



Ecole Michel Servet

Suivi de la qualité de l'air intérieur

11 Juin 2019

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

Durant les travaux de rénovation

2011 2012

- ▶ 2012-2013 : diagnostic QAI test
- ▶ 2015 : diagnostic radon

Depuis la fin des travaux de rénovation

2013 2016 2017 2018 2019

- ▶ 2016 : Diagnostic QAI
- ▶ 2016 : suivi polluants intérieurs dans gymnase (NO₂, particules, benzène)
- ▶ 2017 : Communiqué de presse QAI avec IEN
- ▶ 2017 : Avis ARS sur suivi sanitaire des enfants
- ▶ 2018 : Affichage des résultats QAI
- ▶ 2018 : suivi CTA et QAI gymnase
- ▶ 2019 : caractérisation particules gymnase
- ▶ Mesures NO₂ et confinement

- **Coût de l'ensemble des analyses : 30 325 €**

Principaux enseignements

En 2012, le taux de benzène est conforme à la valeur guide de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
Le benzène est homogène dans l'ensemble des cours (de l'ordre de $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ comparable aux autres sites en proximité de trafic).

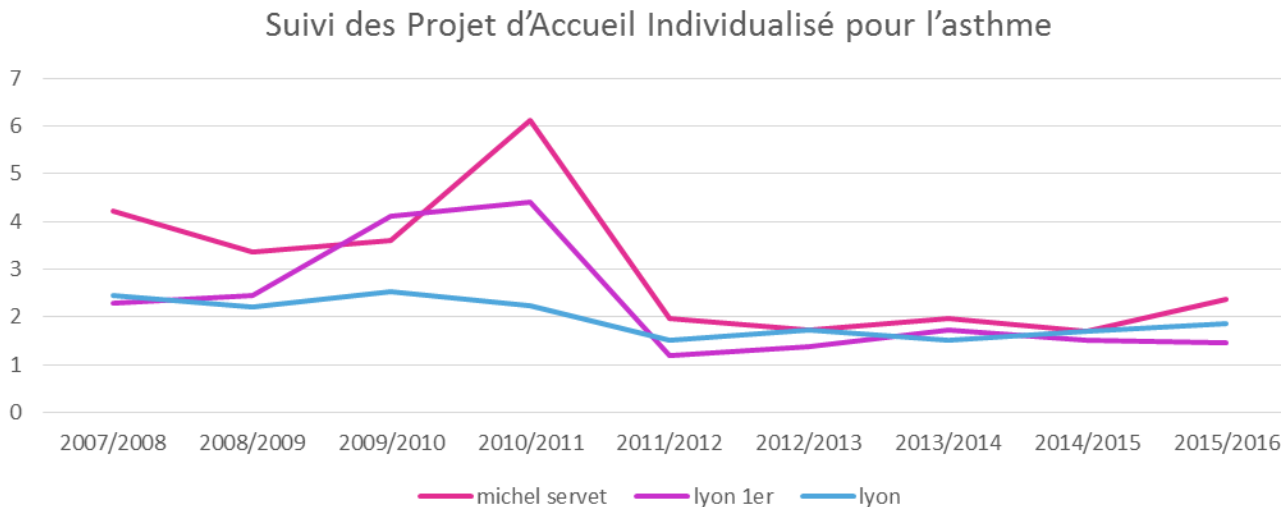
En 2016, le diagnostic QAI est conforme avec léger dépassement de la valeur guide pour le formaldéhyde dans la maternelle.
Le confinement est élevé dans l'élémentaire et partiel dans la maternelle.

Les concentrations de benzène sont en baisse et inférieures à la valeur guide de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (de l'ordre de $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle).
La concentration de NO_2 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 NO_2)

