18/05/15

Étude de qualité de l'air aux abords du tunnel de la Croix-Rousse

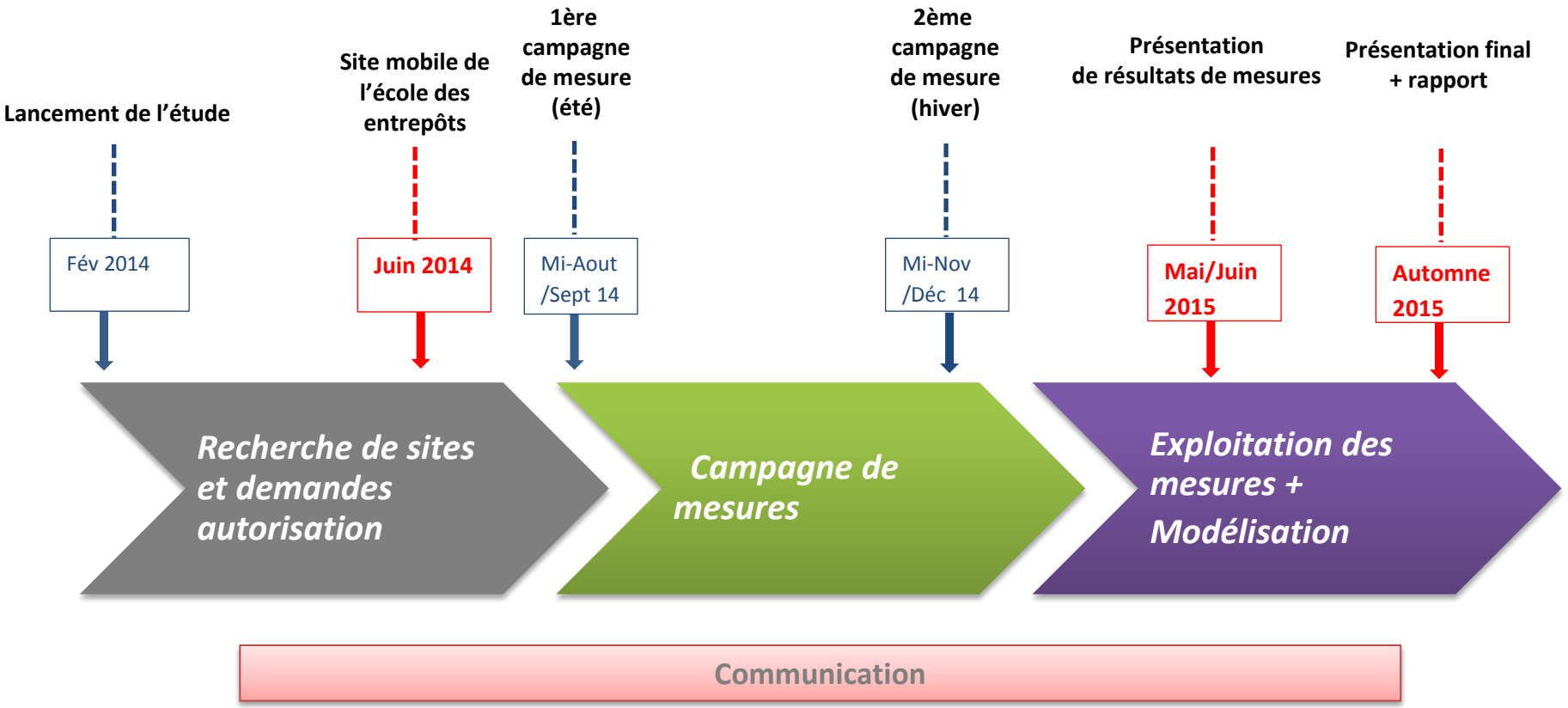
Harry Dupont – Chef de projet modélisation
Linda Benaicha – Référente territoriale Rhône
Didier Chapuis – Directeur territoriale

Ordre du jour

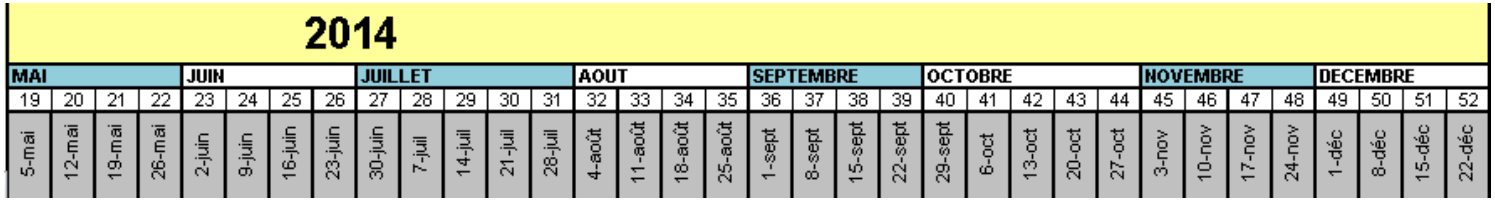
- **Point sur le planning du projet**
- **Evolution des niveaux de polluants depuis 2010**
- **Mesures spécifiques étude 2014 :**
  - → Mesures air ambiant
  - → Mesures air intérieur
- **Suite du projet**

Point planning

Macro planning du projet



Calendrier des mesures réalisées



Côté Saône

Ecole des entrepôts (Labo mobile)

24 juin

Sortie Tunnel (Labo mobile)

11 aout — 8 semaines — 17 oct

17 nov — 6 semaines — 23 dec

Autres points (Tubes passifs)

26 aout — 4 semaines — 23 sept

25 nov — 4 semaines — 23 dec

Côté Rhône

Sortie Tunnel (Site Fixe)

Ecole Michel Servet (Labo mobile)

3 sept — 16 semaines — 9 janv

Autres points (Tubes passifs)

26 aout — 4 semaines — 23 sept

25 nov — 4 semaines — 23 dec

Mesures « bâtiments » (Ecole Michel Servet)

