



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Webinaire



CSTB
le futur en construction



14 octobre 2021

Campagne nationale Ecoles, 2013-2017

Claire DASSONVILLE, Bruno BERTHINEAU, Valérie COCHET, Mickaël DERBEZ, Anthony GREGOIRE, Laeticia MALINGRE, Corinne MANDIN, Olivier RAMALHO, Jacques RIBERON, Doriane ROUSSELLE, Sutharsini SIVANANTHAM, Wenjuan WEI





Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

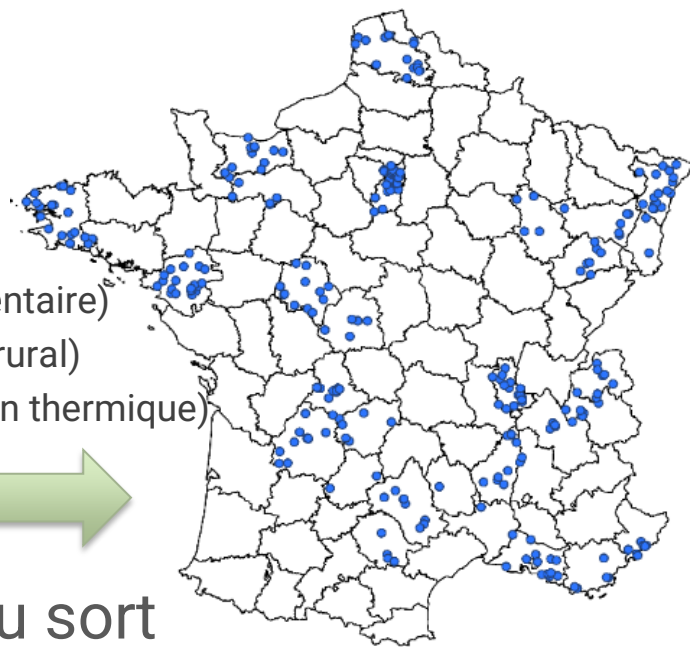
Tirage au sort des écoles



52 582 écoles
67 290 niveaux

Sondage stratifié

- **Type d'école** (maternelle/élémentaire)
- **Type d'environnement** (urbain/rural)
- **Zone climatique** (réglementation thermique)



Création et tirage au sort des zones d'enquête

regroupement de 1 à 3 départements contigus
pour des raisons logistiques et d'équilibrage du
nombre d'écoles pour chacune des 8 zones
climatiques

301 écoles
(**600 salles de
classe**)

Extrapolation

Écoles affectées d'un poids



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Nombreux paramètres mesurés - 1

En période scolaire, du lundi au vendredi

Prélèvements d'air

(pompe ou capteurs diffusifs)

- ⇒ particules fines $PM_{2,5}$
- ⇒ COV, NO_2 , COSV

Mesures en continu

- ⇒ Dioxyde de carbone (CO_2)
- ⇒ Nombre de particules en fonction de leur taille
- ⇒ Température et humidité relative
- ⇒ Niveau sonore





Nombreux paramètres mesurés - 2

Prélèvements de poussières

(lingette et aspirateur)

⇒ Métaux et COSV

Mesures ponctuelles

- ⇒ Mesure du niveau **d'éclairement**
- ⇒ Mesure de **plomb** dans les peintures par fluorescence X (Diagnostiqueur)
- ⇒ Mesures des **champs électromagnétiques** (ANFr) Rapport 2018 en ligne <http://www.radiofrquences.gouv.fr/publication-des-resultats-de-la-campagne-de-mesure-a107.html>

Questionnaires

- ⇒ Description des **salles de classes, des bâtiments**
- ⇒ Description de **l'occupation et des activités** dans les classes
- ⇒ **Perception des enseignants et des enfants**

