

02/07/14



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



Marie-Blanche PERSONNAZ, Directrice d'Air Rhône-Alpes
Harry DUPONT, Chef de Projet – Service Modélisation





Sommaire

1) Études et bilan de la qualité de l'air de 2007 à juin 2014

2) Présentation de l'étude 2014 – 2015

- **Objectifs**
- **Planning**
- **Dispositifs de mesures**
- **Modélisations**



Études et bilan de la qualité de l'air de 2007 à juin 2014



Études de 2007 à 2014

Avant travaux de
rénovation du tunnel

2007-2008

- Cartographie et simulations Plateau de la Croix-Rousse

Chantier

2009-2013

- 2010 : Station de mesures dans la cour de l'école Michel Servet (NO_x, PM₁₀, PM_{2,5})

Mise en service du
tunnel

2014-2015

- Étude plus large des deux côtés du tunnel + qualité de l'air intérieur à l'école Michel Servet (mesures + modélisation)

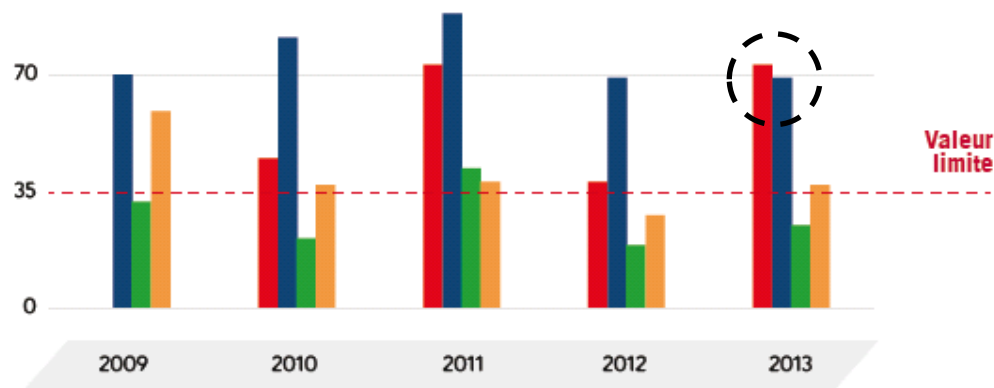


Situation 2010 – 2013

- ✓ **2011 et 2013 : Augmentation des niveaux de particules** : remise en suspension de poussières lors du chantier → augmentation des concentrations pour les particules les plus grosses (PM10), pas pour les particules de plus petite taille (PM2.5)
- ✓ **2012** : baisse générale des niveaux de PM10
- ✓ **Nov 2012 – Sept 2013 : Fermeture complète du tunnel** : baisse des niveaux de NO₂ comparables aux autres stations → Influence du quai et report de trafic sont non négligeables

- Rhône - Croix Rousse Tunnel █
- Rhône - A7 Sud lyonnais █
- Rhône - Garibaldi █
- Isère - A7 Nord Isère █
- Isère - Grenoble Boulevards █
- Rhône - Lyon centre █

Nombre de jours de dépassement du seuil 50 µg/m³ en PM10

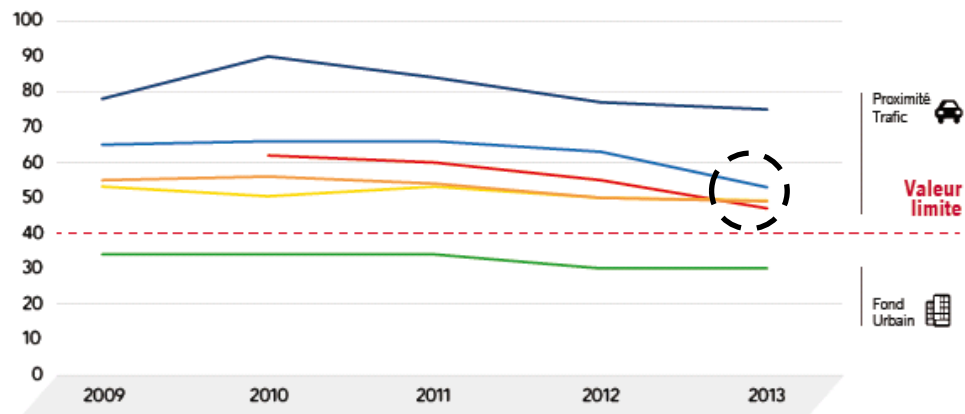


► 2010-2012 :
Préparation du chantier
Phase de tirs à l'explosif

► Nov 2012-
Sept 2013 :
Chantier de rénovation
Fermeture complète
du tunnel

► Sept 2013 :
Réouverture
du tunnel à l'
circulation

Moyennes annuelles de NO₂ (en µg/m³)