16 juin — 1 semaine — 20 juin

8 sept — 1 semaine — 12 sept

1 dec — 1 semaine — 5 dec

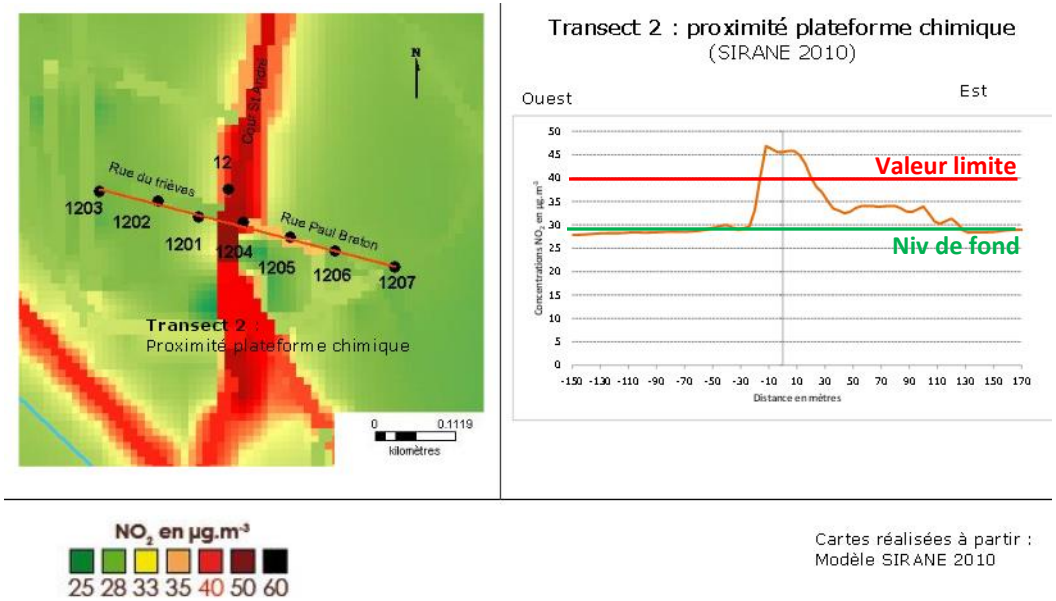
Evolution des niveaux de polluants depuis 2010

Dioxyde d'azote (NO_2)– un polluant de proximité routière

→ **Décroissance en fonction de la distance avec la route**

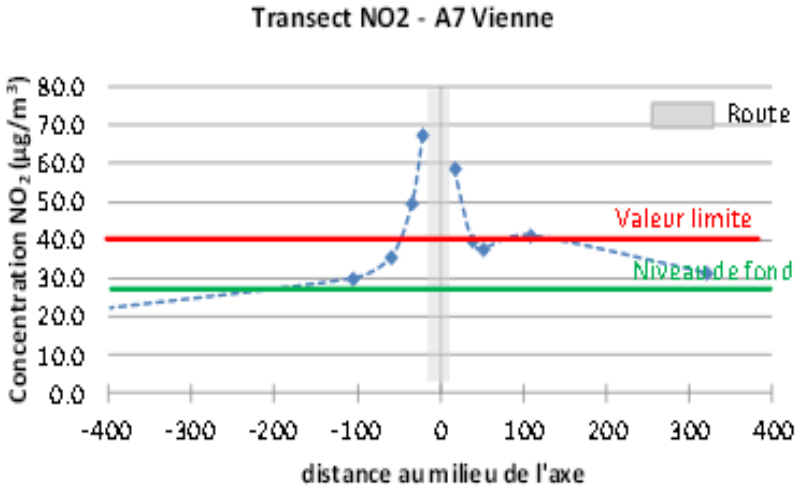
→ **+ Effet canyon en urbain**

Exemple transect type « urbain »



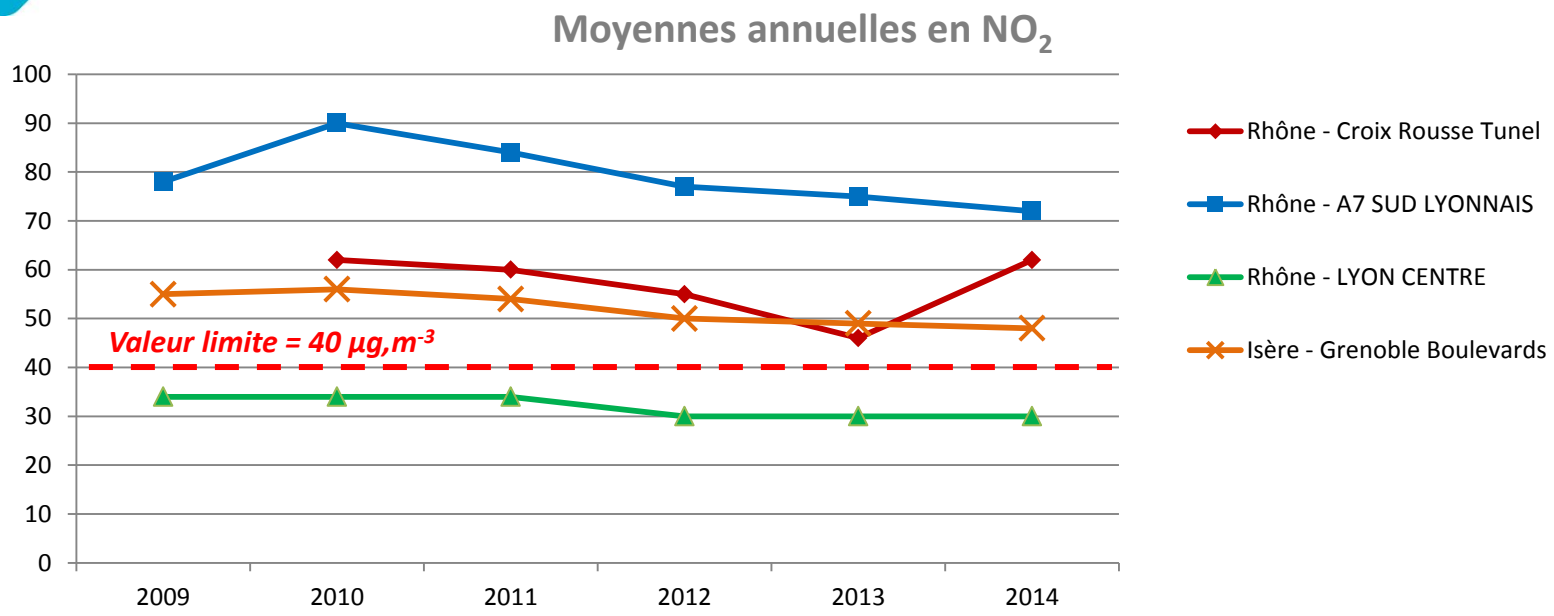
Étude Air RA : Qualité de l'air en 2011 sur le tracé de la future extension du tram E au sud de l'agglomération

Exemple transect type « autoroute »



Étude Air RA : Observatoire de l'air autour de l'axe routier de la Vallée du Rhône