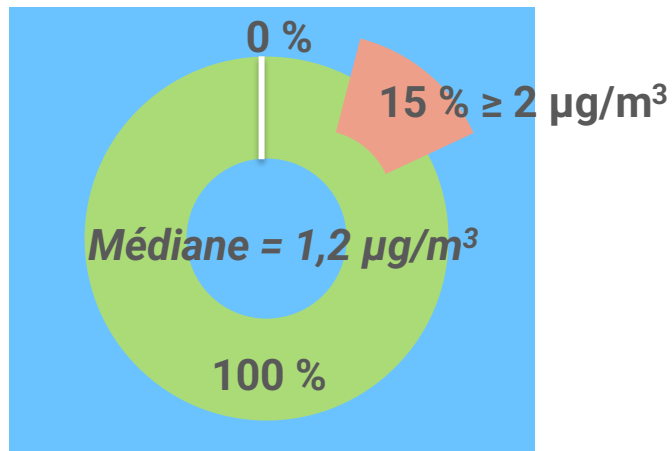




Polluants réglementaires

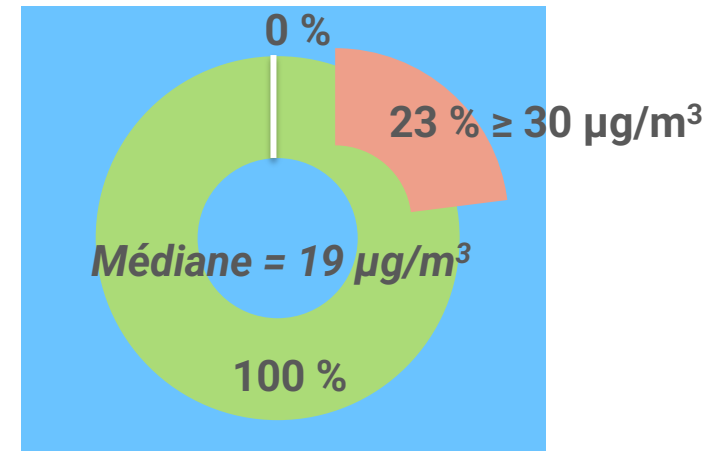
- **Dans la grande majorité** des établissements scolaires, les valeurs guides réglementaires en **formaldéhyde et benzène ne sont pas dépassées**
- Valeurs limites réglementaires **jamais dépassées**

BENZENE



VGR = $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
VLR = $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

FORMALDEHYDE



VGR = $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
VLR = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$