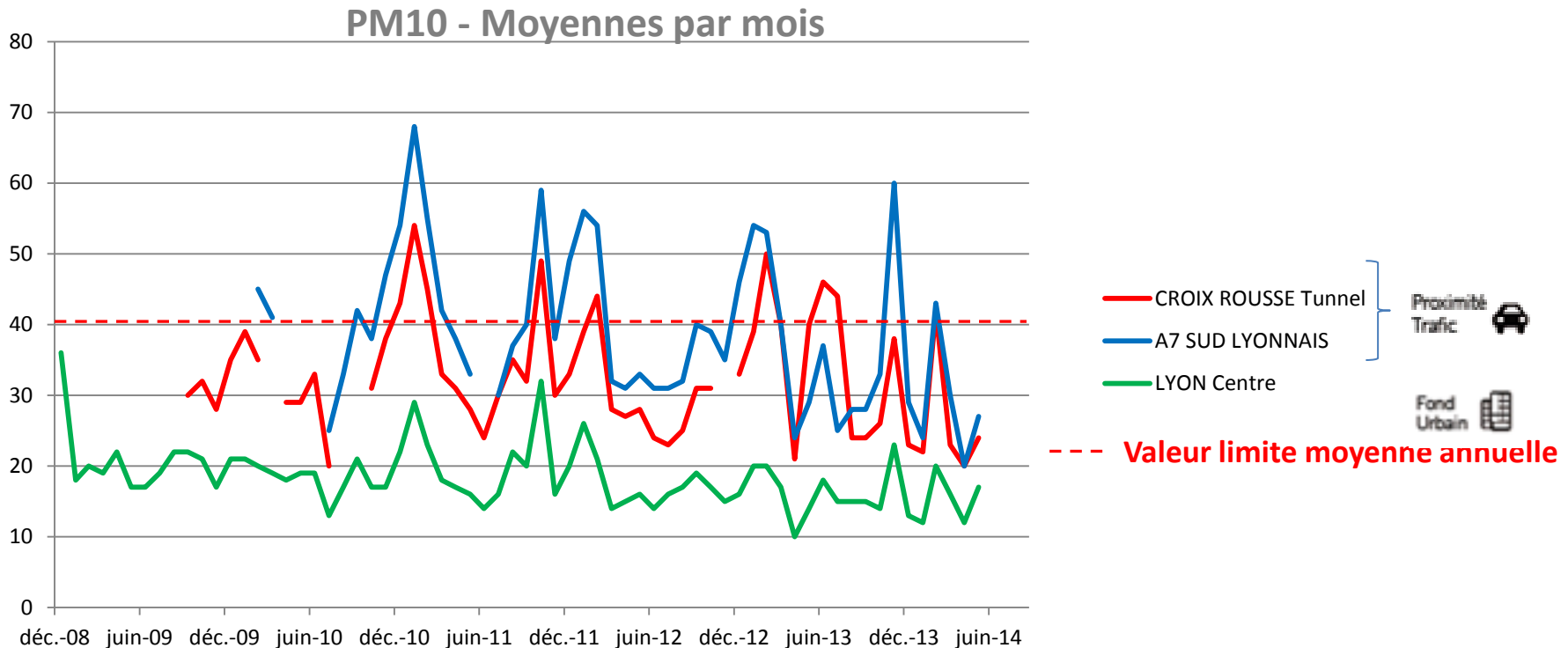


Proximité
Trafic

Fond
Urbain



2014 : quelle est la situation ?

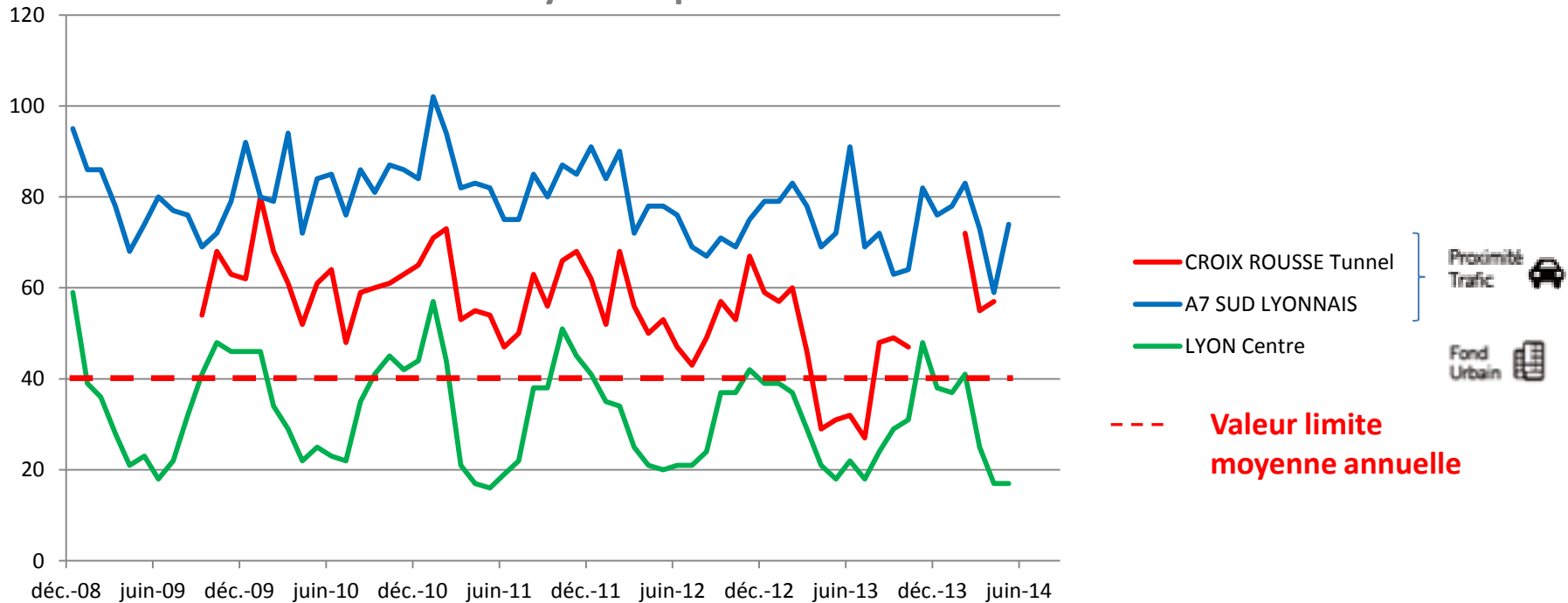


- Début 2014 : même tendance que sur les autres sites
- Sous-réserve que les niveaux ne remontent pas trop en fin d'année, avec l'arrivée de périodes froides, la moyenne annuelle devrait respecter la valeur limite réglementaire