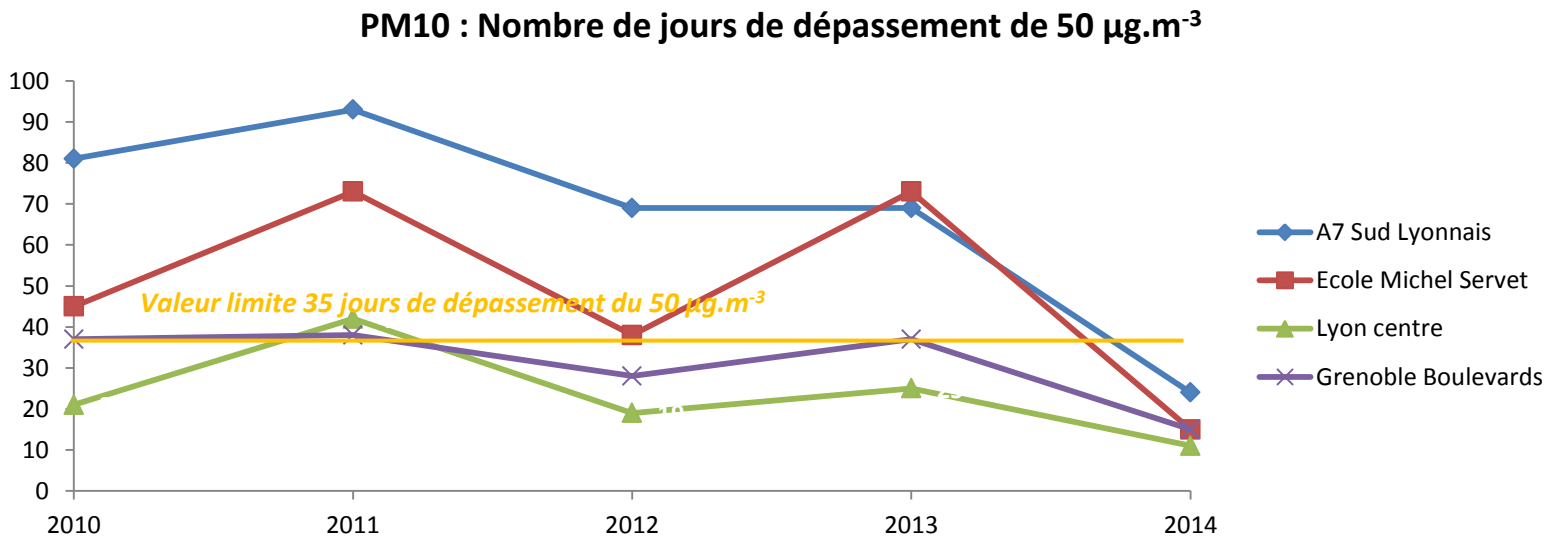
Evolution du dioxyde d'azote (NO2) depuis 2010



- Niveaux NO2 station Ecole Michel Servet au-dessus valeur limite réglementaire
- En 2013 (travaux tunnel) : baisse NO2 mais dépassement (fond urbain + quai Rhône)
- En 2014 : Hausse des niveaux depuis réouverture tunnel (équivalents à 2010)
- Dépassements valeur limite horaire (supérieurs A7)

2014 : une année atypique pour les particules – PM10

- **2014 : Niveaux PM10 peu élevés sur l'ensemble de la région**
- **Ecart relatif Ecole Michel Servet /A7 plus important**



Mesures Air Extérieur
Ensemble du domaine d'étude

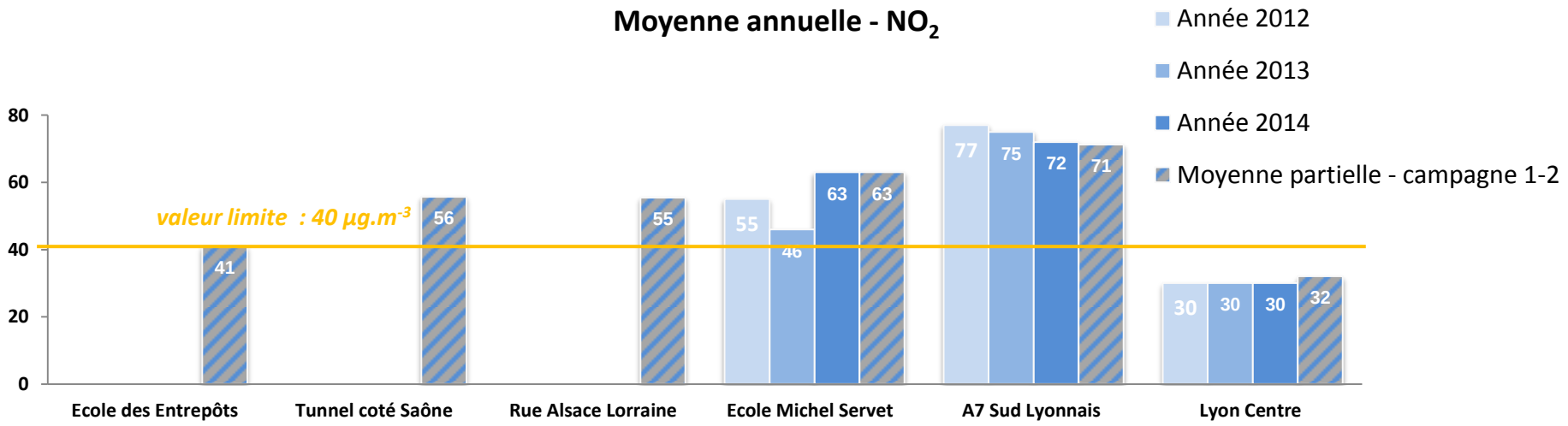
Résultats campagnes – PM10

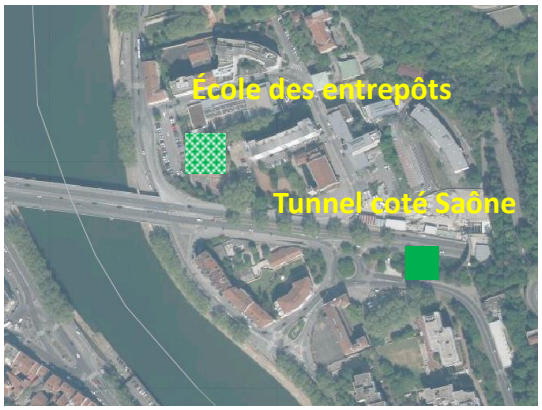
- **Site Ecole Michel Servet plus exposé par rapport aux sites mobiles sondés en 2014**

Stations	Niveau moyen PM10 durant campagne mesures (µg.m-3)
Lyon Centre	22
A7 Sud Lyonnais	31
École Michel Servet	28
Rue Alsace Lorraine	23
Tunnel coté Saône	19
École des Entrepôts	23

Résultats campagnes - NO_2

- Campagnes mesures 2014 : bien représentatives de la moyenne annuelle
- Peu d'évolution du NO2 selon année, sauf station Michel Servet
- 2013-2014 : mise en service du tunnel => +25 % NO2

