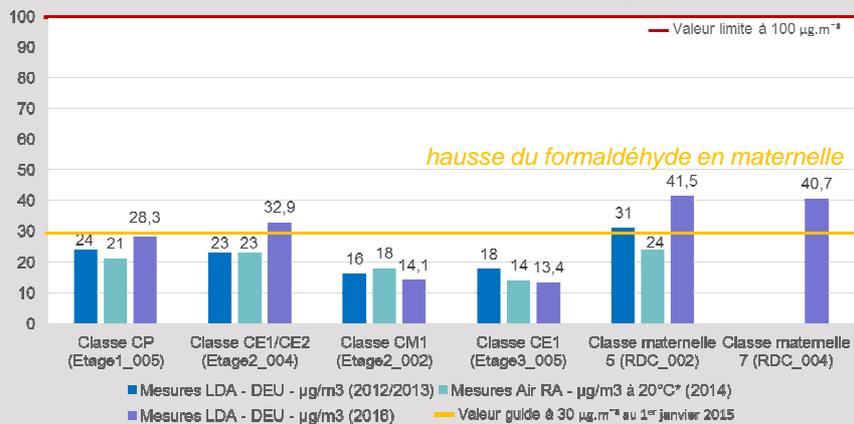
Juin 2019

7

Formaldéhyde



Evolution de l'exposition au Formaldéhyde



Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

Juin 2019

8

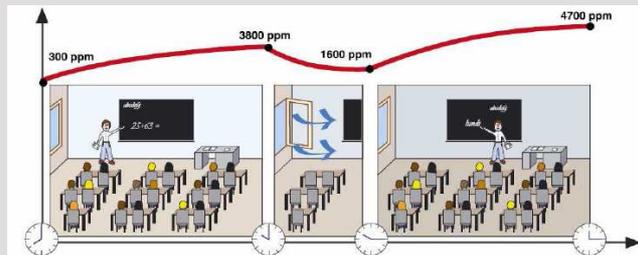
Le confinement



Indice de confinement élevé (CO₂)

Taux de renouvellement de l'air insuffisant au regard du taux de fréquentation des locaux

Exemple d'évolution de concentration en CO₂ :
 Classe de 25 élèves, 2h cours -> 1/4h intercourses -> 2h cours



Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

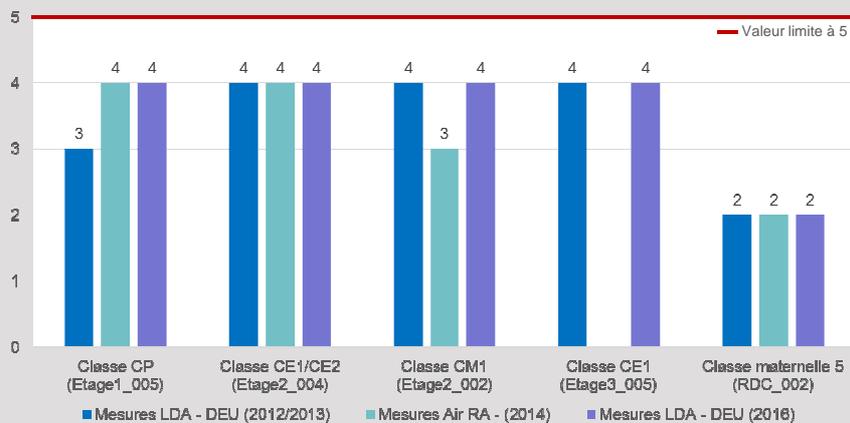
Jun 2019

9

Dioxyde de carbone



Evolution du confinement



Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

Jun 2019

10

Mesures 2016 des NOx en extérieur :

- Confirmation de la modélisation AIR-RA pour les NOx : la concentration est variable selon les points de mesures.
- Il est possible d'établir un plan d'aération précis fonction des données aérologiques et des données de trafic
- Y compris en façade nord, il est nécessaire d'assurer un déconfinement des locaux scolaires