4 points de vigilance - 1

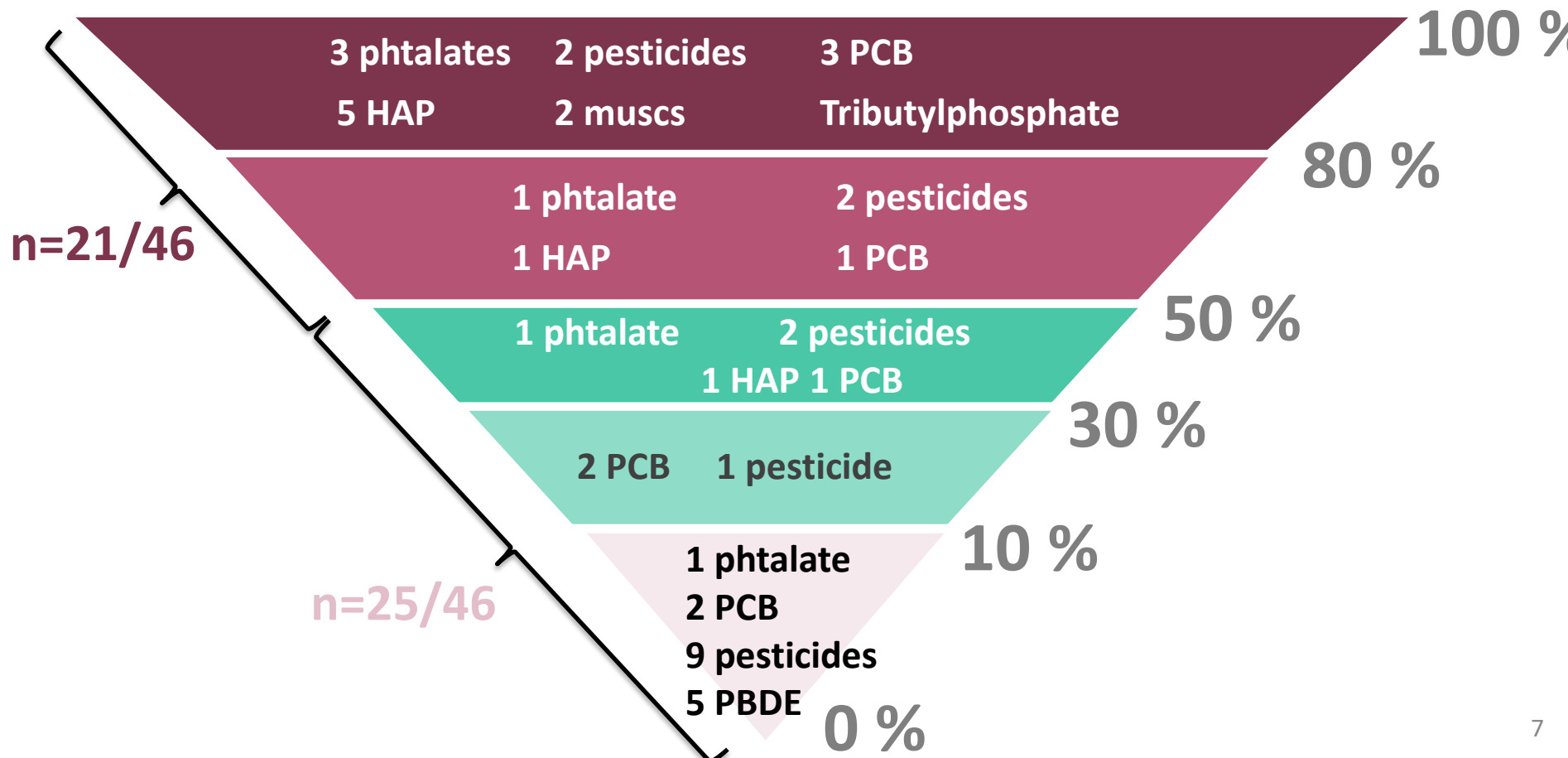
Pollution aux particules fines $PM_{2,5}$ omniprésentes

- ⇒ **Détectées dans toutes les salles de classe**
- ⇒ Médiane = $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- ⇒ **96 % > $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , valeur guide de l'OMS pour une exposition à long terme (Air quality guidelines, 2005)



4 points de vigilance - 2

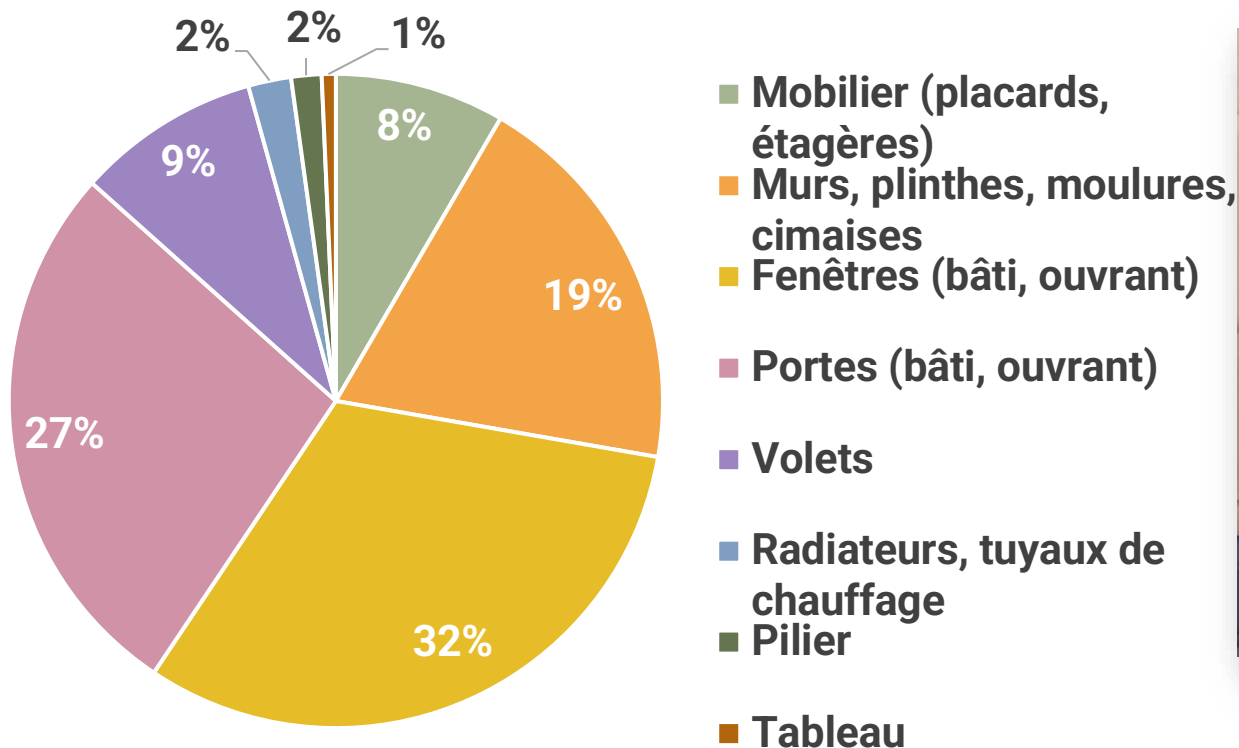
Nombreux composés organiques semi-volatils dans l'air et la poussière ubiquitaires