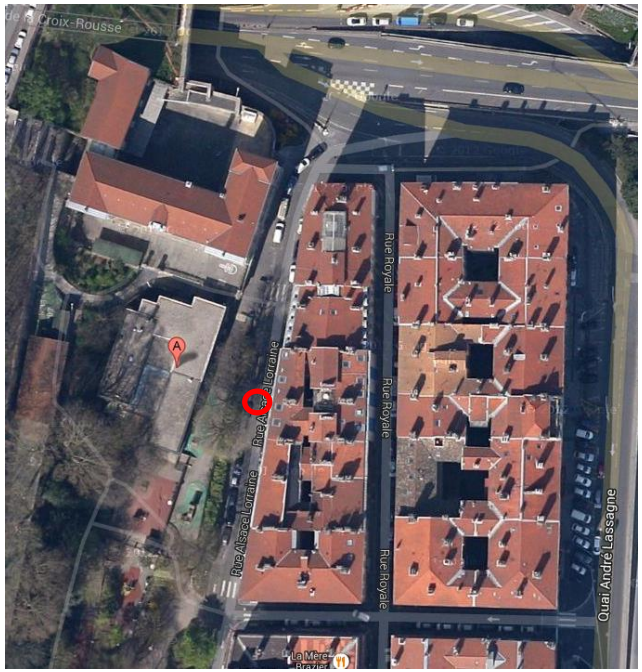


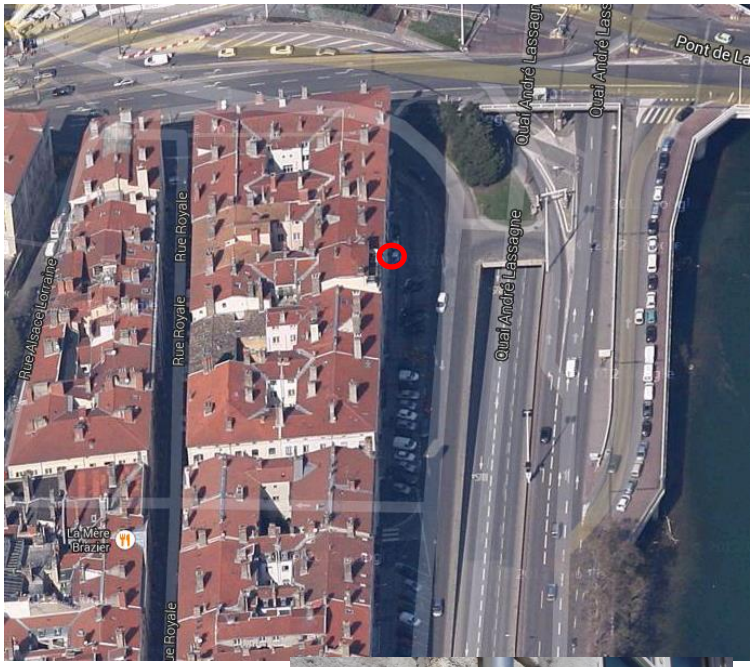


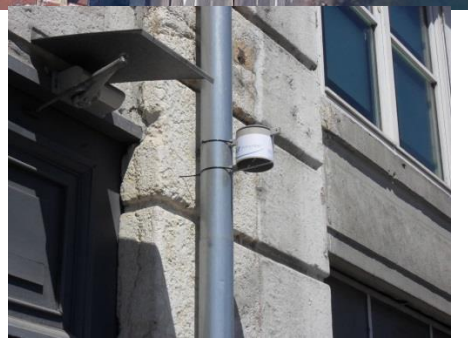
Mesures tubes coté Rhône – Moyenne NO_2

- Rue Alsace Lorraine en dépassement (effet canyon)
- Influence des quais non négligeable

Mesures tubes coté Rhône – Moyenne NO_2







Conclusions - air extérieur

Coté Rhône plus sensible à la pollution :

→ Aérologie tunnel + proximité des quais

→ Confinement par rapport à la topographie + configuration bâtiments

PM10 :

- Pas de dépassements en 2014 mais année atypique sur l'ensemble de la région en 2014
- Niveaux entre fond urbain (Lyon Centre) et A7 sud Lyonnais

NO2 :

- Bonne représentativité des campagnes
- Concentrations plus importantes coté Rhône que coté Saône
- Impact réouverture du tunnel : +25% par rapport à 2013
- Quais Saône aussi en dépassement

Mesures – Ecole Michel Servet
Campagnes Juin – Décembre

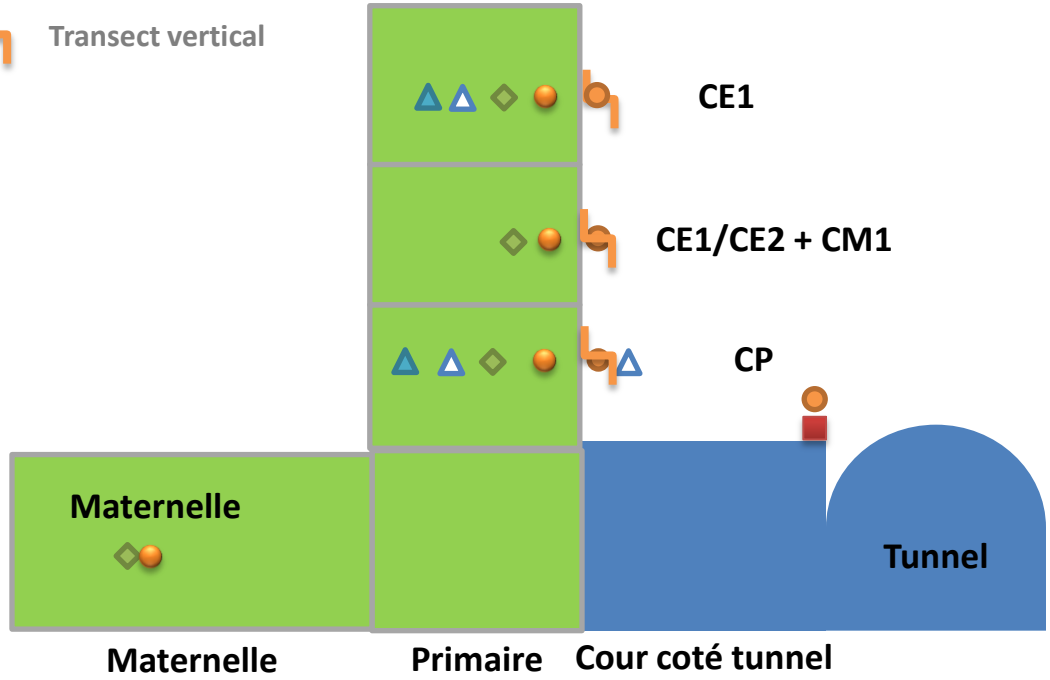
Dispositif mesures école Michel Servet

Mesures air extérieur

- Site fixe (NO_2, PM10, PM2.5)
- Site mobile (NO_2, PM10, PM2.5)
- Tubes passifs « Ext » (NO_2, Benzène) 4,5j (Lun > Ven)
- Transect vertical