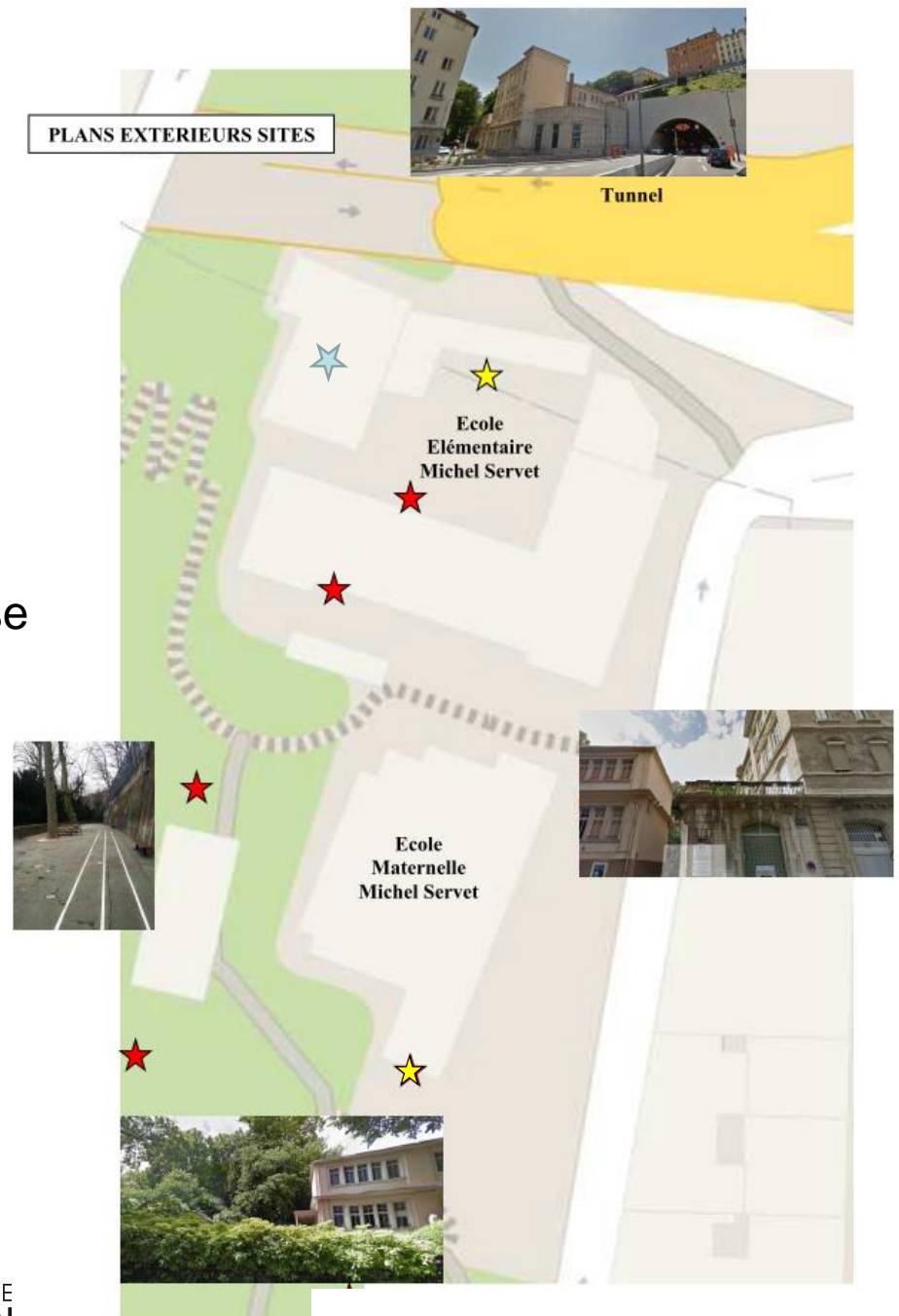
En 2017, l'ARS souligne que « la QAI n'est pas différente de celle de nombreuses écoles de Lyon et n'est pas principalement liée aux NOx et PM relevés en air extérieur ».

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



Stratégie d'échantillonnage

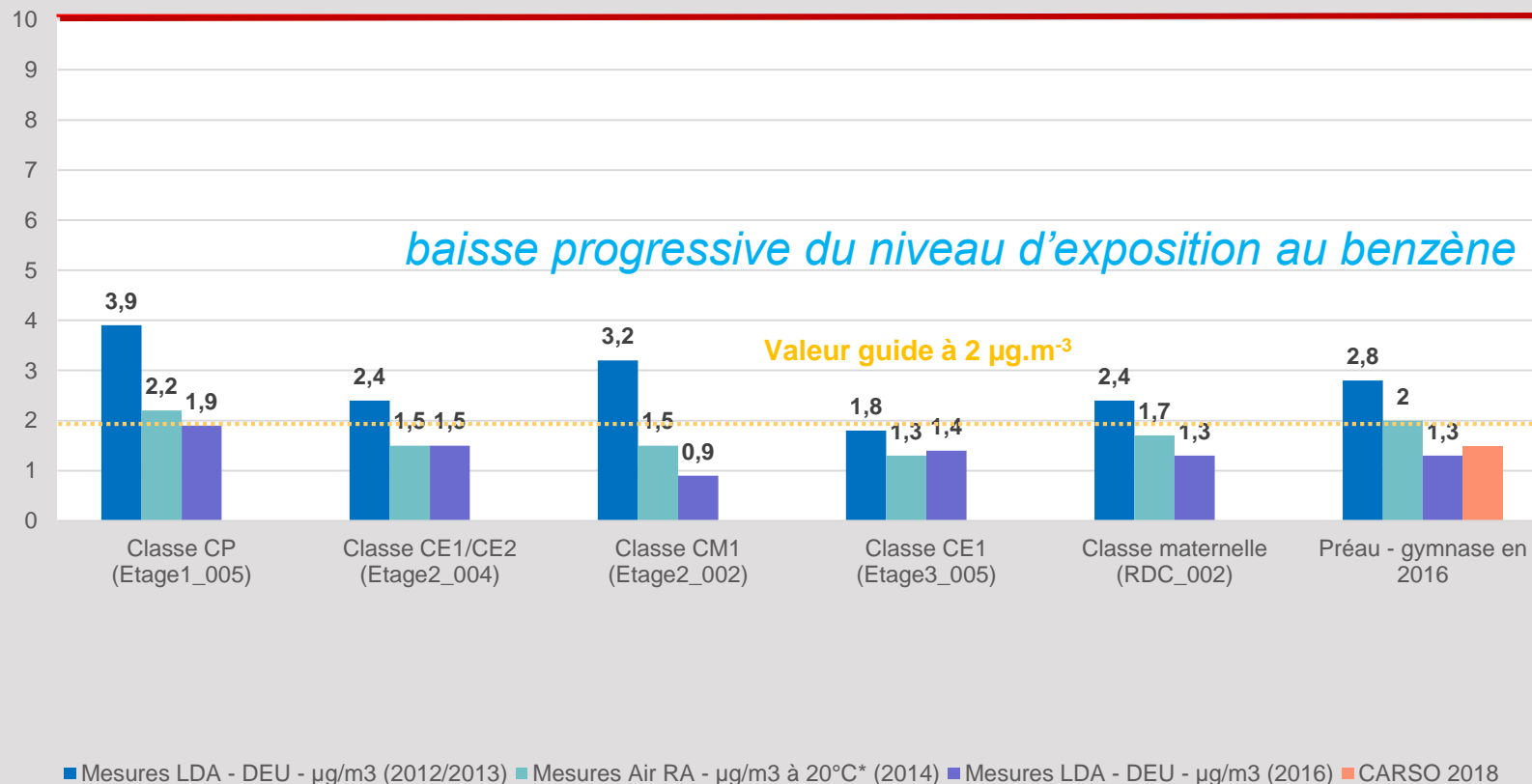
- ★ 2016 : Diagnostic QAI étendu au suivi Particules, NO2 et benzène extérieur
- ★ 2018 : Suivi NO2 et PM gymnase