- Plan d'aération 2016 ajusté prenant en compte les heures de pointe trafic



PM dans le gymnase



2018

en µg/m ³	Moyenne	Valeur limite	Valeur guide
PM 2,5	27,3	50	18
PM10	38,4	75	27

Valeur limite non réglementaire HCSP, juin 2013

Valeurs repères d'aide à la gestion dans les espaces clos : les particules

PM dans le gymnase



Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

Juin 2019 13

Historique des actions correctives mises en œuvre

Durant les travaux de rénovation

Depuis la fin des travaux de rénovation

2011	2012	2013	2016	2017	2018	2019
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2012-2013 : diagnostic QAI test ▶ 2014 : marché QAI et lancement des diagnostics dans les ERP 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Septembre 2013 : fin de l'utilisation de la cour nord ▶ 2014 : Mise en place du nettoyage humide quotidien 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ juin 2016 : <ul style="list-style-type: none"> - Plan d'aération / trafic - Consignes d'aération manuelle quotidienne renforcée pour corriger le confinement ▶ Travaux été 2016 : <ul style="list-style-type: none"> - création d'une CTA avec filtration PM dans le gymnase - Prise d'air neuf déportée - Déplacement 2 salles de classes en façade nord 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2017 : rappel formalisé de l'interdiction de la cour nord déjà en vigueur ▶ Mise à disposition d'un visuel et d'une plaquette sur l'aération quotidienne des locaux scolaires ▶ 2017 : Avis ARS sur suivi sanitaire des enfants ▶ 2018 : Vérification de l'affichage QAI dans la maternelle et l'élémentaire Servet 		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2019 : suivi du confinement ▶ 2019 : Programme travaux gymnase à préciser



Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

Juin 2019

Perspectives d'amélioration continue de la QAI



- aucune valeur QAI ne dépasse les valeurs limites fixées par le code de l'environnement.
- Les diagnostics sont valables 7 ans (2023)
- Une marge de progression est à trouver pour le confinement, qui reste relativement élevé, surtout dans l'élémentaire.

Suivi en avril 2019 :

- Contrôle taux confinement de l'élémentaire : **amélioration de l'indice 4 en 2016 à l'indice 3 en 2019**
- Vérification taux NO₂ en façade et en intérieur : **aucune valeur supérieure à 5 ppb en intérieure, valeur guide ANSES respectée**
- Suivi QAI du gymnase avec caractérisation des particules mettant en évidence l'usure de l'infrastructure



Back up



Synthèse des PM gymnase 2019

POUSSIÈRES

Aluminosilicates (retrouvées à 21,1% dans les poussières du gymnase) : il n'est pas exclu que des **débris de fibres de verre** puissent faire parti de cette famille de particules.

Silicate de calcium (retrouvée à 16,0% dans les poussières du gymnase) dont on sait qu'il est utilisé pour la fabrication de routes, **d'isolants, de briques** et de tuiles. Pour le silicate de calcium, aucun effet néfaste sur la santé n'a actuellement été démontré.

Oxyde de calcium (retrouvée à 14,4% dans les poussières du gymnase) peut être composée, en partie, de carbonate de calcium "CaCO3" qui peut provenir du **ciment**.

Dans l'analyse des poussières du gymnase, les éléments les plus représentés sont : le calcium, le silicium et l'aluminium. Ces éléments, qui sont des éléments constitutifs du ciment (combinaison de chaux, de silice, d'alumine et d'oxyde de fer), **pourraient avoir comme origine l'usure de l'infrastructure**.

AIR

Silicates sans aluminium sup extérieur, fer. Aucune fibre d'amiante

Seulement 500 particules retrouvées : composés chlorés, K et Na liés aux activités de nettoyage sans pouvoir l'affirmer.



VILLE DE
LYON

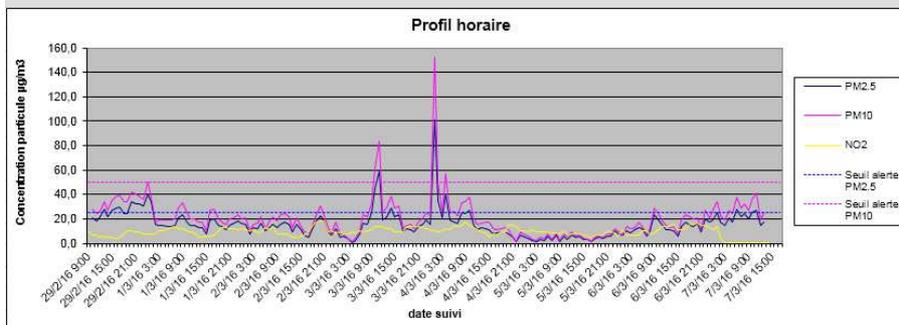
Service Santé
Environnement

GS Michel
SERVET

29/05/2019 17

Mesures 2016 des NOx en extérieur :