Mesures air intérieur 4,5 jour (Lun -> Ven)

- CO2 – Confinement
- Tubes passifs (NO_2, Benzène, Aldéhydes)
- PM10 – horaire
- PM10 moyenne



Niveaux NO_2 intérieur / extérieur

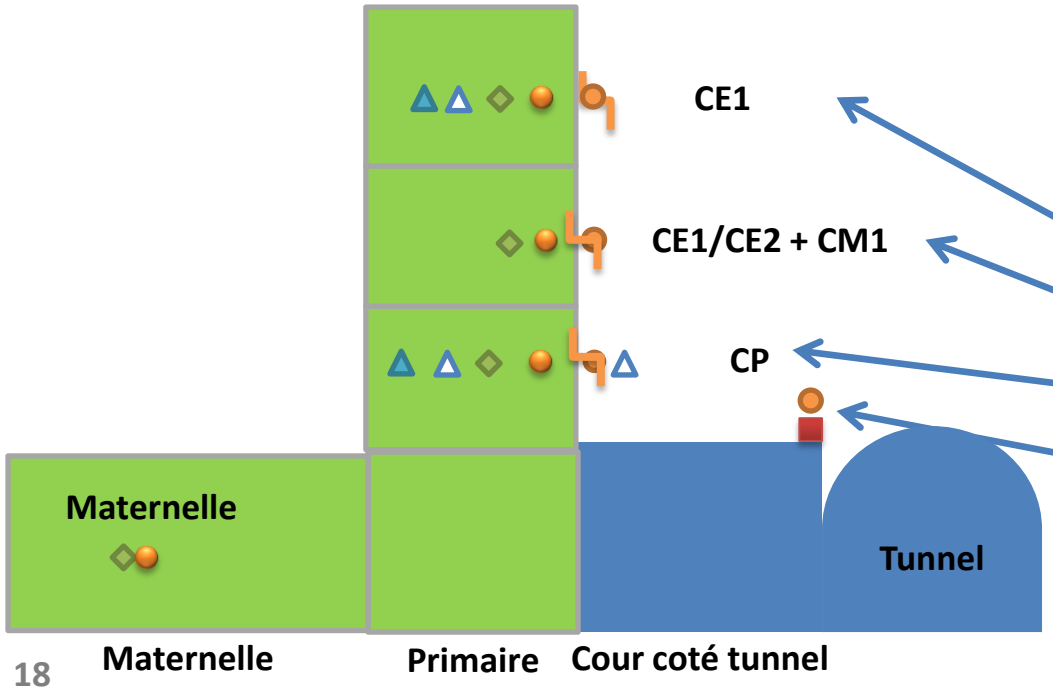
Intérieur :

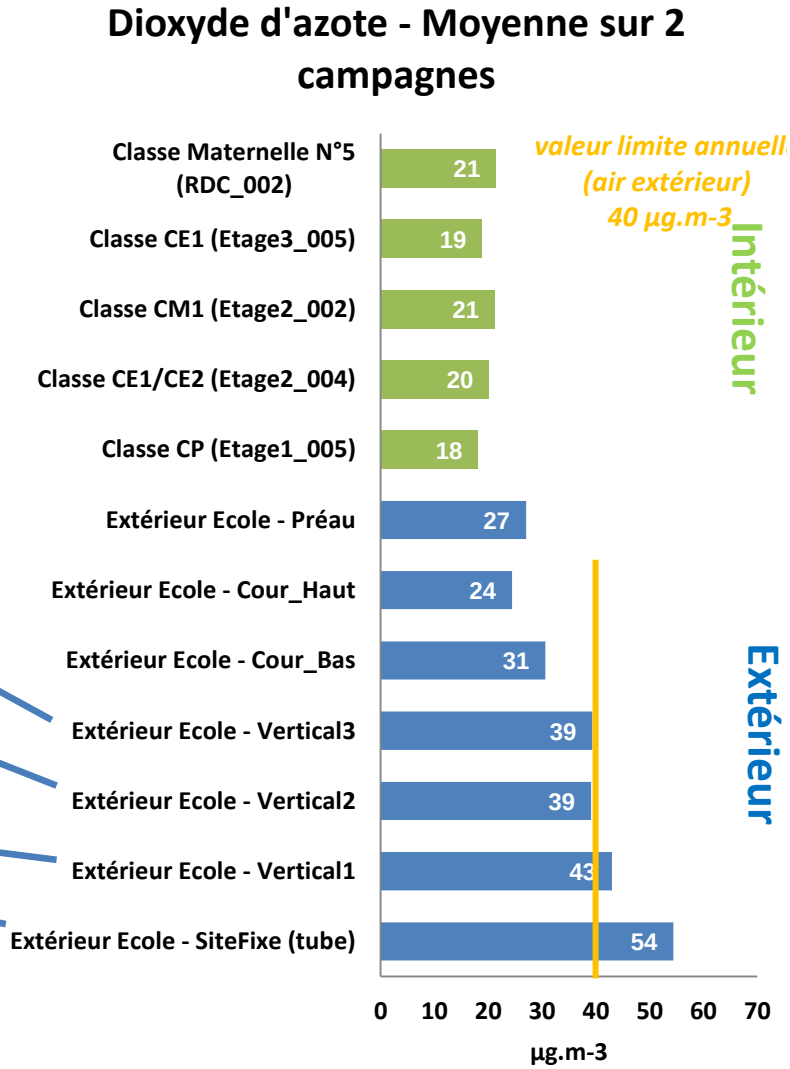
- **Niveaux mesurés équivalents à ceux observés pour des habitations >100m de la route** (source OQAI : Inventaire des données Française sur la qualité de l'air à l'intérieur des batiments 1990-2001)

Extérieur :

- Cour haut et bas : en dessous des valeurs limites
- Cour coté tunnel : dépassements confirmés