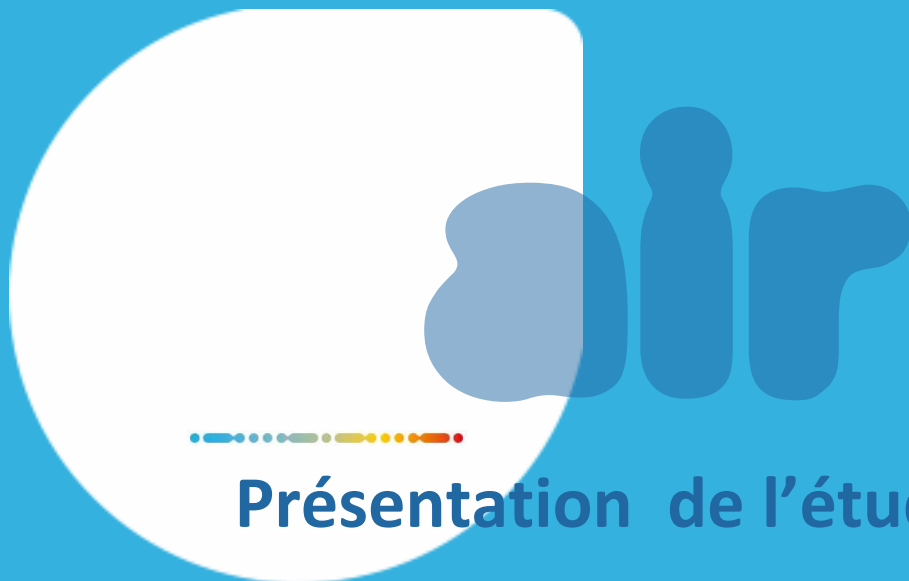


2014 : quelle est la situation ?

NO₂ - Moyennes par mois



- Début 2014 : augmentation des niveaux moyens en NO₂ sur le site Croix-Rousse Tunnel par rapport aux autres sites
- Comme les années précédentes, la moyenne annuelle 2014 devrait se situer au-dessus de la valeur limite réglementaire



Présentation de l'étude 2014 – 2015





Objectifs de l'étude 2014 -2015 : vers une proposition de solution

1 : Connaître

- Exposition des enfants à l'intérieur des bâtiments
- Exposition extérieure plus fine (cours, préau ...)

Mesures + modélisation état de référence

2 : Comprendre

- Influence des quais / fond urbain
- Influence des cheminées / entrées sorties du tunnel
- Fiabilité des modélisations à fine échelle

3 : Proposer une solution pour réduire l'exposition des enfants et en adéquation avec l'échelle du quartier

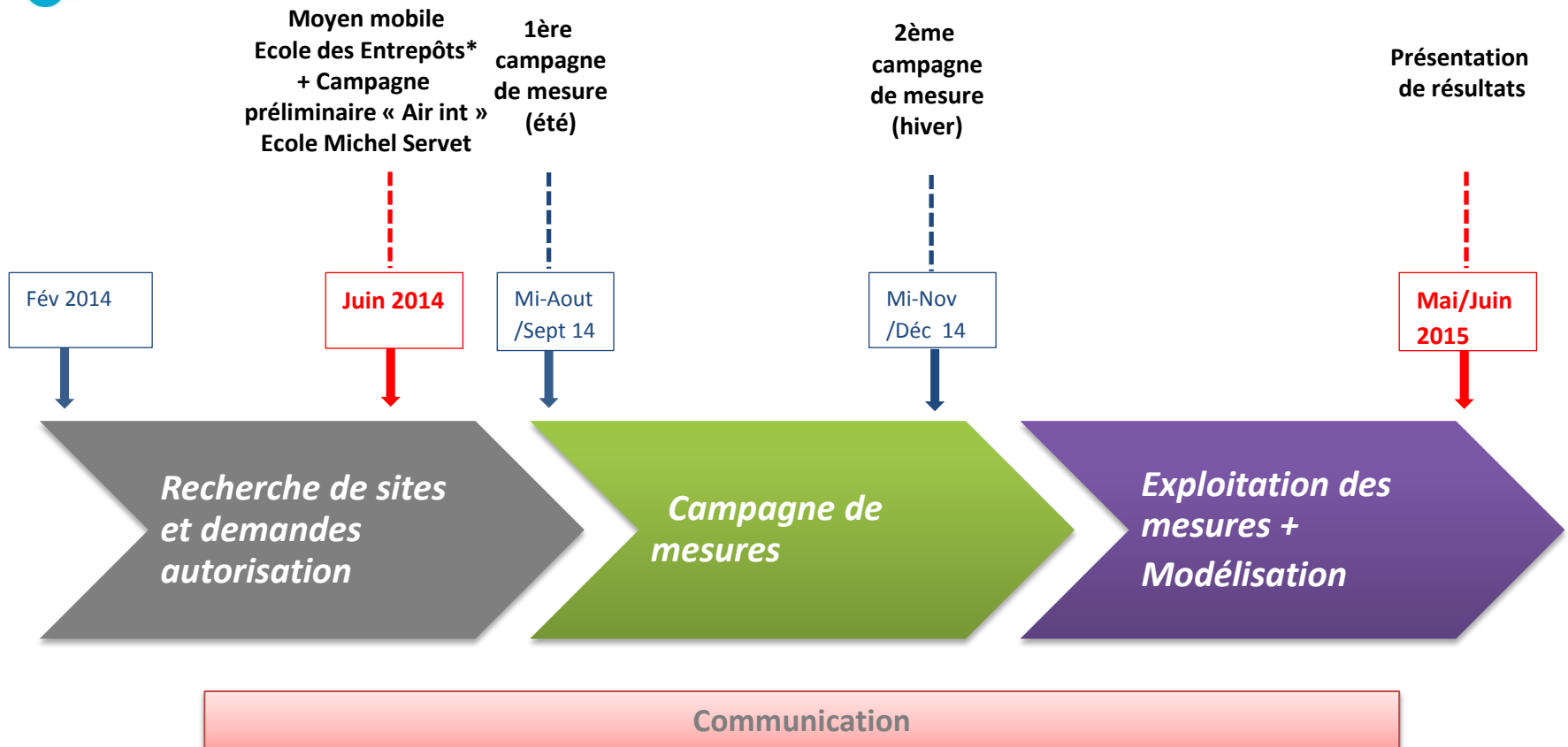
- A l'échelle du quartier
- A l'intérieur de l'école pour préconiser son traitement