- Confirmation de la modélisation AIR-RA pour les NOx : la concentration est variable selon les points de mesures.
- Il est possible d'établir un plan d'aération précis fonction des données aérologiques et de trafic
- Exemple façade nord 2^{ème} étage

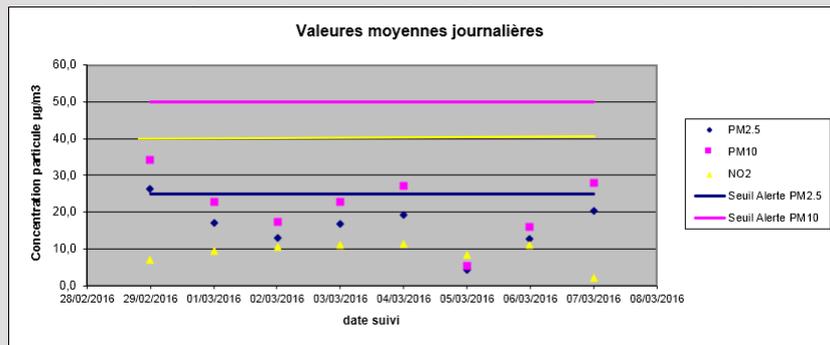


VILLE DE
LYON

18

Résultats 2016 des mesures de NOx :

- Plan d'aération ajusté en fonction des mesures
- Exemple façade nord 2^{ème} étage



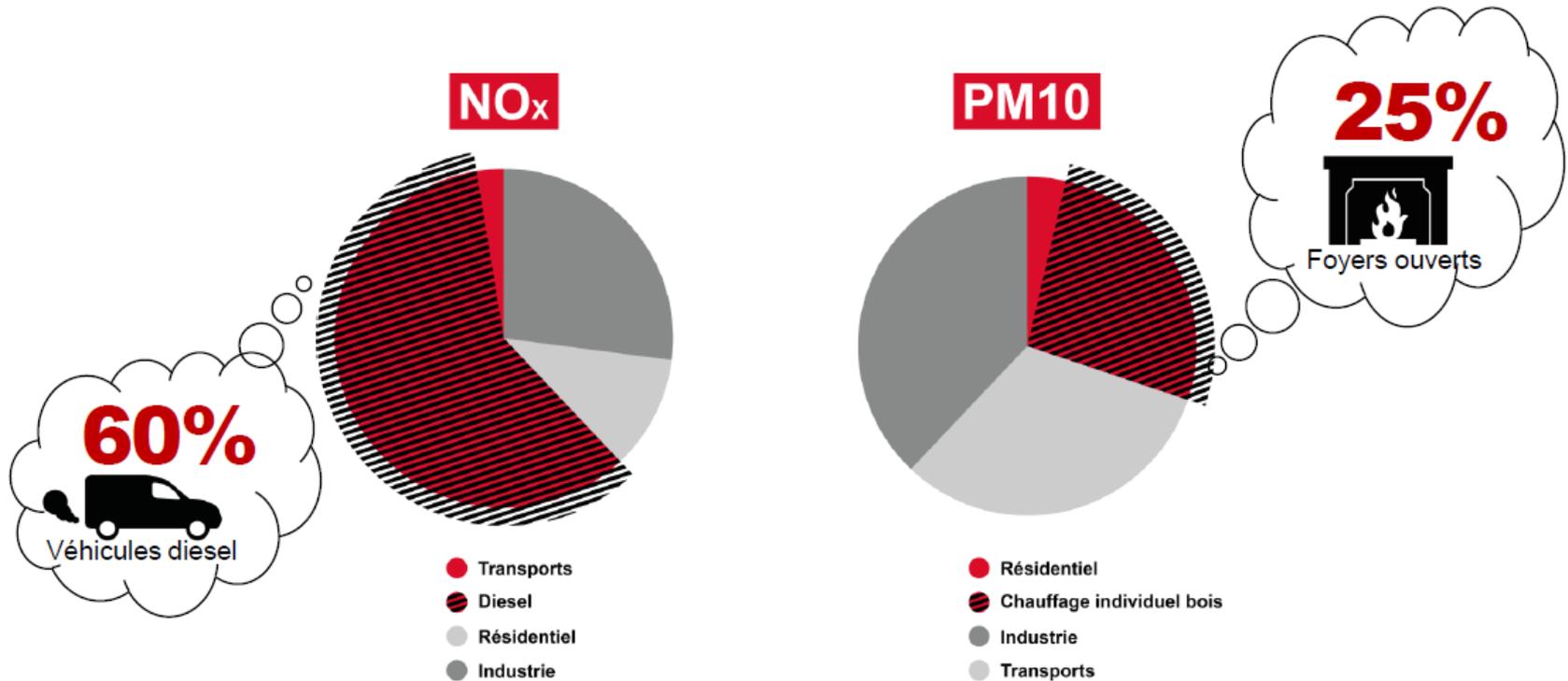
PARTIE 3 : Les actions qualité de l'air extérieur
menées par le Grand Lyon - Métropole de Lyon