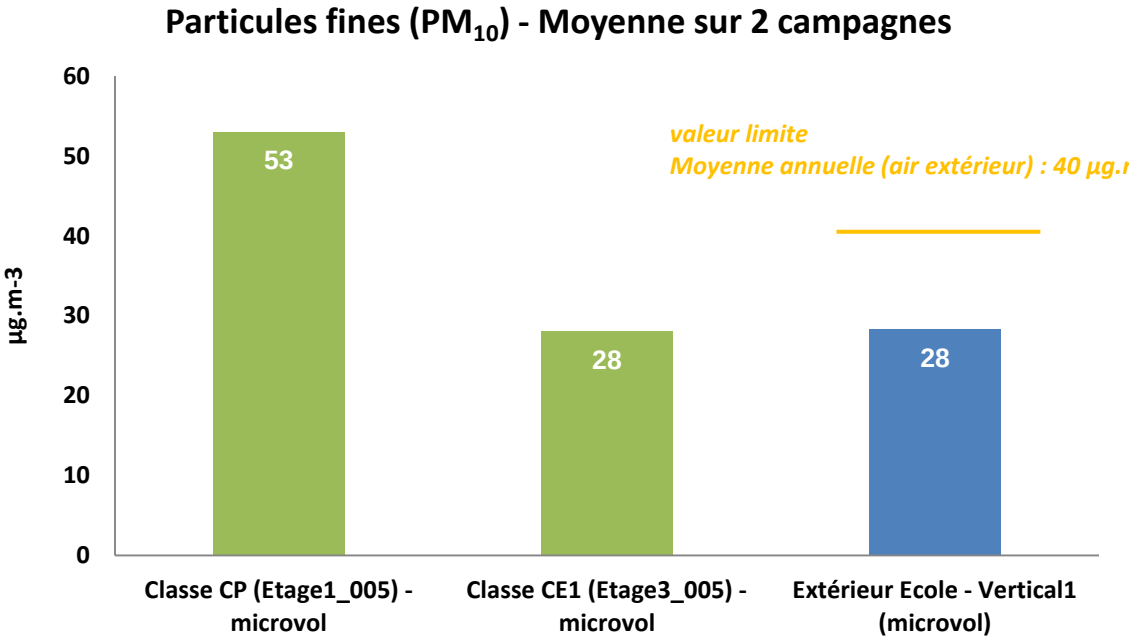
Faible transfert du NO2 de l'extérieur vers l'intérieur - 45%



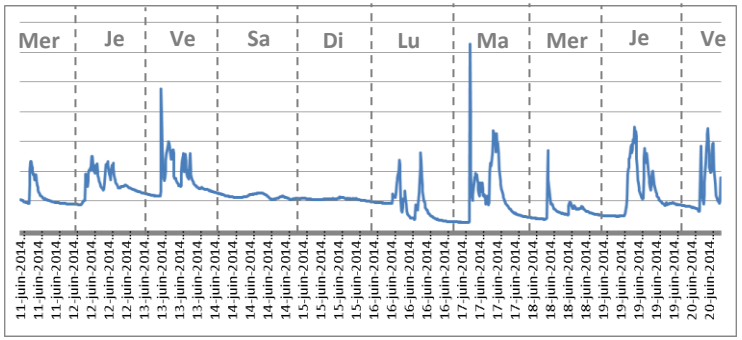


Niveaux des particules PM10 intérieur / extérieur

- Valeurs de PM10 plus élevées en intérieur qu'en extérieur
- Peu corrélation avec niveaux en extérieur



- Hypothèse remise en suspension des poussières pendant les heures d'activités dans les classes (suivi horaire ci-dessous)



Niveaux Benzène intérieur / extérieur

Origines principales :
Transport, Combustion bois, Industrie

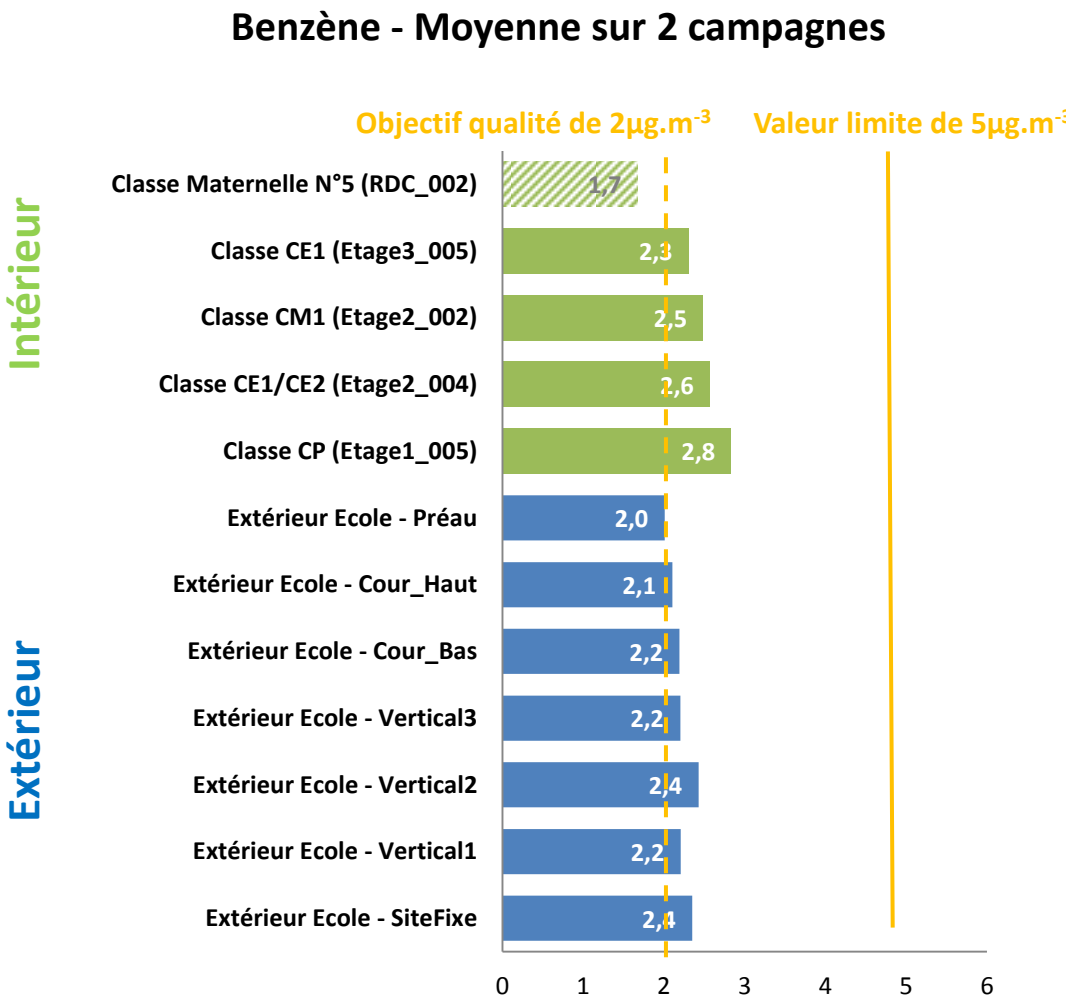
4 Classes dépassent objectif qualité :

→ **Supérieur au niveau extérieur : lié au confinement**

→ **Niveaux équivalents à 56% des établissements[1] sur 310 de la campagne nationale dans la gamme de 2 à 5 µg.m^{-3}**