4 points de vigilance - 3

15 % des écoles présentent au moins un élément dégradé avec une concentration en plomb $> 1 \text{ mg/cm}^2$



n=28 487 mesures





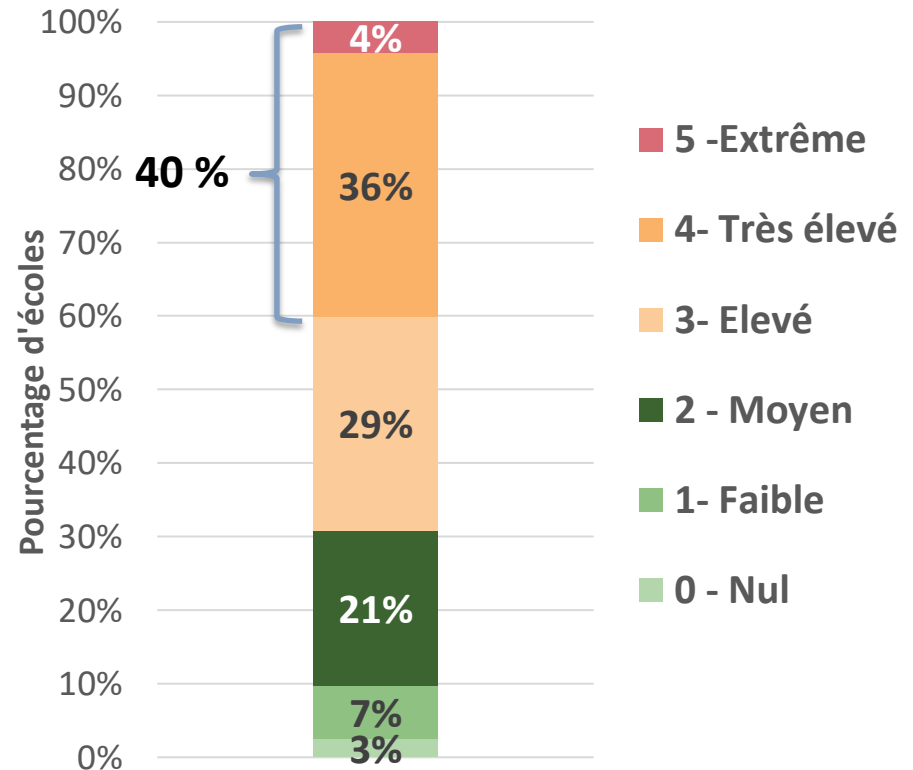
Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

4 points de vigilance - 4

40 % des écoles : au moins une salle de classe très confinée (indice ICONE 4 ou 5)

Confinement de l'air à l'intérieur d'une pièce caractérise **la qualité du renouvellement de l'air** de cette pièce