Benzène

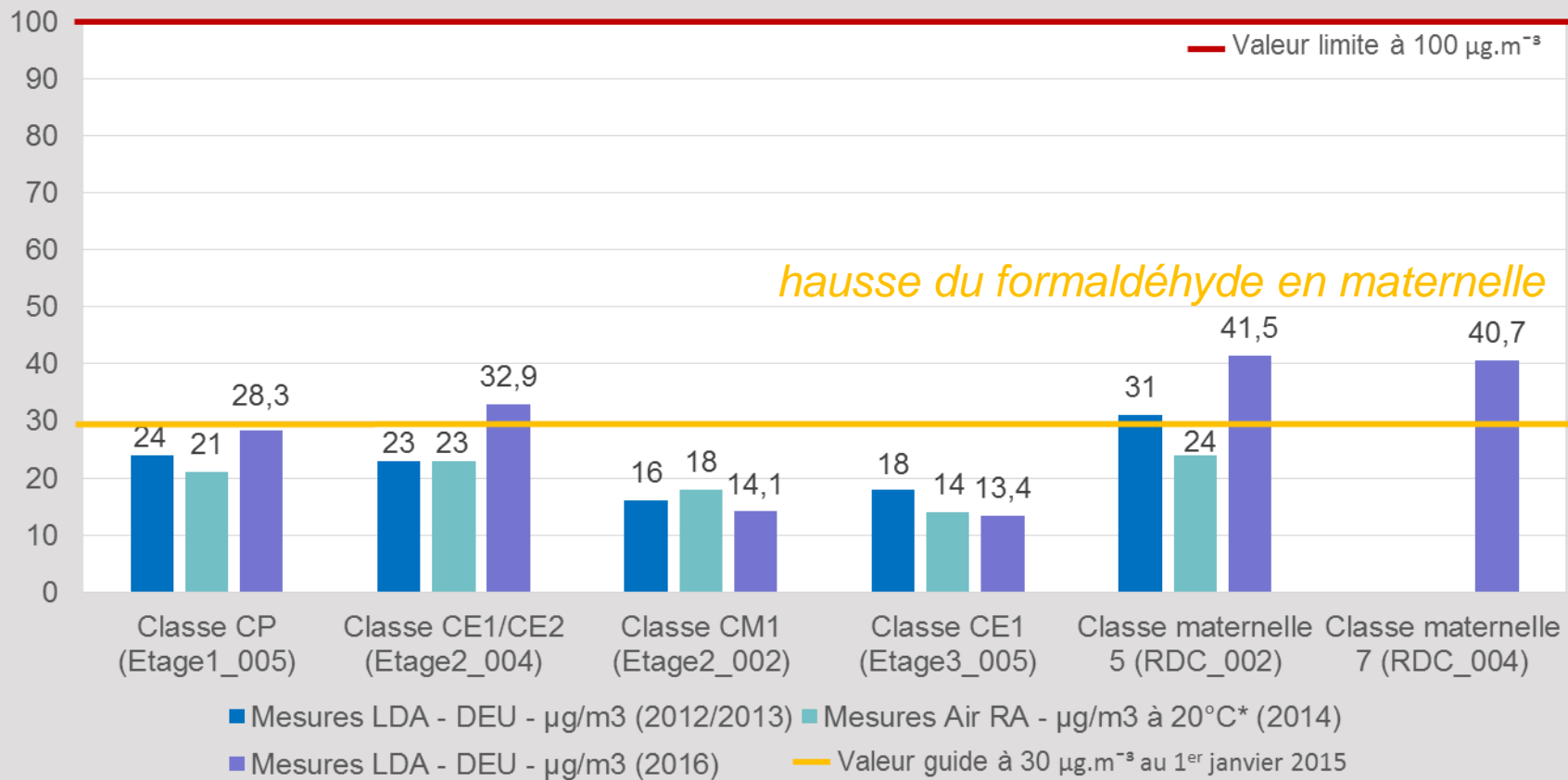
Evolution de l'exposition au benzène

— Valeur limite à $10 \mu\text{g.m}^{-3}$



Formaldéhyde

Evolution de l'exposition au Formaldéhyde