→ **A noter peu de variations avec la moyenne 3 campagnes**

NB : Lyon centre (site de fond urbain) tube sur les 2 campagnes = 1,3 µg.m^{-3}



[1] Campagnes pilote nationale sur 310 établissements en France
(101 crèches, 101 écoles maternelles et 108 écoles élémentaires 2009-2011)

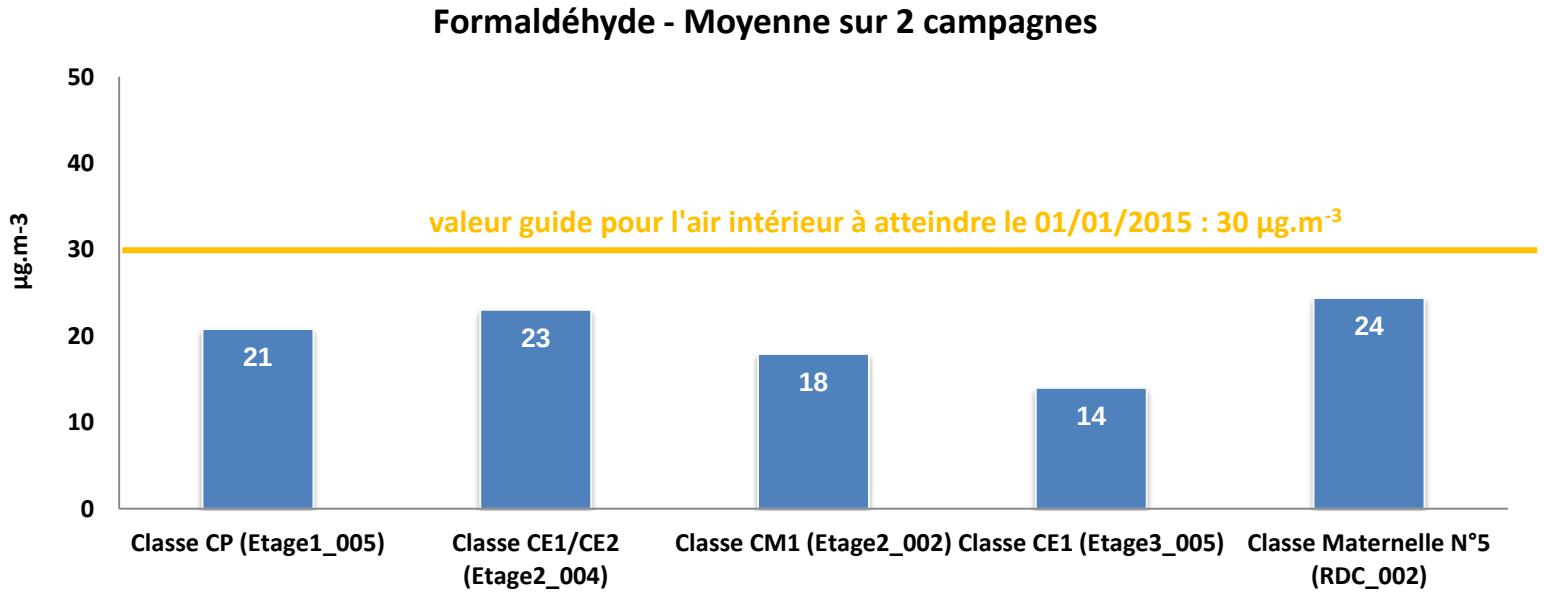
Niveaux air intérieur en Formaldéhyde

Origines principales : mobiliers, colles, peintures, produits entretiens

CP et Maternelle en dessous de la valeur guide :

- → **Dans les moyennes observées en Rhône Alpes[1] sur 18 établissements scolaires**
- → **Gamme de concentrations observée dans 31% des cas en France sur 310 établissements[2]**

NB : La campagne de septembre montre des niveaux plus élevés en formaldéhydes en CP et Maternelle



[1]Campagnes Air Rhône Alpes intérieur sur 18 établissements en RA
(sommes des études en RA 2007-2012)

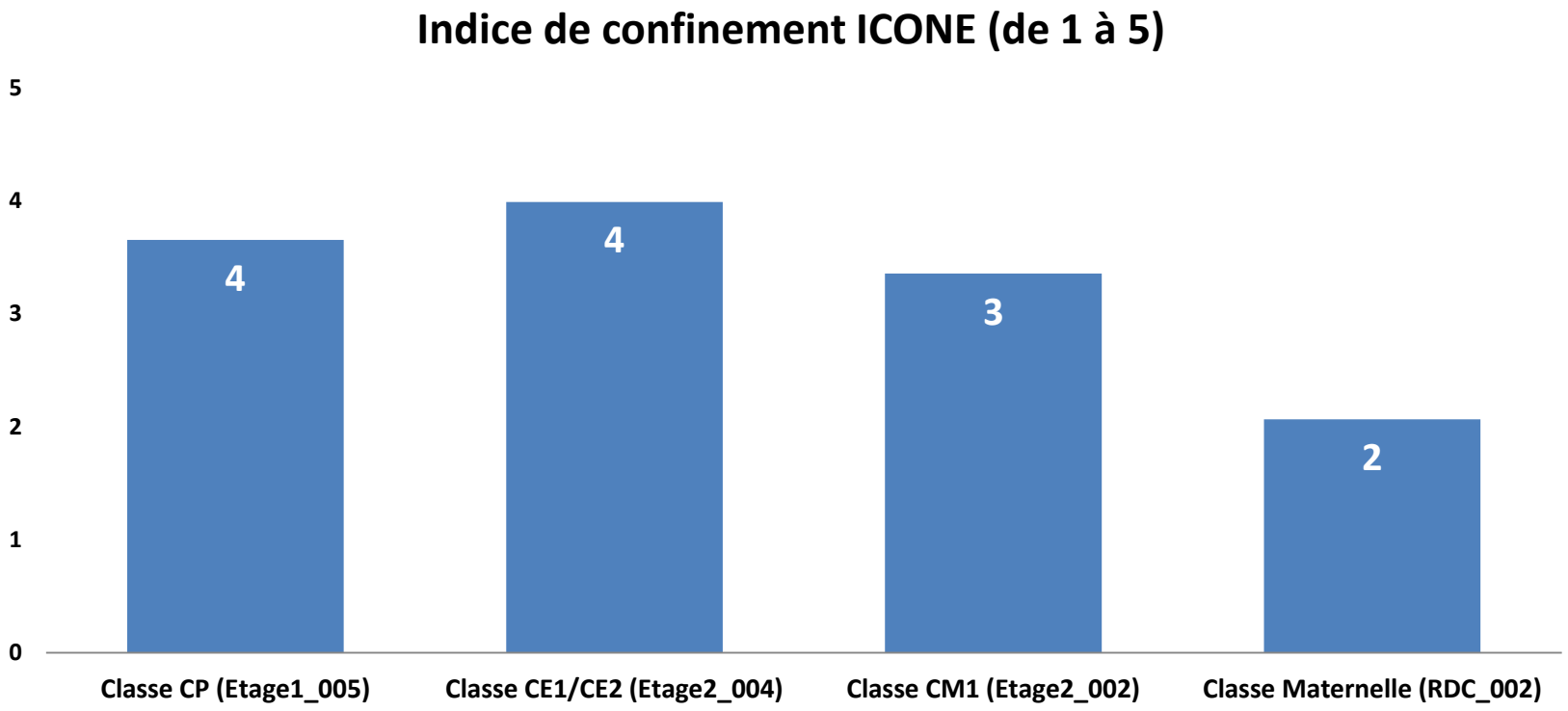
[2]Campagnes pilote nationale sur 310 établissements en France
(101 crèches, 101 écoles maternelles et 108 écoles élémentaires 2009-2011)