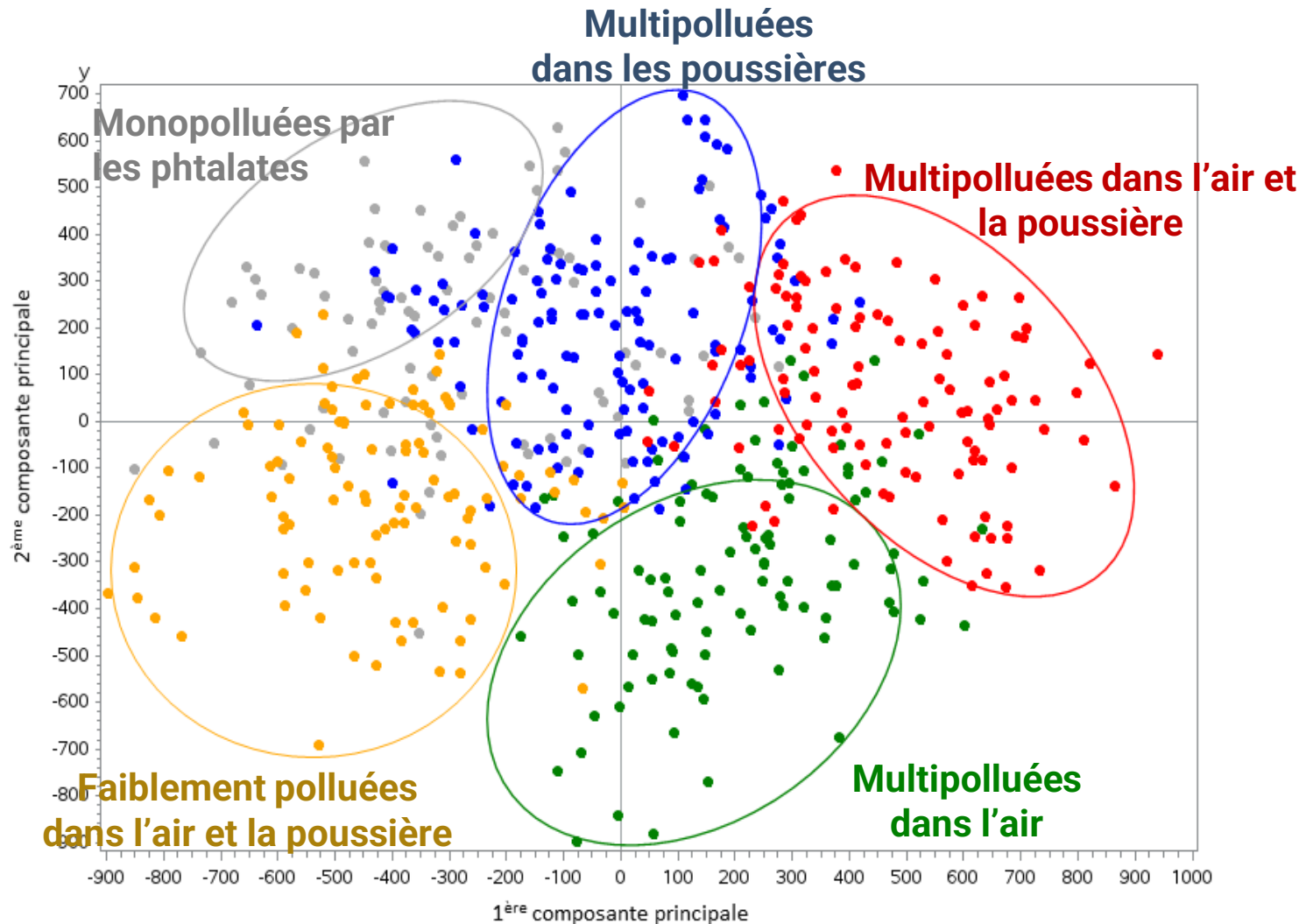
Mesure du **CO₂ émis** par la respiration des personnes présentes dans une pièce