PLAN OXYGÈNE



LA QUALITÉ DE L'AIR DE LA MÉTROPOLE DE LYON

RÉPARTITION SECTORIELLE DES POLLUANTS



LE PLAN OXYGÈNE

LES ACTIONS DÉJÀ ENGAGÉES - MOBILITÉ



- Poursuite de l'effort d'investissement dans l'offre de transports en commun : 1 Milliard € prévus pour la période 2015-2020
- Investissement dans les rénovations des pôles d'échange Part-Dieu et Perrache
- Extension du réseau de voies cyclables à 1 000 km d'ici 2020 (890 km en 2019)
- Renouvellement de Vélo'v
- Incitation au covoiturage et à l'autopartage, notamment électrique : 300 véhicules Bluely + 100 Citiz + 100 Yea en service sur le territoire
- Doublement des zones de circulation apaisée d'ici 2020
- Déclassement A6/A7

LE PLAN OXYGÈNE

LES ACTIONS DÉJÀ ENGAGÉES - HABITAT



**IL YA PLUS EFFICACE
POUR ÊTRE AU CHAUD
CHEZ VOUS**

Vous êtes propriétaire et vous souhaitez améliorer votre confort thermique tout en maîtrisant votre facture énergétique ? La Métropole peut vous aider !

APPELEZ LE 04 37 48 25 90

ECORENO'V
VOUS SIMPLIFIE L'ÉCO-RÉNOVATION

- Aides à la rénovation thermique de logements dans les parcs public et privé : plate-forme Ecoreno'v
 - ❖ 50 M EUR pour l'écorénovation sur le mandat
 - ❖ 8930 logements rénovés depuis son lancement
 - ❖ 22 M € investis par la Métropole sur un total de 150M € de travaux
- Réseau de chauffage urbain à l'échelle de la Métropole :
 - ❖ En 2017 : 70 000 logements et 57% d'énergie renouvelable et de récupération
 - ❖ Objectif 2030 : doublement des logements desservis et 65 % d'énergie renouvelable

LE PLAN OXYGÈNE

LES ACTIONS DÉJÀ ENGAGÉES – AUTRES DOMAINES



■ Activités économiques

- ❖ Animation et réalisation d'audits énergétiques auprès des entreprises en collaboration avec la CCI et la CMA
- ❖ Mise en œuvre d'une charte « chantiers propres »
- ❖ Mise en œuvre de mesures agro-environnementales avec la profession agricole
- ❖ Soutien aux énergies renouvelables et récupérables (biogaz, chaleur fatale, etc.)

■ Actions transversales

- ❖ Actualisation de nos cartes stratégiques de la qualité de l'air
- ❖ Prise en compte de la qualité de l'air dans la révision du PLU-H, PDU et de Plan Climat Territorial
- ❖ Sensibilisation et communication

LE PLAN OXYGÈNE

LES NOUVELLES ACTIONS DU PLAN OXYGÈNE DEPUIS 2017

Le Plan Oxygène comprend, la poursuite et le renforcement de mesures sectorielles et propose 4 nouvelles actions :

➤ **le renouvellement du chauffage au bois non performant :**

Depuis fin 2017, 380 primes attribuées pour un montant d'aides s'élevant à 216 000€



➤ **l'aide à l'acquisition de vélos à assistance électrique (VAE), vélos cargos et vélos pliants :**

