



COLLOQUE

# AGIR SUR MON TERRITOIRE POUR AMELIORER LA QUALITE DE L'AIR DANS ET AUTOUR DES ECOLES

1 & 2 DECEMBRE 2022



Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

# EXPOSITION DES ENFANTS À LA POLLUTION DE L'AIR : QUELS ENJEUX SANITAIRES ?

**HULIN Marion**

*Direction Santé Environnement Travail*  
*marion.hulin@santepubliquefrance.fr*



# GENERALITES : QUELLES SOURCES ?



**Sources liées aux produits  
de construction et  
d'aménagement**

**Sources liées aux  
occupants et leurs activités**

**Autres sources intérieures**

**Sources liées à  
l'environnement extérieur**

# GENERALITES : QUELS POLLUANTS ?

## POLLUANTS

### Agents biologiques

- ✓ Allergènes (acariens, blattes, chats, pollens, ...)
- ✓ Bio-effluents humains (CO<sub>2</sub>, COV, ...)
- ✓ Micro-organismes (bactéries, virus, moisissures, ...) et leurs émissions (COVm, endotoxines, mycotoxines)
- ✓ Etc.....

### Agents physiques

- ✓ Amiante
- ✓ Champs électromagnétiques
- ✓ Fibres Minérales Artificielles
- ✓ Radon
- ✓ Particules inertes
- ✓ Humidité
- ✓ Etc.....

### Agents chimiques

- ✓ CO
- ✓ CO<sub>2</sub>
- ✓ Métaux lourds
- ✓ Ozone
- ✓ COV
- ✓ NOx
- ✓ Pesticides
- ✓ POPs
- ✓ Etc.....



# GENERALITES : QUELS POLLUANTS ?



- Sources liées aux produits de construction et d'aménagement
- Sources liées aux occupants et leurs activités
- Autres sources intérieures
- Sources liées à l'environnement extérieur

Allergènes,  
 moisissures, ...  
 CO, COV  
 (formaldéhyde),  
 PM, ...  
 Radon