Modélisation par scénarii d'émissions

4 : Construire une méthode de résolution des points fragilisés



Macro planning du projet



* Prolongation en 2015 suivant résultats

Zone(s) d'étude(s)

DOMAINE AIR RHONE ALPES AVEC SIRANE

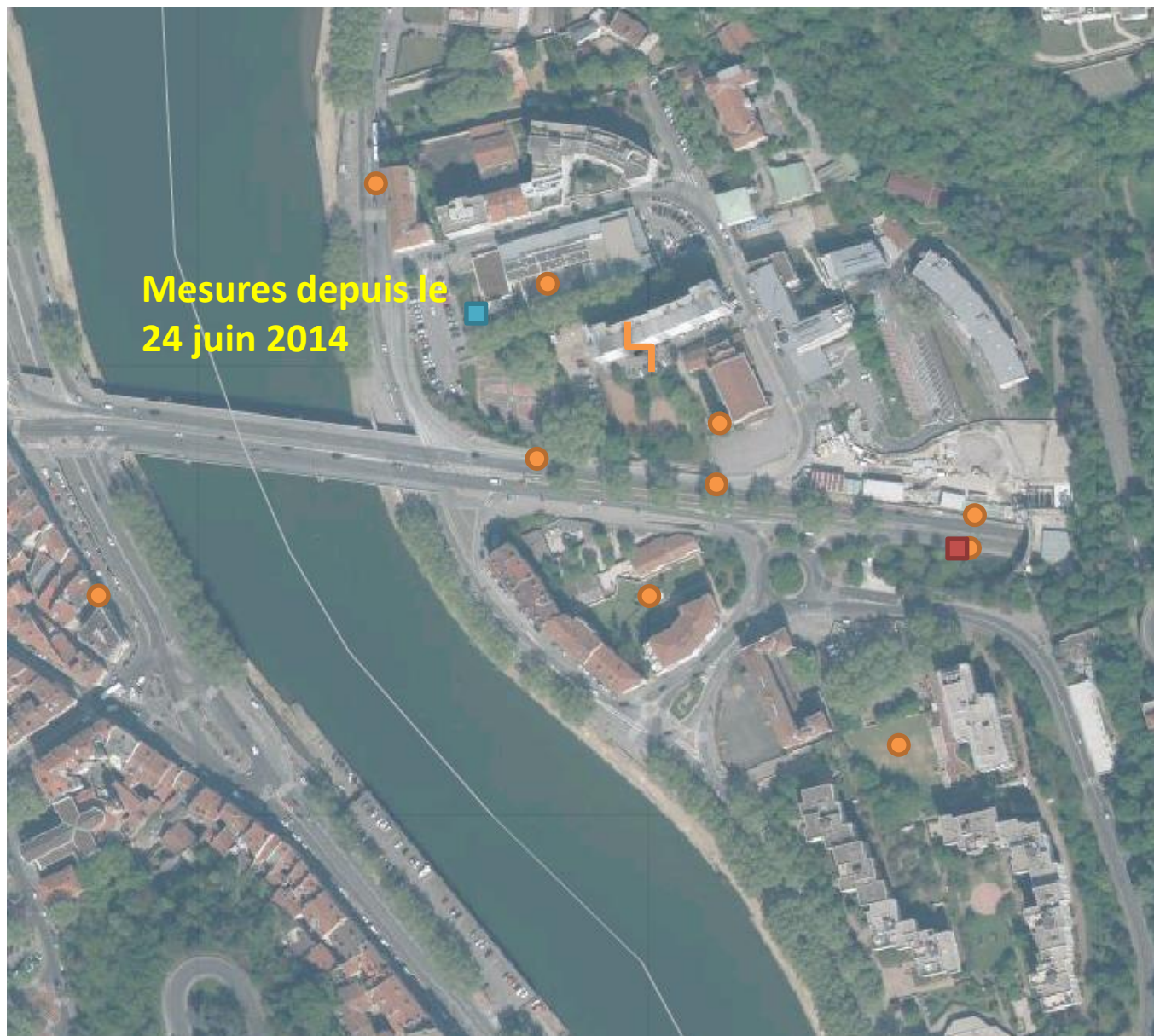
DOMAINES PRESTATION EXTERIEURE





Mesures extérieures - Coté Saône

- Tubes passifs NO₂
- └ Transect vertical
(Tubes NO₂ + Microvols PM10)
- 1 Labo Mobile
1 tube benzène
(en zone « maximale »)
- 1 Labo Mobile
1 tube benzène
(en zone « sensible »)





Mesures extérieures – La colline et le plateau de la Croix Rousse





Mesures « bâtiments » – École Michel Servet

- Site fixe
(NO₂, PM₁₀, PM_{2.5})
- Tubes passifs
(NO₂, Benz)
- └ Transect vertical
(si possible)
- Labo Mobile



Cour côté tunnel
Sur le Site fixe
« XRousse Tunnel »
1 NO₂ + 1 BTX

Transect vertical
sur 3 fenêtres
(1 NO₂ + 1 BTX
à chaque étage)
+ Microvols

Ecole Primaire
Cour du bas
Cour du haut
(1 NO₂ + 1 BTX
dans chaque cour)