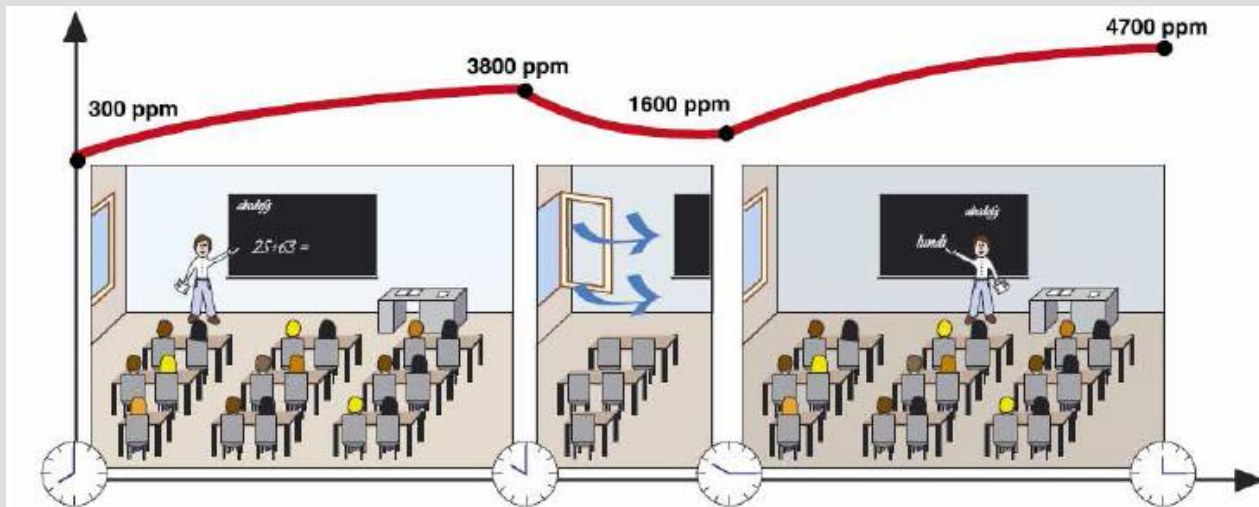
Le confinement

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 :

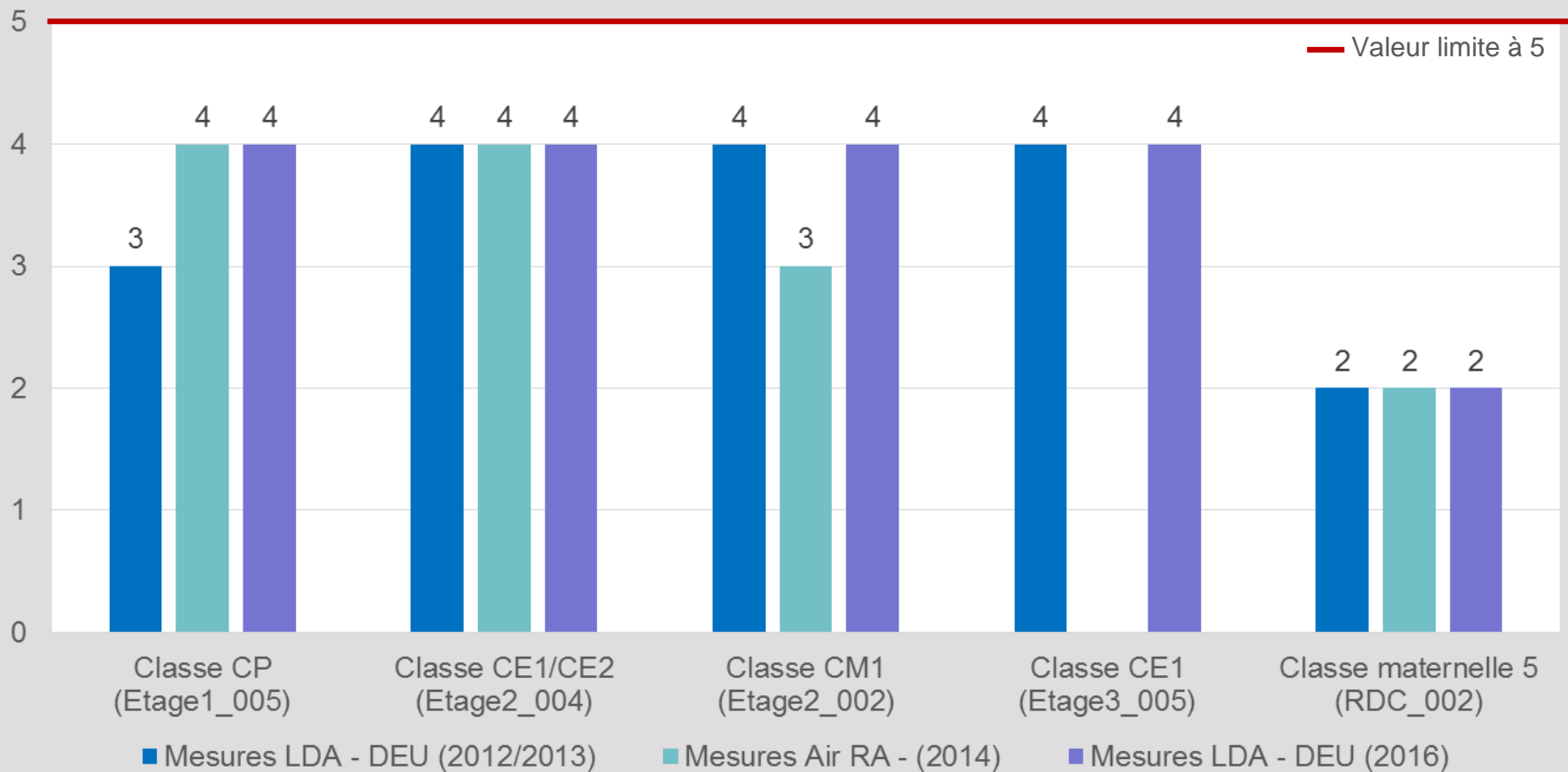
Classe de 25 élèves, 2h cours -> 1/4h interours -> 2h cours