NO<sub>2</sub>, PM, Ozone  
 Radon

# GENERALITES : QUELS EFFETS ?



**Effets immédiats (ou aigus)**

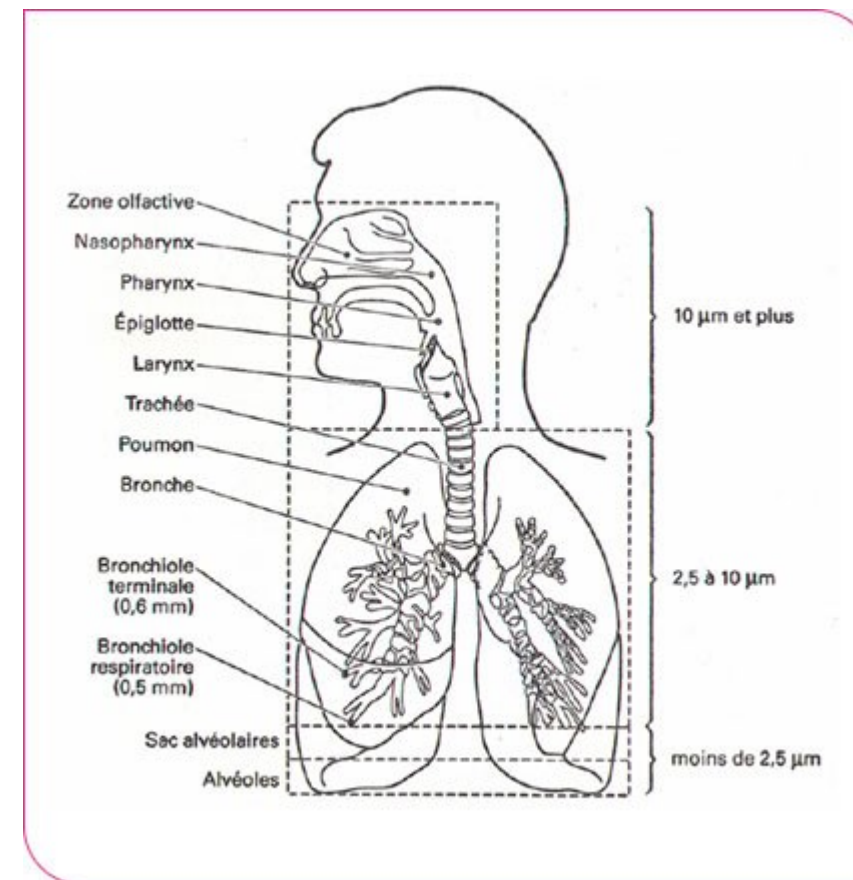
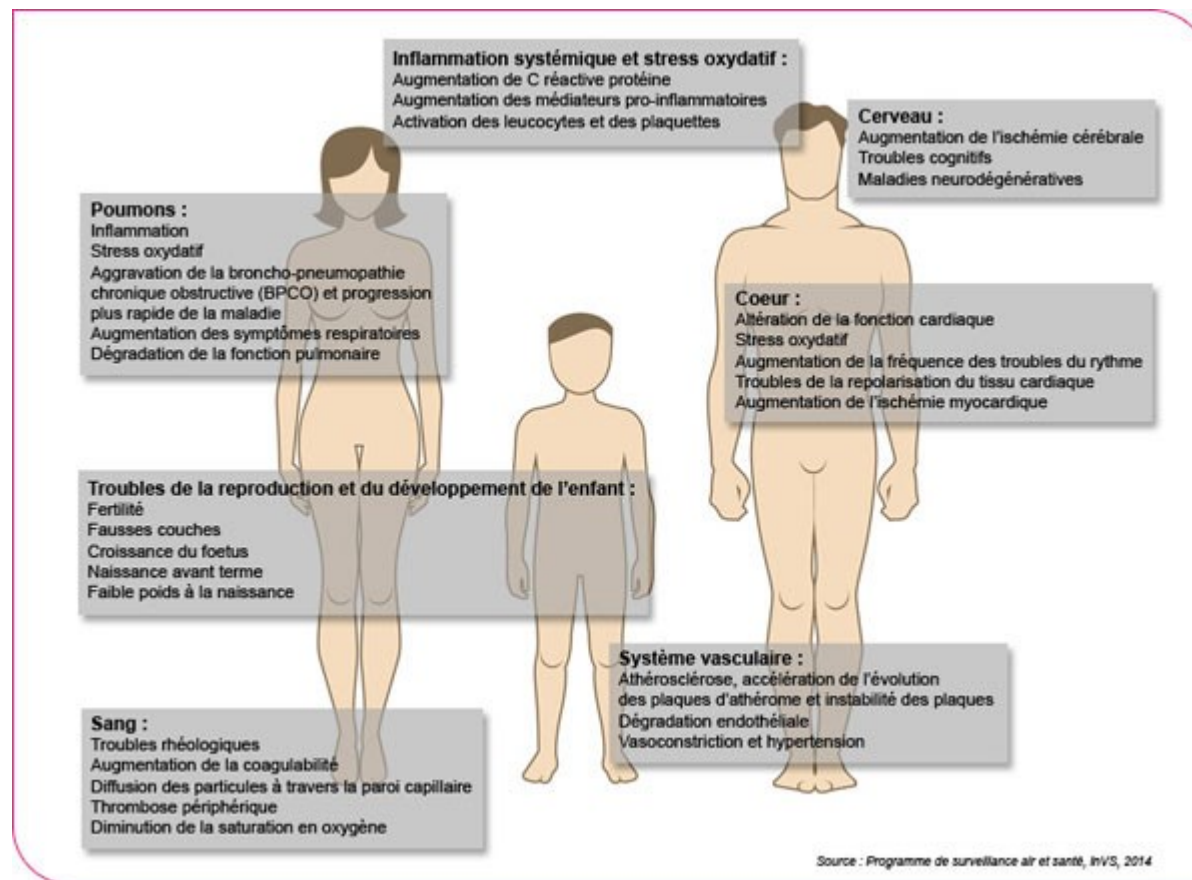
**≠**