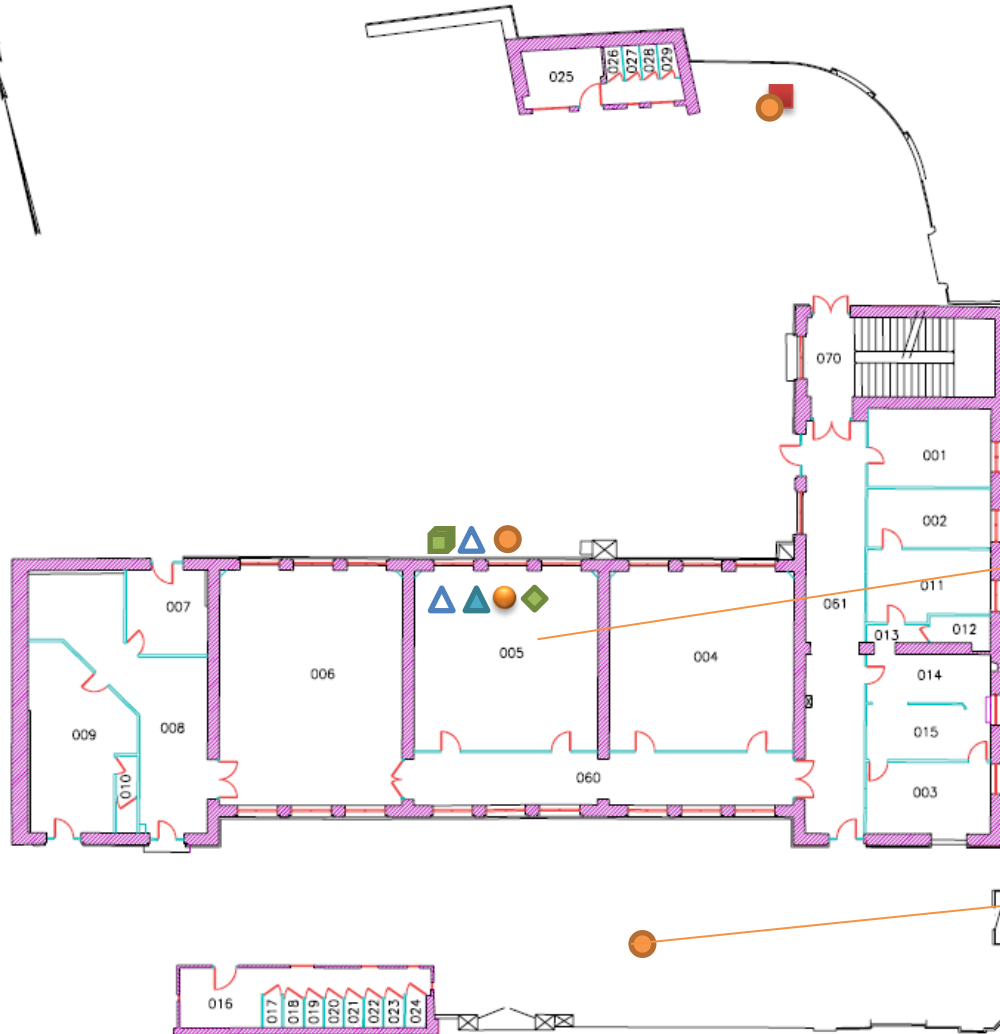
Ecole Maternelle
Sous le préau
(1 NO₂ + 1 BTX)



Mesures « bâtiments » – Michel Servet

École primaire

- Site fixe
(NO₂, PM₁₀, PM_{2.5})
- Tubes passifs « Ext »
(NO₂, Benz)
4,5j (Lun > Ven)
- Tubes passifs « QAI »
(NO₂, Benz, Ald)
4,5j (Lun > Ven)
- ▲ PDR - PM₁₀
Mesure continue
- ▲ Microvol - PM₁₀
4,5j (Lun > Ven)
- ◆ Qtrack - CO₂, T°, HR
Mesure continue



01006
ECOLE PRIMAIRE
MICHEL SERVET
2 Rue Alsace Lorraine
LYON 1er
Bâtiment A
PLAN DE NIVEAU
1er Etage
Echelle : 1/200
Document réalisé par la S.R.T. – Novembre 2003

au 1^{er} étage :
Pièce 005 - Classe de CP
Récréations :
Matin : 09h50-10-10
Ap-midi : 14h50-15h10

Tubes cour extérieur
Meilleur emplacement
à trouver

0 5m 10m



Mesures « bâtiments » – Michel Servet

École primaire

01006

ECOLE PRIMAIRE
MICHEL SERVET

2 Rue Alsace Lorraine
LYON 1er

Bâtiment A

PLAN DE NIVEAU

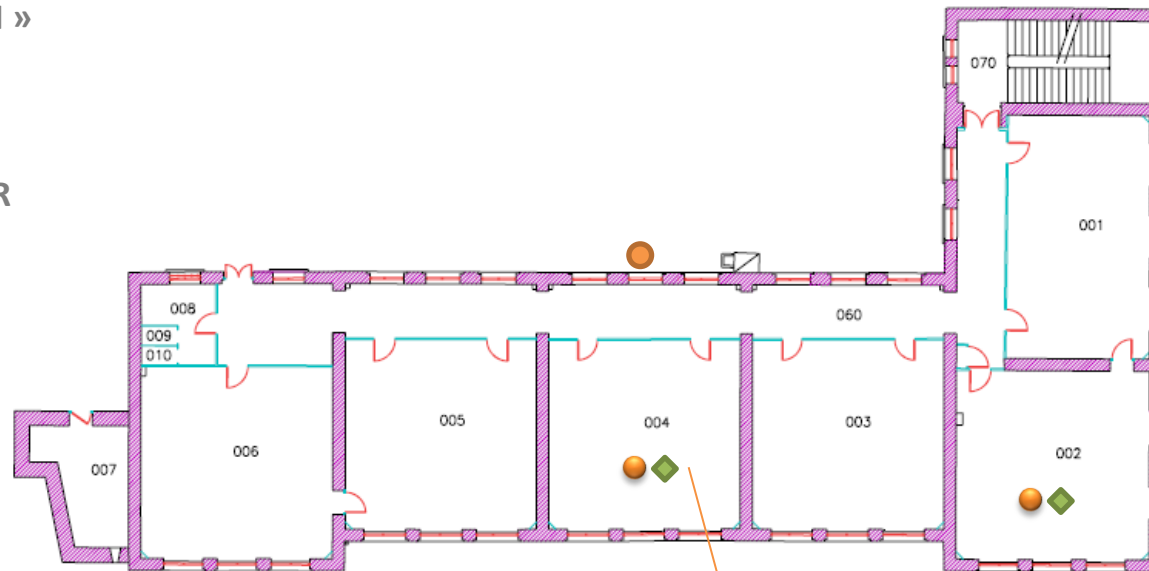
2ème Etage

Echelle : 1/200

Document réalisé par la S.R.T. – Novembre 2003

- Tubes passifs « Ext »
(NO₂, Benz)
4,5j (Lun > Ven)
- Tubes passifs « QAI »
(NO₂, Benz, Ald)
4,5j (Lun > Ven)
- ◆ Qtrack - CO₂, T°, HR
Mesure continue