Dioxyde de carbone



Evolution du confinement



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



Historique des actions correctives mises en œuvre

Durant les travaux de rénovation

2011 2012

- ▶ 2012-2013 : diagnostic QAI test
- ▶ 2014 : marché QAI et lancement des diagnostics dans les ERP

Depuis la fin des travaux de rénovation

2013 2016 2017 2018 2019

- ▶ Septembre 2013 : fin de l'utilisation de la cour nord
- ▶ 2014 : Mise en place du nettoyage humide quotidien

▶ juin 2016 :

- Plan d'aération / trafic
- Consignes d'aération manuelle quotidienne renforcée pour corriger le confinement

▶ Travaux été 2016 :

- création d'une CTA avec filtration PM dans le gymnase
- Prise d'air neuf déportée
- Déplacement 2 salles de classes en façade nord

- ▶ 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

- ▶ 2019 : suivi du confinement

- ▶ 2019 : Programme travaux gymnase à préciser

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**.

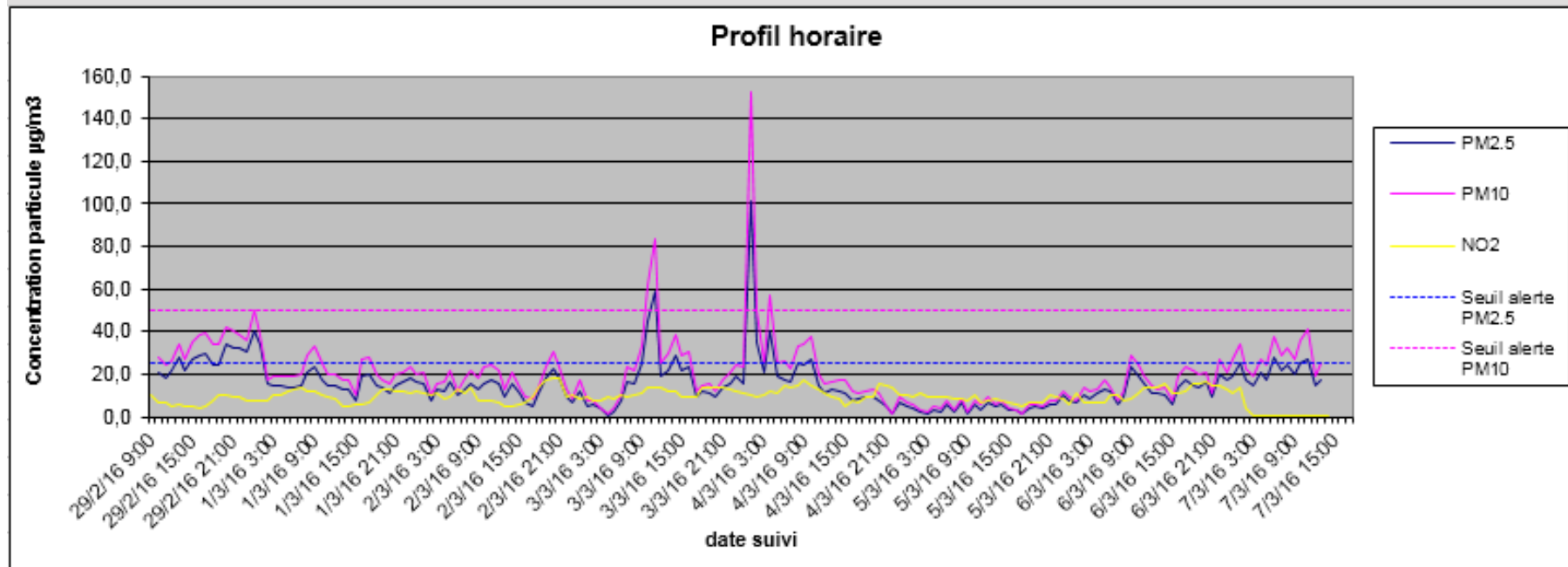
AIR

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.