Depuis 2018, 444 aides attribuées et 502 dossiers en cours de validation

➤ **l'innovation au service de la qualité de l'air au travers du [R] Challenge**

5 projets lauréats en 2018

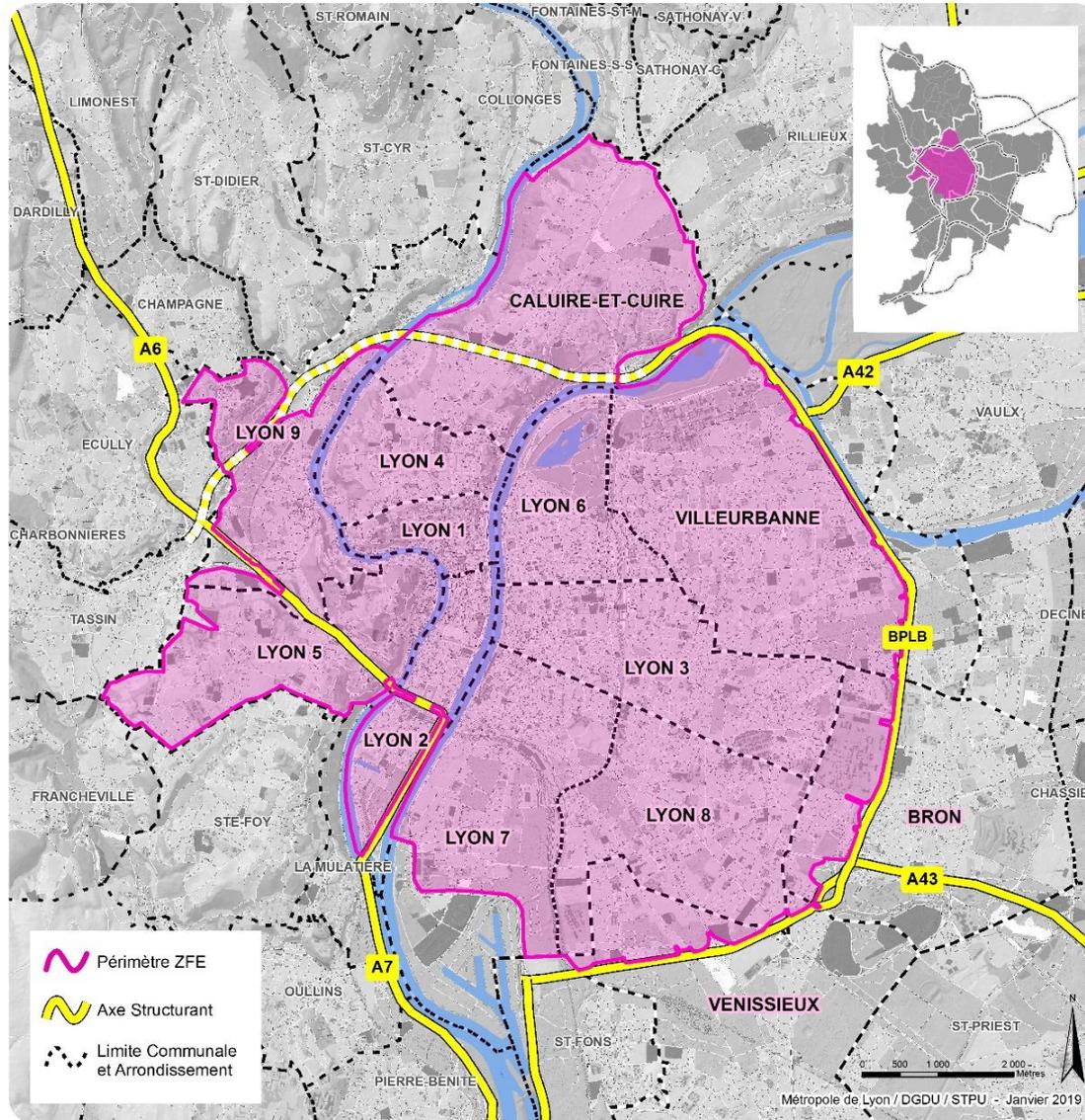


➤ **La mise en œuvre d'une ZFE**



LA ZONE À FAIBLES ÉMISSIONS (ZFE)