2^{ème} étage : 1 classe
Ext : tubes transect vertical



Pièce 002 –
Classe de CM1

Pièce 004 –
Classe de CE1/CE2
Récréations :
Matin : 10h10-10h30
Ap-midi : 15h10-15h30

0 5m 10m



Mesures « bâtiments » – Michel Servet

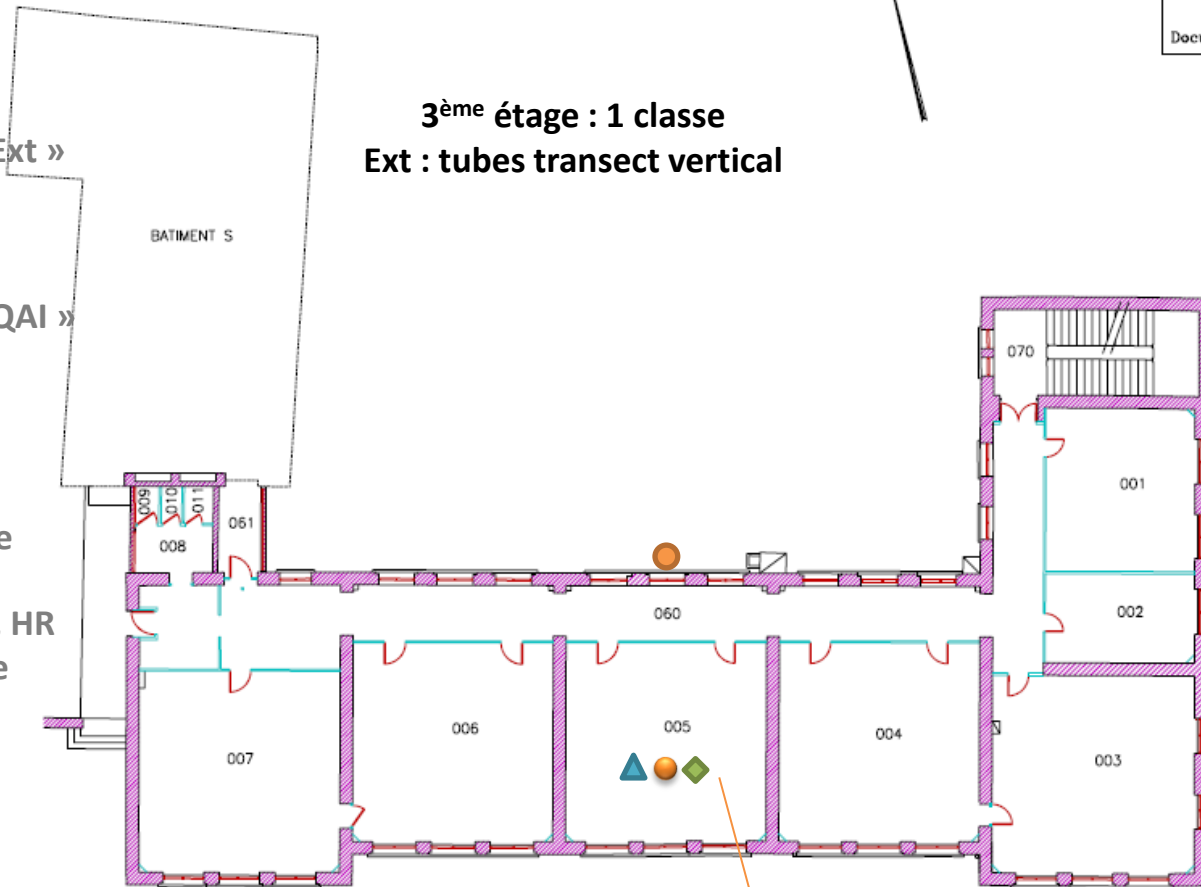
École primaire

01006
ÉCOLE PRIMAIRE
MICHEL SERVET
2 Rue Alsace Lorraine
LYON 1er
Bâtiment A
PLAN DE NIVEAU
3ème Etage
Echelle : 1/200

Document réalisé par la S.R.T. – Septembre 2004

3^{ème} étage : 1 classe
Ext : tubes transect vertical

- Tubes passifs « Ext »
(NO₂, Benz)
4,5j (Lun > Ven)
- Tubes passifs « QAI »
(NO₂, Benz, Ald)
4,5j (Lun > Ven)
- ▲ PDR - PM₁₀
Mesure continue
- ◆ Qtrack - CO₂, T°, HR
Mesure continue