**Effets à long terme (ou chroniques)**

Pyramide des effets aigus associés à la pollution de l'air

Source : Direction de la santé publique de Montréal (2003)

# GENERALITES : QUELS EFFETS ?



Effets des particules sur la santé et pénétration dans l'organisme

Source : Santé publique France

# EXPOSITION A L'ECOLE : POURQUOI S'Y INTÉRESSER ?

Sensibilité des  
enfants

Nombre  
d'enfants  
scolarisés



Temps passé  
dans les écoles



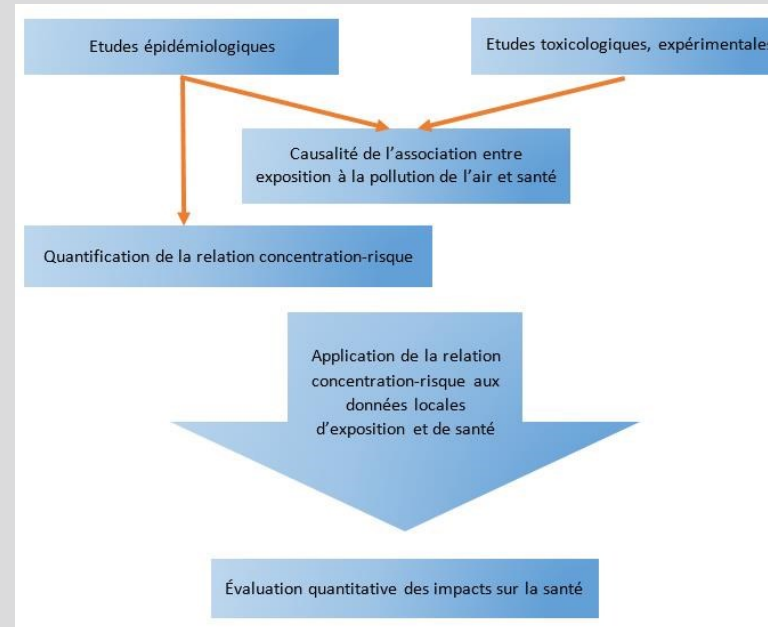
Polluants  
retrouvés en air  
intérieur



# EXPOSITION A L'ECOLE : QU'EST-CE QU'UNE EQIS ?

## Principe des EQIS

- Une méthode formalisée s'appuyant sur des **données probantes**
- Une démarche quantitative qui **présuppose une relation causale** entre un déterminant et un effet de santé
- Un objectif **d'appui aux politiques publiques**
- Une exigence de **pédagogie et de transparence**



Source : <https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2016/impacts-sanitaires-de-la-pollution-de-l-air-en-france-nouvelles-donnees-et-perspectives>

## M Pollutions

PLANÈTE POLLUTIONS

### La pollution de l'air cause 48 000 morts en France

Une étude estime que la pollution aux particules fines provoque 48 000 morts prématurées par an en France.

LE MONDE | 25.06.2016 à 07h57 • Mis à jour le 26.01.2017 à 00h19

Abonnez vous à partir de 1 € | Partager (342) | Twitter



La pollution de l'air due aux particules fines est responsable de 48 000 morts

# EXPOSITION A L'ECOLE :

## QUELS ENJEUX ET ATTENTES?

1/ Requêtes bibliographiques réalisées à partir de Pubmed

2/ Résultats d'études/recommandations aux niveaux européens et français

Tableau récapitulatif des principaux couples identifiées dans la bibliographie en lien avec la QA des écoles