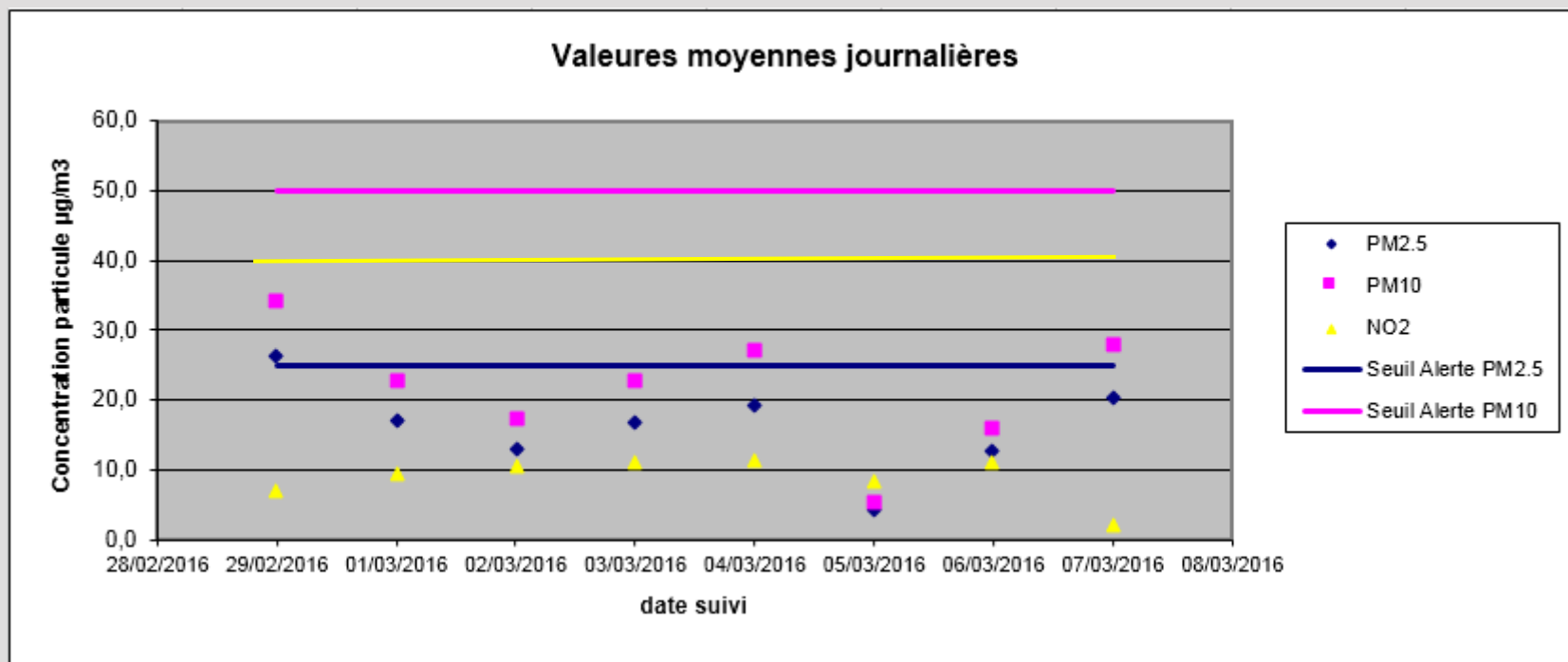
Mesures 2016 des **NOx** en extérieur :

- 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



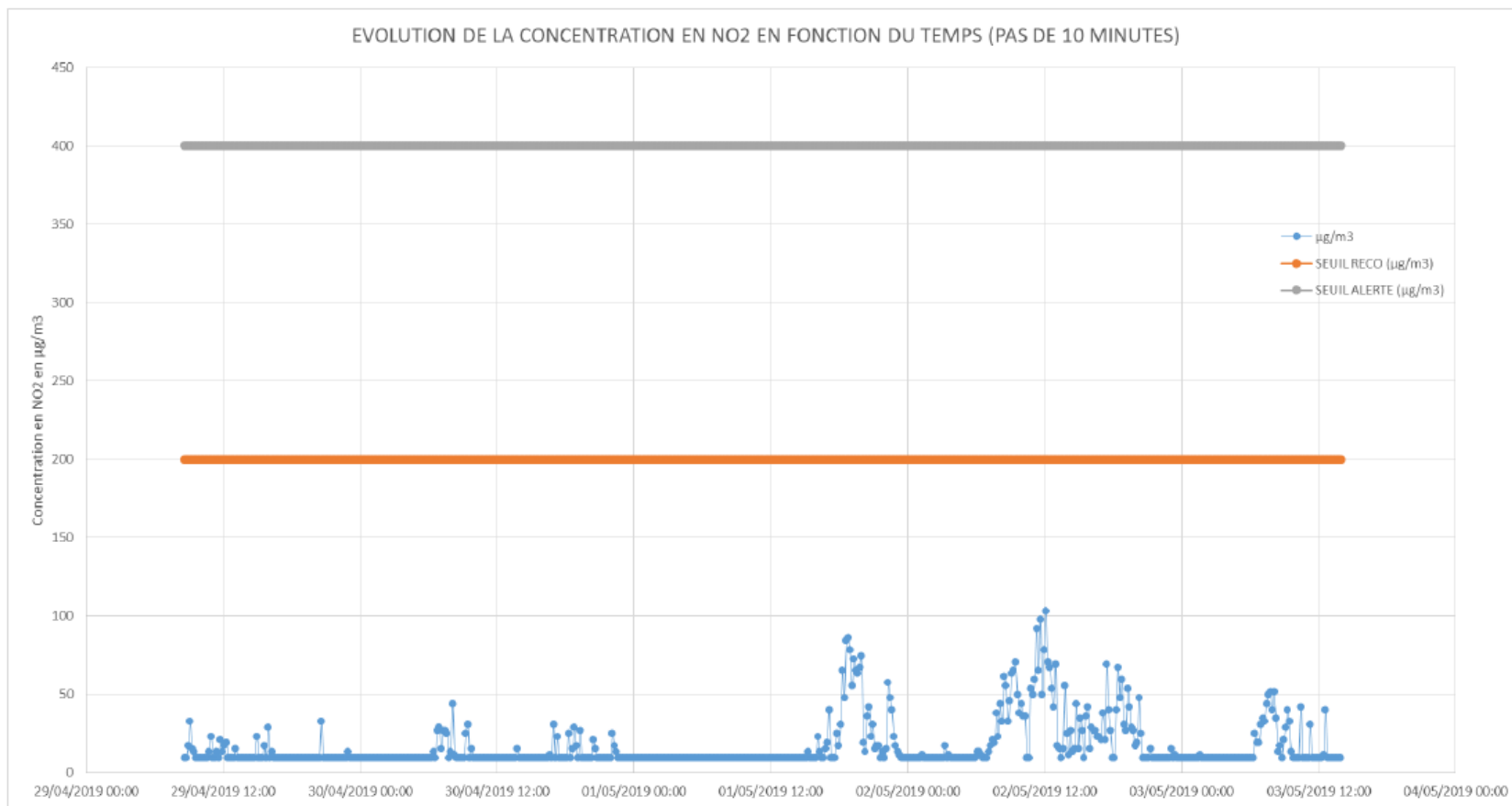
Résultats 2016 des mesures de **NOx** :