Valeur de l'indice ICONE la plus élevée par établissement



Multipollution : 5 groupes de salles de classe





Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Conclusion et remerciements

Financeurs de l'OQAI



Maires et personnels des mairies

Directions, équipes enseignantes et élèves
qui ont participé



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Merci de votre attention

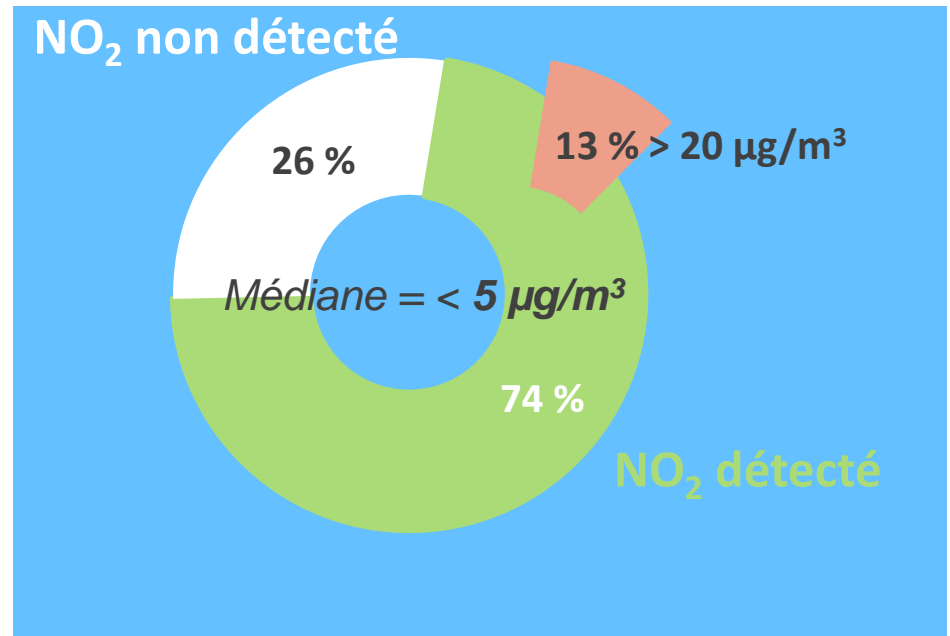
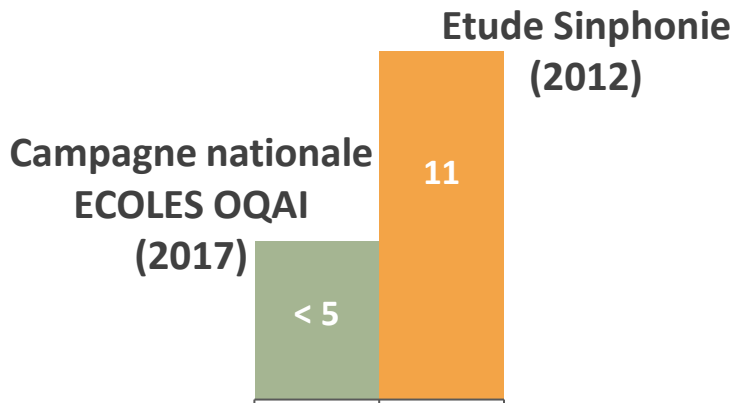




Une faible pollution par le dioxyde d'azote

- Oxydation de l'azote de l'air à haute température
- **Sources** : appareils de chauffage et de cuisson au gaz, trafic routier