	Nombre d'articles	Pathologies respiratoires et allergiques	Troubles cognitifs, absentéisme	Autres (cancer, troubles cardio-vasculaires, ...)
Polluants	PM	++	+	+
	NO <sub>2</sub>	++		
	COV	+		+
	BTEX	+	+	
	Formaldéhyde	++		
	COsV	+	+	
	CO <sub>2</sub>	+	++	+
	Moisissures	++	+	



Source : <https://www.oqai.fr/fr/media/publications-scientifiques/4-ateliers-bulletinoqai-n11-cne-ppt>

3/ Entretiens avec des acteurs

*Dont administrations, établissements publics en lien avec santé et/ou environnement, association et représentants de citoyens, collectivités et élus*

# EXPOSITION A L'ECOLE : QUELS ENJEUX ET ATTENTES?



## Conclusions

### Une base de données sur l'environnement de l'enfant à l'école

## CAMPAGNE NATIONALE ÉCOLES DE L'OQAI EN BREF

 301 écoles enquêtées

De 2013 à 2017

Dans 245 communes  
de 31 départements

Représentatives des + de 50 000  
écoles françaises de métropole

Et aussi des mesures du confinement, du bruit, de l'éclairage et des champs  
électromagnétiques

> 200 000 000 de données collectées

 71 polluants recherchés

Dont

- 13 composés organiques volatils
- 3 aldéhydes
- 46 composés organiques semi-volatils

Qualité de l'air dans les écoles  
françaises est globalement  
assez satisfaisante

Grande majorité des établissements  
scolaires **respectent** les valeurs guides  
réglementaires en **formaldéhyde et  
benzène**

Valeurs limites **jamais dépassées**

Enfants **moins exposés ou situation  
équivalente** à l'école que dans leur  
logement