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

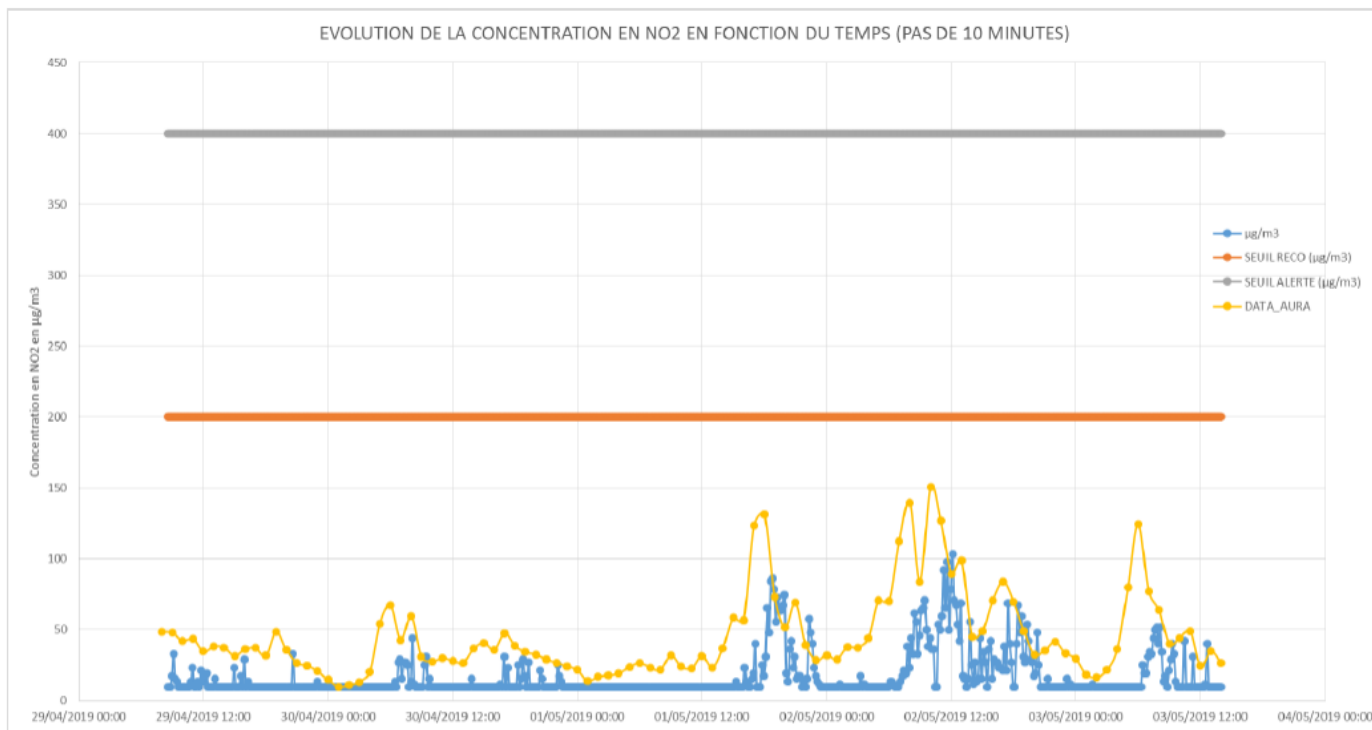


Mesures NOx en extérieur (2019)

Graphique 1 : Evolution de la concentration du NO2 du point extérieur (au niveau du balcon) en fonction du temps (du lundi 29 avril au vendredi 3 mai 2019)