➔ Niveaux faibles



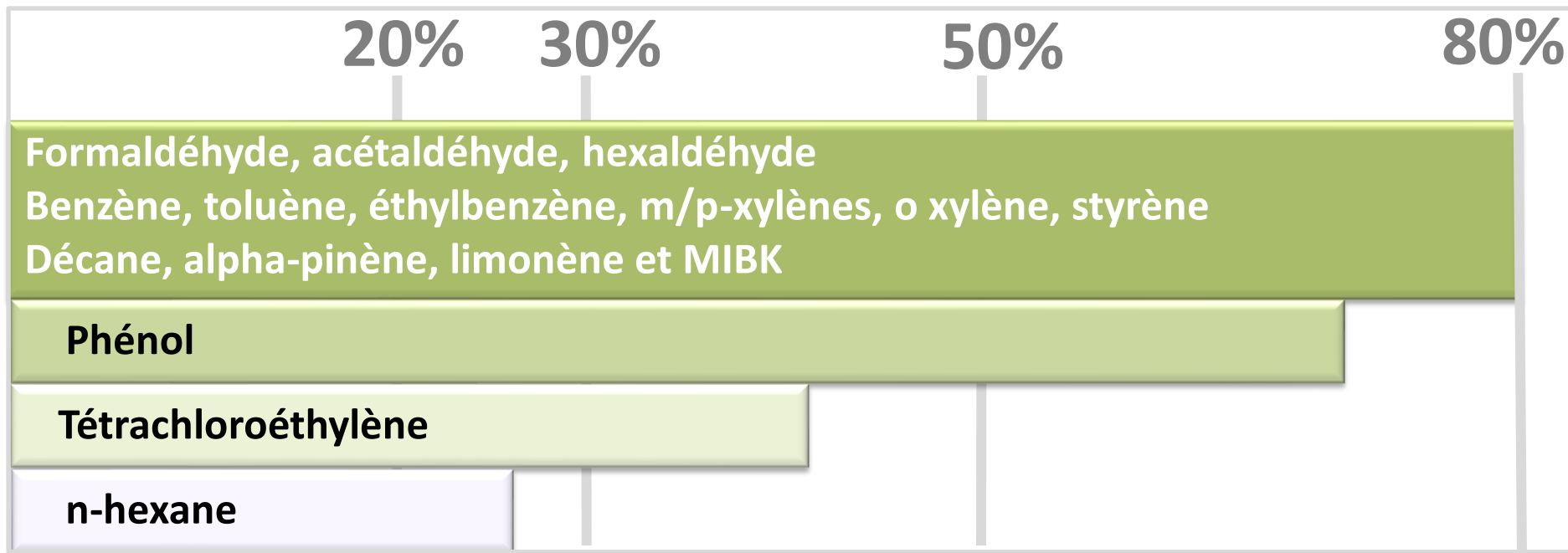
Valeur guide définie par l'Anses pour une exposition à long terme (2013) égale à 20 µg/m³ dépassée dans 13 % des écoles



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Les composés organiques volatils toujours présents

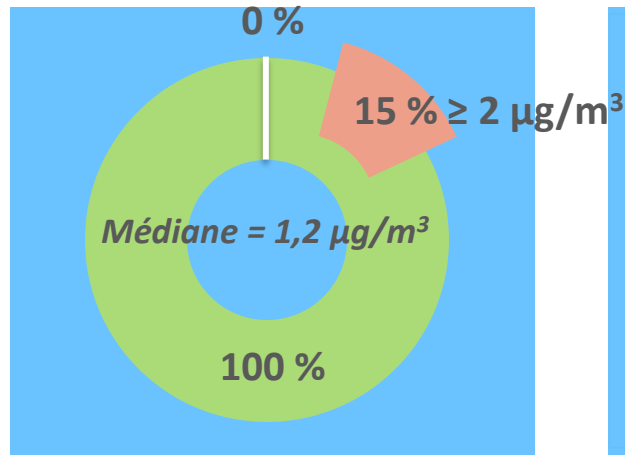
Sources : mobilier, revêtements, produits d'entretien et d'activités (fournitures scolaires), trafic routier, industrie manufacturière, pressing





Benzène, formaldéhyde et tétrachloroéthylène

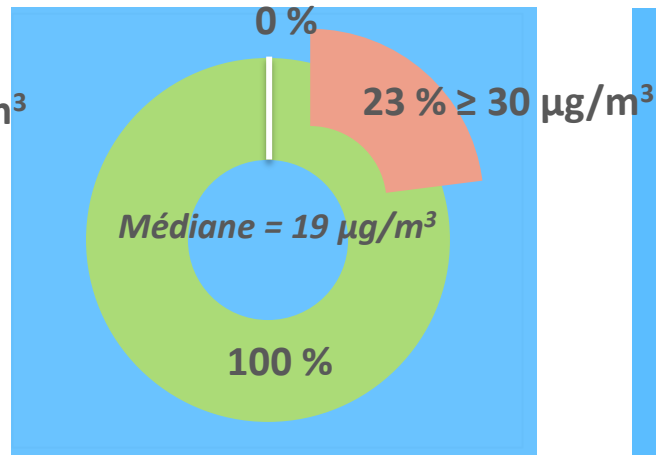
BENZENE



VGR = $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VLR = $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