4 points de vigilance

**Pollution aux particules fines PM<sub>2,5</sub>  
omniprésentes**

**Nombreux composés organiques  
semi-volatils dans l'air ubiquitaires :  
phtalates, HAP, muscs et lindane**

**10 % des écoles** présentent au  
moins une salle de classe avec du  
**plomb accessible dans les peintures**

**41 % des écoles** ont au moins une  
salle de classe très confinée  
(indice ICONE 4 ou 5)

# EXPOSITION A L'ECOLE :

## QUELS ENJEUX ET ATTENTES?

### QUATRE SUJETS PRIORITAIRES

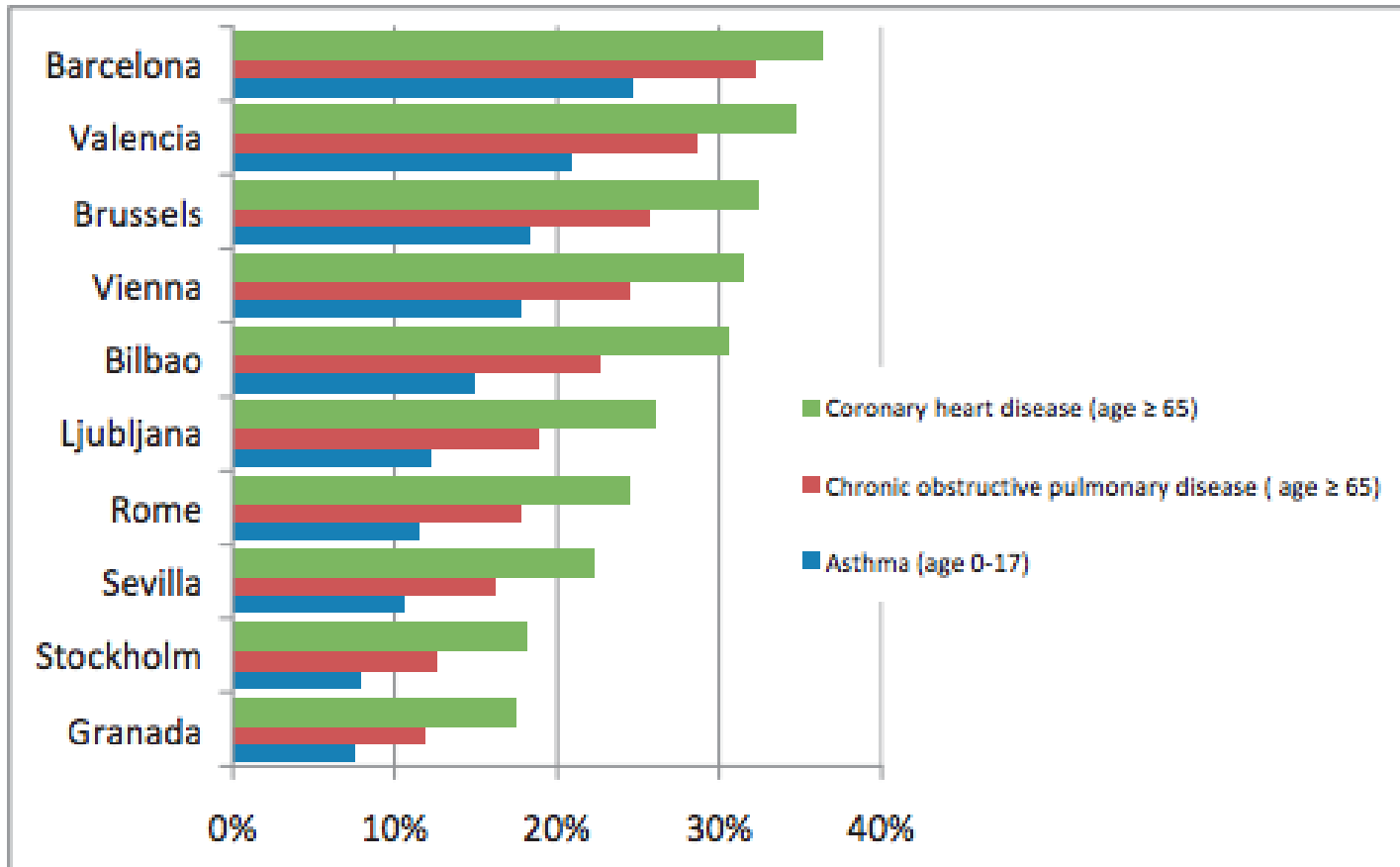
- L'impact de la présence d'une **pollution chimique et particulaire** dans les établissements scolaires sur la **santé respiratoire** des enfants et plus spécifiquement :
    - du **formaldéhyde** issu principalement de sources intérieures
    - du **NO<sub>2</sub> et des PM<sub>2,5</sub>** à proximité des écoles en milieu urbain
  - L'impact sanitaire de **paramètres dits de confort** dans les établissements scolaires et notamment :
    - Les problèmes d'humidité, avec la présence **de moisissures**, sur la **santé allergique et respiratoire** des enfants
    - Les problèmes de **renouvellement d'air (CO<sub>2</sub>)** sur **l'apprentissage des enfants** (troubles cognitifs, de la concentration, ...).
- ⇒ d'autres thématiques ciblés mais manque d'informations (COSV, cancer de l'enfant, pesticides en milieu rural, ...)

**Des connaissances et une disponibilité des données très différentes en fonction des sujets**



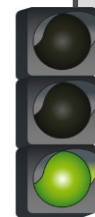
# EXPOSITION A L'ECOLE : PROXIMITÉ TRAFIC ROUTIER ET ASTHME?