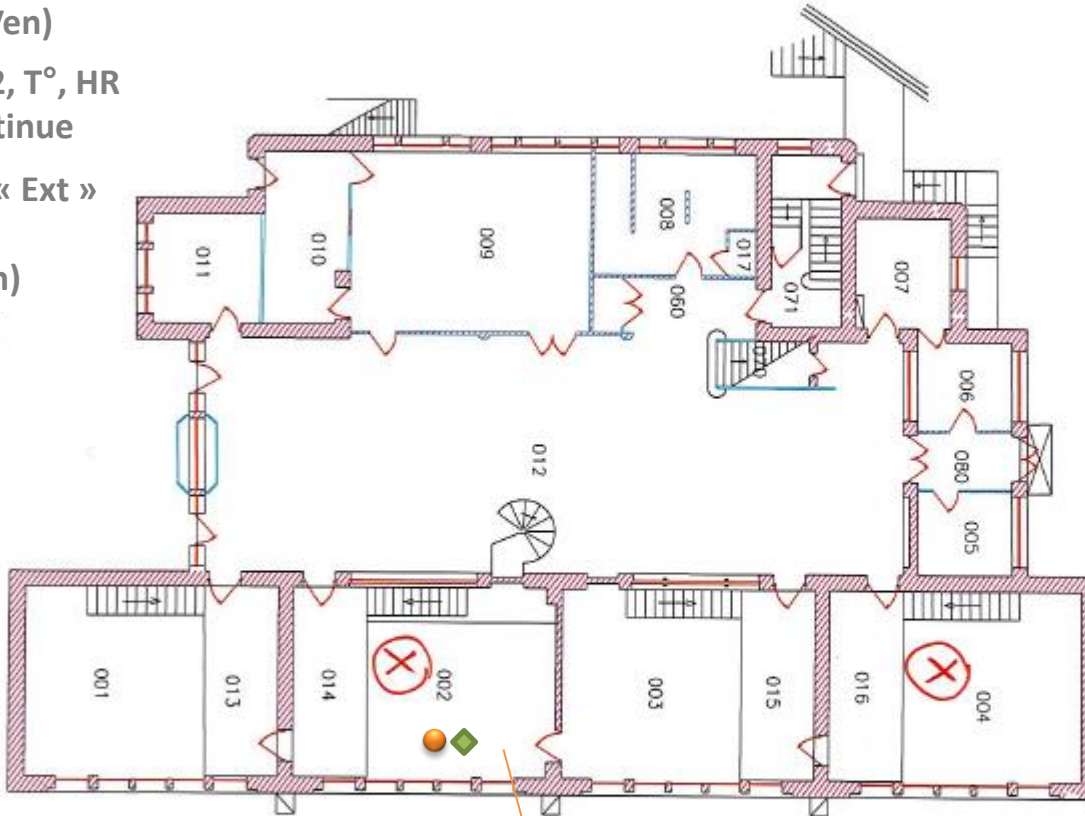
Pièce 005 - Classe de CE1
Récréations :
Matin : 09h50-10-10
Ap-midi : 14h50-15h10

0 5m 10m



Mesures « bâtiments » – Michel Servet École Maternelle

- Tubes passifs « QAI »
(NO₂, Benz, Ald)
4,5j (Lun > Ven)
- ◆ Qtrack - CO₂, T°, HR
Mesure continue
- Tubes passifs « Ext »
(NO₂, Benz)
4,5j (Lun > Ven)



Tube ext
sous le préau

Pièce 002 - Rez-de-chaussée - (Classe n° 5)

01007
Pièces instrumentées

01007
ÉCOLE MATERNELLE
MICHEL SERVET
6 Rue Alsace Lorraine
LYON 1er
Bâtiment M
PLAN DE NIVEAU
Rez de Chaussée
Echelle : 1/200
Document réalisé par S.R.T. - Décembre 2003



Calendrier des mesures

2014																																																			
MAI				JUN				JUILLET				AOUT				SEPTEMBRE				OCTOBRE				NOVEMBRE				DECEMBRE																							
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																		
5-mai	12-mai	19-mai	26-mai	2-juin	9-juin	16-juin	23-juin	30-juin	7-juil	14-juil	21-juil	28-juil	4-août	11-août	18-août	25-août	1-sept	8-sept	15-sept	22-sept	29-sept	6-oct	13-oct	20-oct	27-oct	3-nov	10-nov	17-nov	24-nov	1-déc	8-déc	15-déc	22-déc																		

Côté Saône

Ecole des entrepôts
(Labo mobile)

Sortie Tunnel
(Labo mobile)

Autres points
(Tubes passifs)

6 semaines

6 semaines

4 semaines

4 semaines

Côté Rhône

Sortie Tunnel
(Site Fixe)

Ecole Michel Servet
(Labo mobile)

Autres points
(Tubes passifs)

6 semaines

6 semaines

4 semaines

4 semaines

1 semaine

1 semaine

1 semaine

Mesures « bâtiments »
(Ecole Michel Servet)