DES RESTRICTIONS DE CIRCULATION 24h/24h ET 7j/7j



PREMIÈRE ÉTAPE DE LA ZFE

28 janvier 2019

Délibération de la Métropole



1^{er} Janvier 2020

- Mise en place des panneaux réglementaires
 - Interdiction de circulation pour les VUL et PL non classés, Crit'air 5 et Crit'air 4
- PL diesel > 11 ans*
VUL diesel > 14 ans
VUL essence > 23 ans



2019

- Communication et prévention autour des modalités d'accès à la ZFE
- Installation de panneaux de communication non-réglementaires pour avertir les automobilistes de la mise en place imminente d'une ZFE sur la Métropole
- Aides et dérogations



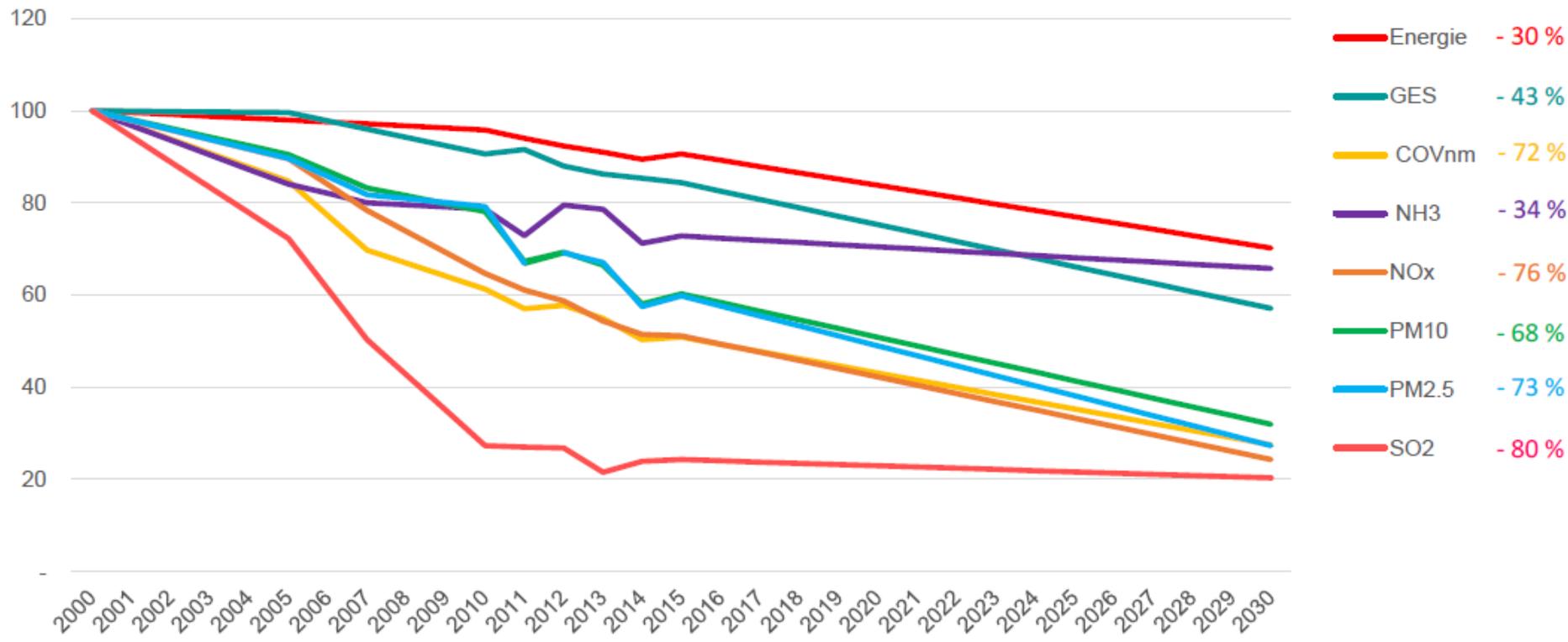
1^{er} Janvier 2021

- Interdiction de circulation pour les VUL et PL non classés, Crit'air 5, Crit'air 4 et Crit'air 3
- PL diesel > 7 ans*
VUL diesel > 10 ans
VUL essence > 15 ans



Des émissions de polluants en baisse continue

Evolution des émissions annuelles et des consommations du Grand Lyon
base 100 en 2000



Augmentation de la population métropolitaine entre 2000 et 2030 : 32,6%