Estimation du poids attribuable à la proximité au trafic routier



Source : APHEKOM 2012

Application à la ville de Londres  
 (Guerriero et al. 2016)  
 ⇒ 82 crises d'asthme évitables par  
 école tous les ans

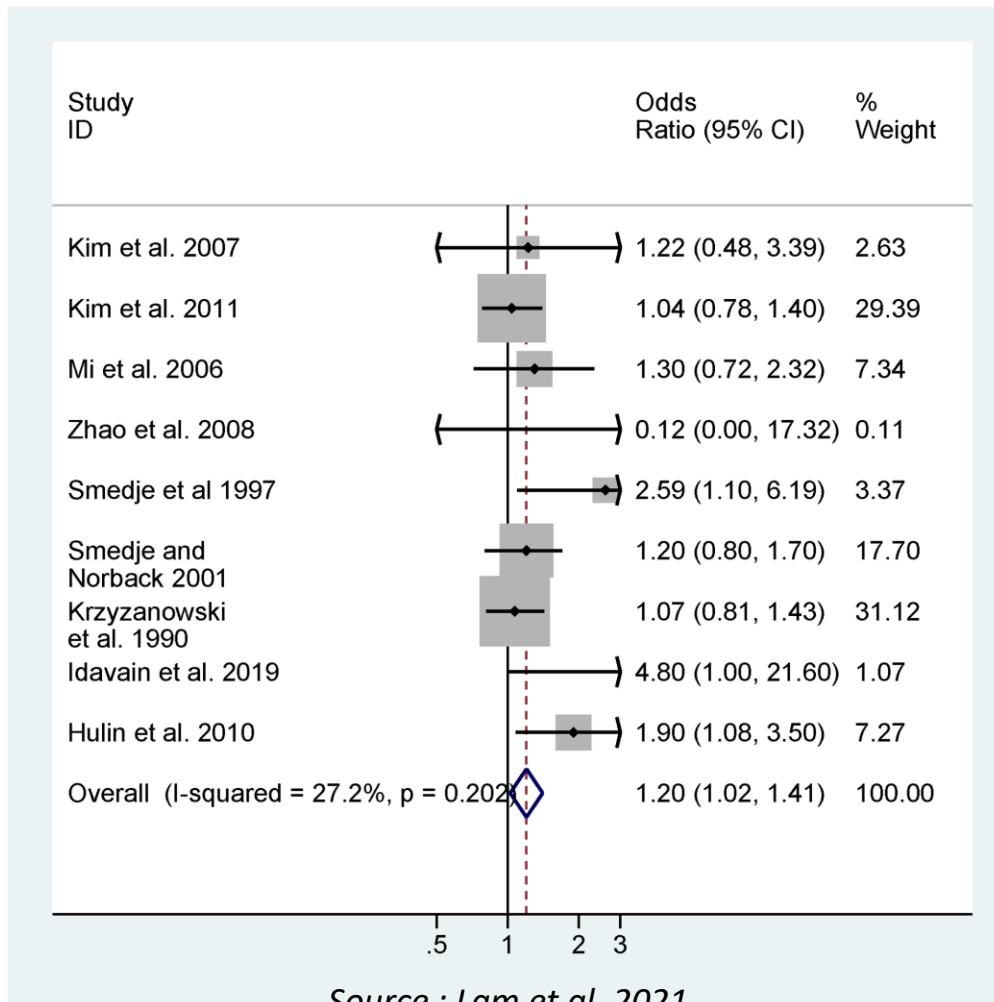


Possibilité de quantifier l'impact  
 d'une réduction des expositions au  
 NO<sub>2</sub>

Quid des inégalités sociales ?