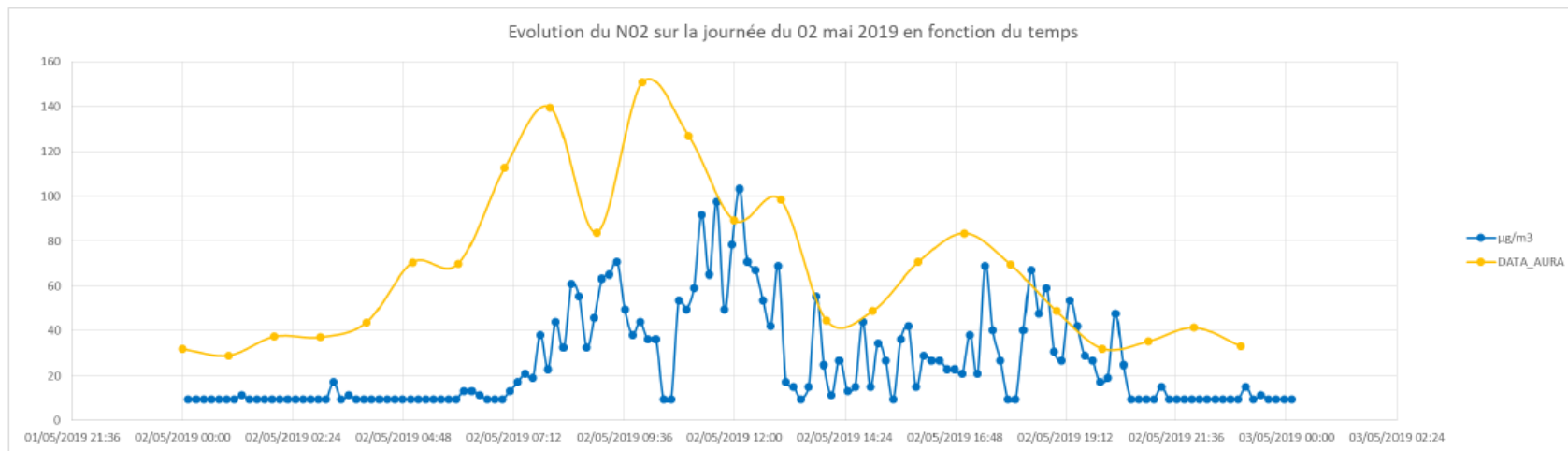


Graphique 2 : Evolution de la concentration en NO2 du point extérieur (au niveau du balcon) en fonction du temps ainsi que les données de la station de mesure de la Croix Rousse ATMO AURA.



Remarque : En jaune : les concentrations en NO2 de la station de mesure située à l'entrée du tunnel de la Croix-rousse d' ATMO AURA

Graphique 3 : Evolution de la concentration en NO2 du point extérieur (balcon) en fonction du temps sur une journée du 02 mai 2019



Remarque : En jaune : les concentrations en NO2 de la station de mesure située à l'entrée du tunnel de la Croix-rousse d' ATMO AURA

Les résultats des mesures du NO2 sur la semaine du lundi 29 avril au vendredi 03 mai 2019

Les concentrations en NO2 dans l'air intérieur des deux classes et la bibliothèque sont inférieures à 5 ppb (< 9.56 µg/m3). Cette étude a aussi intégrée des mesures de concentration en NO2 dans l'air extérieur et a montré que les niveaux mesurés à l'extérieur étaient plus importants que ceux mesurés dans l'air intérieur.

Les points de mesures situés dans les classes :

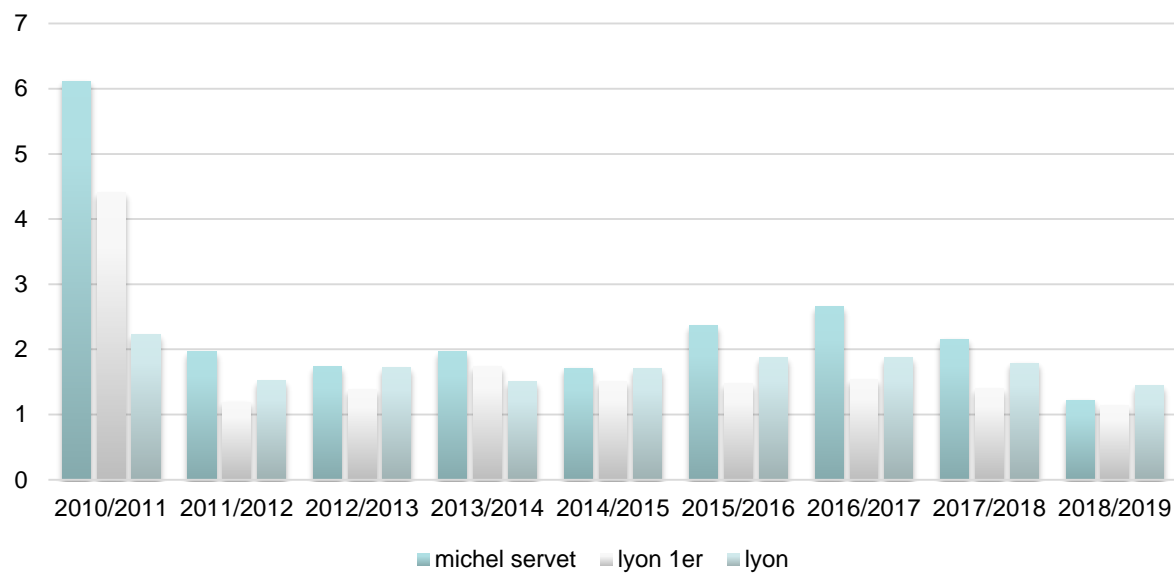
Libellé du point de mesure	Zone	Niveau	Valeurs des mesures		Valeur guide de la qualité de l'air intérieur Court terme
			Ppb	µg/m3	µg/m3
P1	Bibliothèque	RDC	< 5	< 9.56	200
P2	Classe 8 CE1	Niveau 1	< 5	< 9.56	
P3	Classe 3 CM1/CM2	Niveau 2	< 5	< 9.56	

Les points de mesures situés à l'extérieur :

Libellé du point de mesure	Zone	Niveau	Valeurs des mesures		Seuil de recommandation et d'information
			Ppb	µg/m3	µg/m3
P4	Point Extérieur balcon	Niveau 1	< 5 à 54	< 9.56 à 103.3	200
P5	Point Extérieur RDC	RDC	< 5	< 9.56	200

PAI

Évolution comparative des % PAI



Evolution des % PAI asthme

michel servet