Mesures « bâtiments » – Michel Servet École primaire – Classe de CP 1er étage



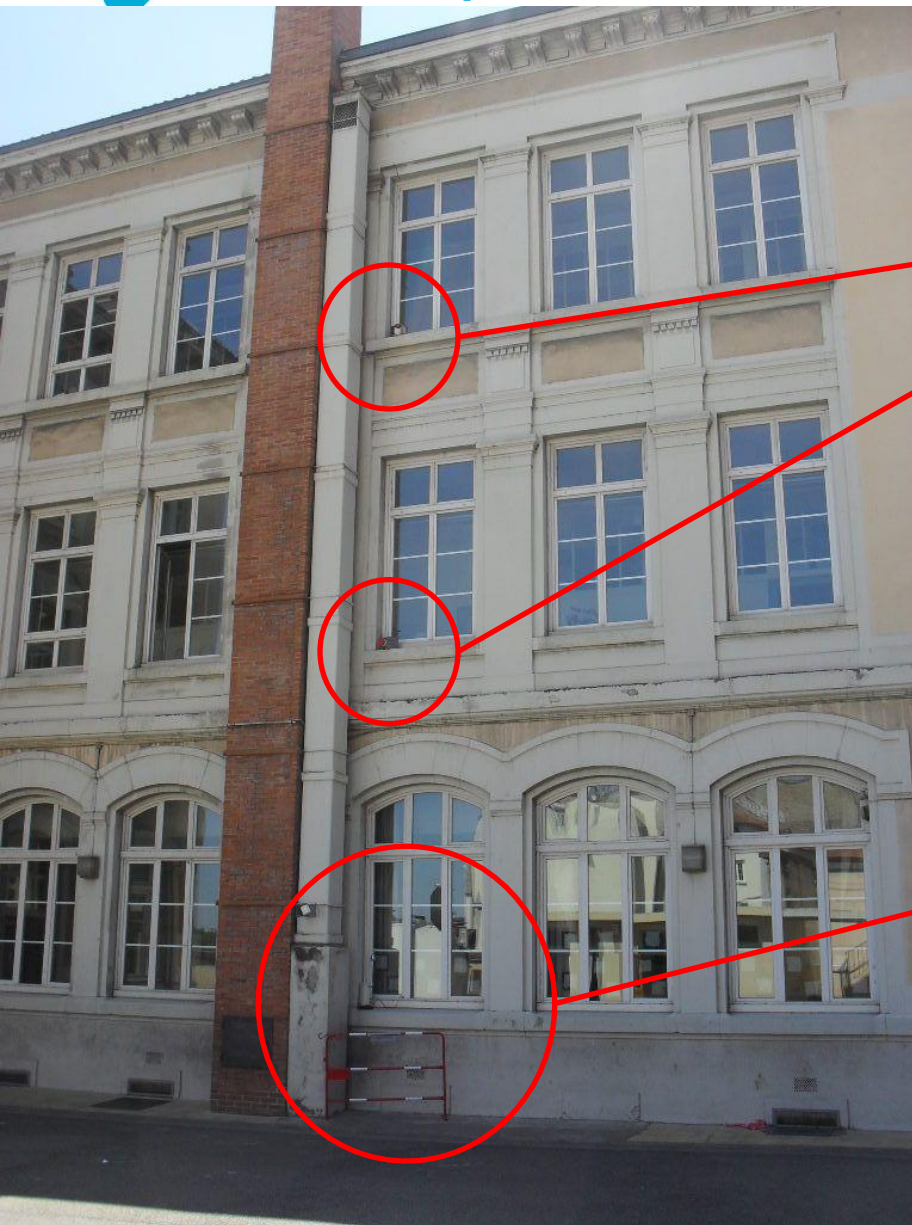
**Tubes passifs :
NO₂ + BTX**

Microvolts = mesures de particules PM10



Mesures « bâtiments » – Michel Servet

École primaire – Transect vertical



**Tubes passifs :
NO₂ + BTX**



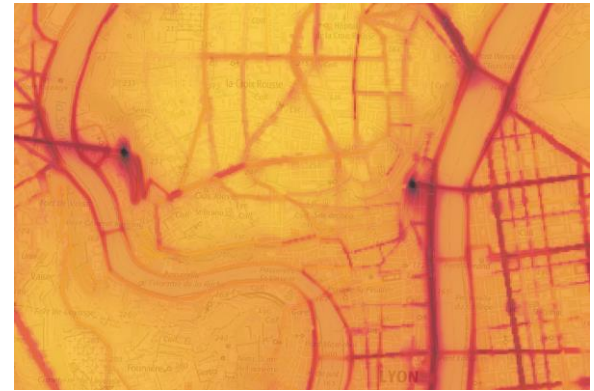
Microvols = mesures de particules PM₁₀



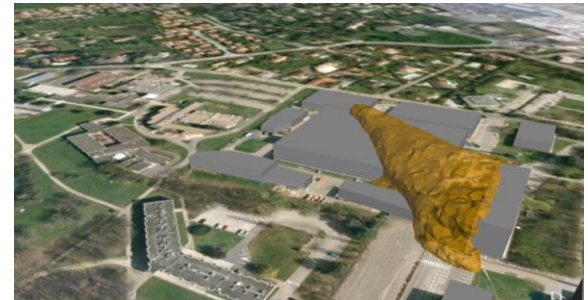
Modélisations extérieures / intérieures = outils prospectifs

Modélisations extérieures :

- **Air Rhône Alpes** : résolution ~10 mètres sur l'ensemble du plateau de Croix Rousse et de la colline (10m) = **approche de fond**
- **École Centrale Lyon** : **approche très fine échelle** résolution ~1m sur des zones plus restreintes

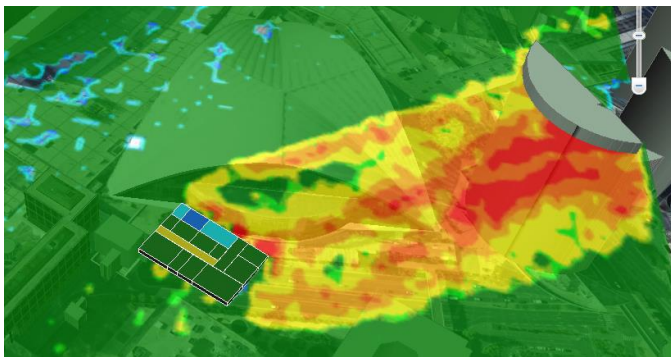


Exemple : SIRANE cartographie annuelle Air RA

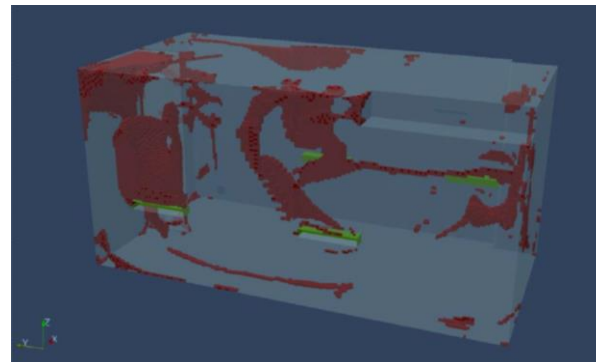


Exemple géométrie complexe fine échelle extérieure (École Centrale Lyon)

Modélisations air intérieur : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment de Nantes (CSTB)



Exemple approche nodale air intérieur (ARIA)



Exemple approche fine échelle air intérieur (CSTB)



Finalité des modélisations

- 1) Modélisation périodes de campagne**
- 2) Partie intégration des mesures ou comparaison modèle/mesures**
- 3) Calcul des valeurs réglementaires de l'année en cours**
- 4) Prospective à 5 ans ou 10 ans ou scénarii d'émissions → voir évolutions ou moyens d'actions**
- 5) Analyse des résultats et préconisations**