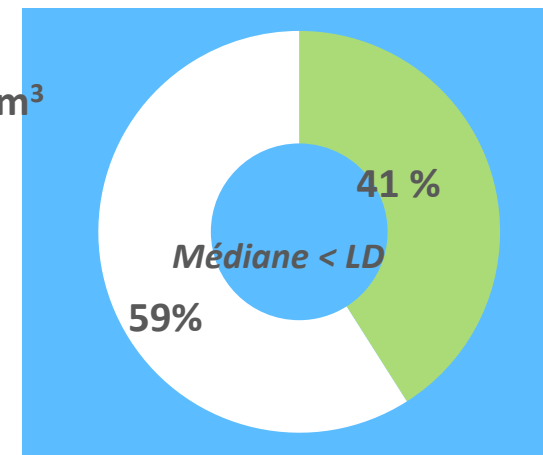
FORMALDEHYDE



VGR = $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

VLR = $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

TETRACHLOROETHYLENE



VLR = $1250 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeurs limites réglementaires (VLR) jamais dépassées

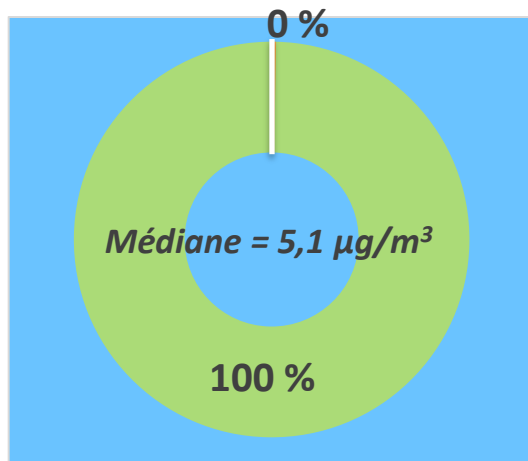
Valeurs guides réglementaires (VGR) dépassées pour le formaldéhyde et benzène



Les composés organiques volatils toujours présents

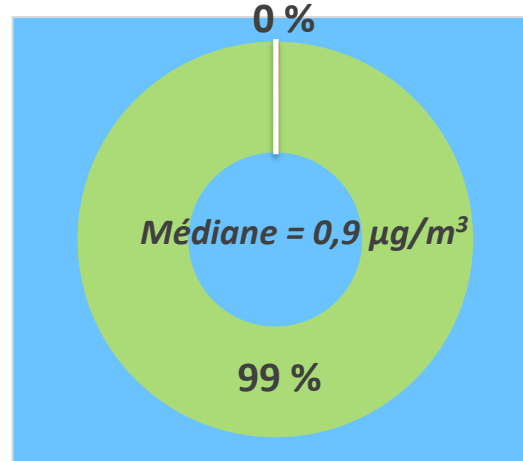
Acétaldéhyde, éthylbenzène, tétrachloroéthylène

ACETALDEHYDE



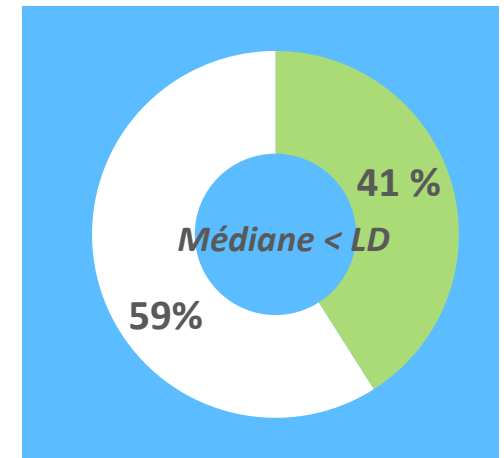
VGAI= 160 µg/m³

ETHYLBENZENE



VGAI= 1500 µg/m³

TETRACHLOROETHYLENE



VGAI= 250 µg/m³

Valeurs guides sanitaires (VGAI) jamais dépassées