Niveaux de confinement

Confinement important confirmé en classe de CP et CE1/CE2

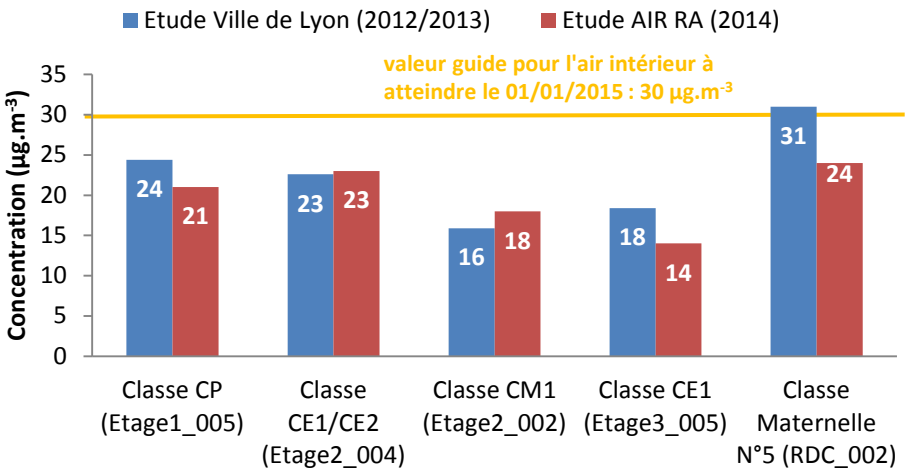
Exemple l'enquête CP → pas d'ouverture de fenêtre...

Maternelle moins confinée --> il faut agir sur la source des polluants mesurés

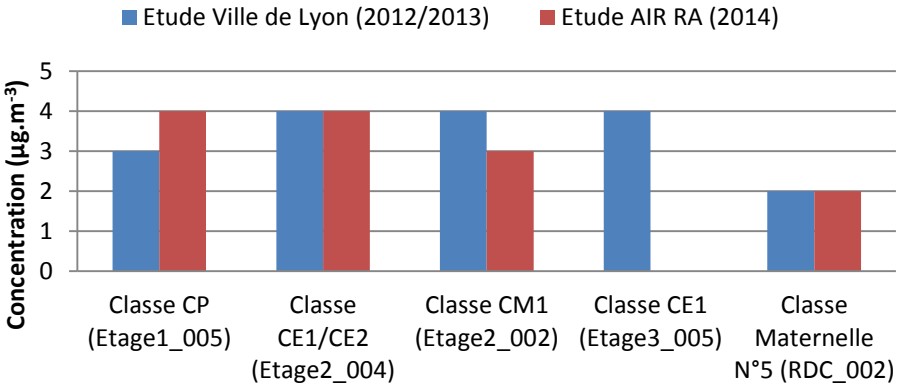


Étude 2013 Ville de Lyon - 2014 Air Rhône Alpes

Evolution Formaldhéhyde



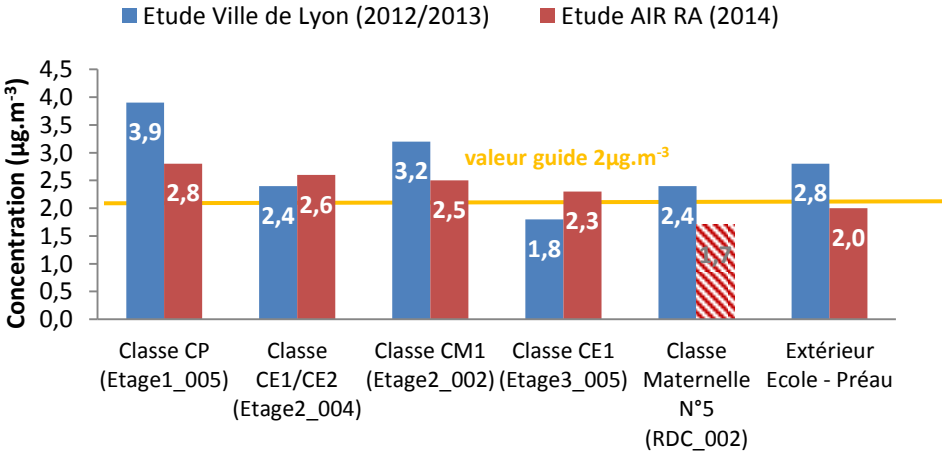
Evolution Dioxyde de carbone (indice de confinement)



→ **Niveaux de formaldéhyde équivalents**

→ **Baisse des niveaux de benzène : Contradictoire à la mise en circulation du tunnel**

Evolution benzène



Conclusions air intérieur

Bilan :

- **Situation équivalente à la plupart des autres établissements France ou RA**
- **Niveaux de Benzène au dessus de la valeur guide**
- **Cour du haut en dépassement NO2 de la station aux fenêtres**
- **Évolution 2013 – 2014 = baisse de benzène / formaldéhyde équivalent**
- **Transfert : NO2 faible / Benzène important / PM10 origine intérieure**

Piste de solutions :

- **Condamnation cour coté tunnel**
- **Aération des classes plus régulière**
- **Balayage humide pour les PM10**
- **Mettre en place un suivi des actions (mesures)**

Suite du projet

Ce qui a déjà été fait…

- École Centrale de Lyon : construction de la maquette numérique
- Récupération des données d'entrées bâtiments + météo 2014 + vent Tunnel
- Campagnes + analyse des mesures
- Visite d'une station parents d'élèves Michel Servet + École des entrepôts
- Intervention dans les classes en Avril

Ce qu'il reste à faire…

- Modélisations
  - Air Rhône Alpes = état 2014 + prospectives 5/10ans
  - École Centrale = état 2014

  Selon état 2014 : décision de 1 scenario bâtiment et/ou scenario ventilation

- Rapport final

- Prochain rendez vous Automne 2015