# EXPOSITION A L'ECOLE : FORMALDÉHYDE ET ASTHME?

Association entre exposition au formaldéhyde et asthme



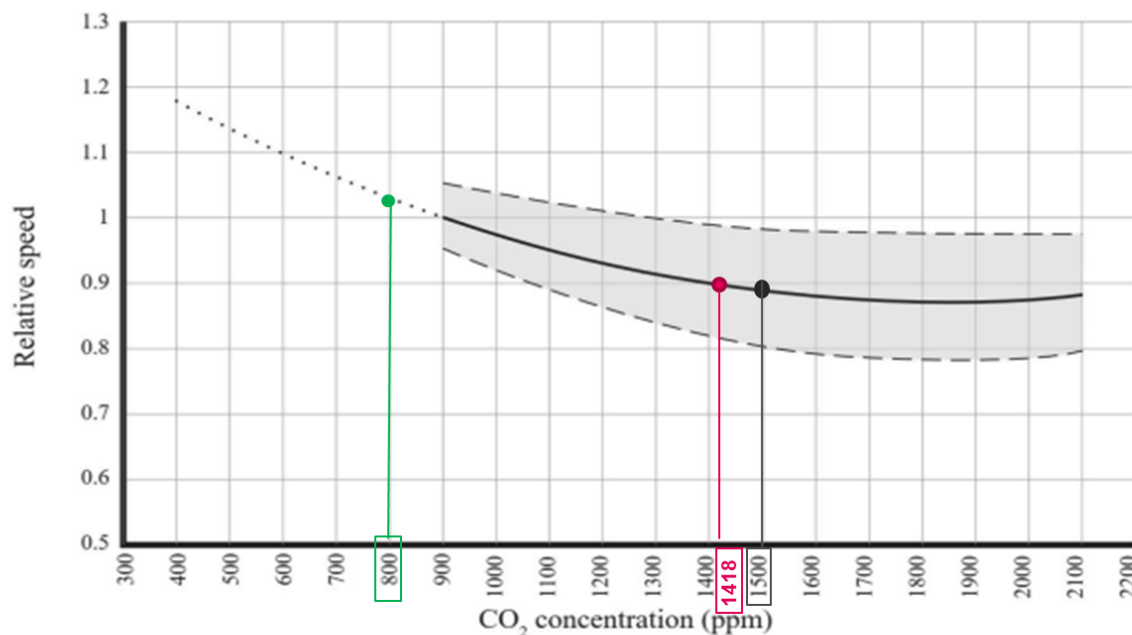
Source : Lam et al. 2021

Association également retrouvée  
 pour l'exposition à l'école

**Possibilité de mener des premières estimations malgré les incertitudes**  
**=> Travail en cours côté SpF**

# EXPOSITION A L'ECOLE : CO<sub>2</sub> ET APPRENTISSAGE?

- **Vitesse relative de réalisation de la tâche en fonction des concentrations moyennes en CO<sub>2</sub>**



Résultats concordants entre études (N=18) mais fortes hétérogénéités et manque de robustesse



**Nécessité d'acquérir des données (françaises) sur le sujet**

- 800** = Valeur de concentrations en CO<sub>2</sub> jugée « bonne » dans les ERP français
- 1500** = Valeur de concentrations en CO<sub>2</sub> jugée « non acceptable » dans les ERP français
- 1418** = Moyenne arithmétique de concentrations moyenne en CO<sub>2</sub> dans les écoles françaises

Source : Wargocki 2020

# EXPOSITION A L'ECOLE : ET MAINTENANT ?

- Même si des connaissances restent à acquérir, **plus de doute** aujourd'hui sur le fait que la **QA des établissements scolaires** impacte la **santé des enfants** (et du personnel)
- Les **enjeux** en termes de réduction de pollution se situent non seulement **au niveau de l'école** mais aussi de **l'environnement proche**
- Les données disponibles nous permettent aujourd'hui d'aller vers une **quantification de cet impact** (premières estimations SpF prévues pour 2023)



Source :

<http://data.abuledu.org/wp/?LOM=28863>



# EXPOSITION A L'ECOLE : ET MAINTENANT ?

- **Nécessité d'agir** : poursuivre et renforcer les actions mises en œuvre



Surveillance



Réduction des expositions



⇒ Intérêt +++ de l'exemplarité des lieux scolaires

⇒ Importance d'un point de vue de santé publique d'évaluer l'impact de ces actions

- Au-delà de l'exposition dans et autour des établissements scolaires, qu'en est il des autres **lieux d'accueil des jeunes enfants** (crèches, centres de loisirs, ...) ?