

# **Risques sanitaires liés aux polluants intérieurs**

**Julie-Muriel PHILIPPE**  
**Département Santé Environnement**  
**ARS Bourgogne Franche-Comté**

# Air intérieur et enjeux sanitaires

## Polluants intérieurs multiples

- Biologiques : moisissures, allergènes d'acariens...
- Physiques : radon, particules et fibres...
- Chimiques : composés organiques volatils (COV)...

## Exposition aux polluants chimiques plus prégnante

- Multiplicité des sources (matériaux, mobilier, matériel, produits entretien)
- Confinement des bâtiments (depuis 40 ans)
- Temps passé dans les espaces clos (changement sociétal)

## Prévention nécessaire compte tenu des effets sanitaires

- Effet cancérogène de certains COV
- Améliorer la ventilation pour réduire d'autres risques liés au bâtiment : radon et cancer du poumon, moisissures/acariens et allergies

# ■ Polluants chimiques de l'air intérieur

## ■ Sources

## ■ Effets sur la santé

## ■ Valeurs de référence réglementaires (code de l'environnement) :

### - Valeurs guides (art. R. 221-29 )

Valeurs guides de l'air intérieur (VGAI) fixées par l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), basées sur des critères sanitaires : concentration fixée pour prévenir ou réduire les effets nocifs sur la santé, à atteindre dans la mesure du possible.

### - Valeurs d'action ou valeurs limites (art. R. 221-30)

Valeurs seuils au-delà desquelles des investigations complémentaires doivent être menées pour atteindre une concentration inférieure à la valeur guide.

# Formaldéhyde

- COV de la famille des aldéhydes

- **Sources :**

  - produits de construction et d'ameublement et plus particulièrement panneaux de particules

  - produits domestiques : produits nettoyants, cosmétiques, peintures, vernis, colles, etc

  - combustions domestiques pour la cuisson des aliments et le chauffage, tabagisme, utilisation d'encens



# Formaldéhyde

## Effets :

- irritant de l'appareil respiratoire et des muqueuses oculaires à faibles doses
- génotoxique à fortes doses (nasopharynx)  
classé en 2004 cancérogène certain pour l'homme (groupe 1) par le CIRC (Centre international de recherche sur le cancer) sur la base des données observées sur les cancers du nasopharynx

## Valeur guide :

**30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  au 01/01/2015 → 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  au 01/01/2023**

## Valeur limite :

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

# Benzène

COV de la famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques

## Sources :

- combustion domestique et tabagisme

- produits de construction, de décoration, d'ameublement ainsi que d'entretien ou de bricolage (diluants, solvants, etc.)

- air extérieur :

- secteur résidentiel et tertiaire (chauffage au bois notamment),

- trafic routier (présent naturellement dans le pétrole brut et l'essence)

- certaines industries (pétrochimie)



# Benzène

## Effets :

- effets hématologiques non cancérigènes (toxicité sur les lymphocytes, diminution du nombre de cellules sanguines)

- effets hématologiques cancérigènes (leucémie)

**classé en 1987 cancérigène certain pour l'homme (groupe 1)** par le CIRC sur la base des données pour les leucémies (principalement myéloïde) dans les études épidémiologiques en milieu professionnel

## Valeur guide :

**5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  au 01/01/2013  $\rightarrow$  2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  au 01/01/2016**

## Valeur limite :

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

# Tétrachloroéthylène

COV de la famille des hydrocarbures halogénés (perchloroéthylène)

## Sources :

- moquettes, tapis, peintures et vernis
- nettoyage à sec des vêtements, tapis, moquettes
- nettoyage et dégraissage de pièces industrielles





# Tétrachloroéthylène

## Effets :

- irritation des voies respiratoires et des yeux, vertiges, nausées, maux de tête, pertes de mémoire, somnolence
- toxique pour le système nerveux et les reins (expositions fréquentes et intenses)
- cancérigène (vessie)  
**classé en 2014 cancérogène probable (2A)** par le CIRC sur la base de preuves suffisantes chez l'animal et de preuves limitées chez l'homme

## Valeur guide :

**aucune**

## Valeur limite :

**1250 µg/m<sup>3</sup>**

# Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

## Sources :

- produit par la respiration des occupants et les activités de combustion
- indicateur du confinement de l'air des locaux

## Effets :

pas d'effet notable sur la santé aux niveaux rencontrés, mais confinement élevé associé à une prévalence des **symptômes respiratoires**



# Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

## Indice de confinement :

ICONE (Indice de CONfinement d'air dans les Ecoles)

ICONE	État du confinement
0	Confinement nul
1	Confinement faible
2	Confinement moyen
3	Confinement élevé
4	Confinement très élevé
5	Confinement extrême

## Valeur guide :

**aucune**

## Valeur limite :

**IC 5**



## En synthèse : valeurs de référence

Substance	Valeur guide	Valeur limite
Formaldéhyde	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au 01/01/2023	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzène	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Tétrachloroéthylène	-	1 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Indice de confinement	-	5

# Campagne pilote de surveillance de la qualité de l'air dans les écoles et crèches en France

- Etude sur 160 écoles et crèches dans 13 régions en 2009-2010
- Diligentée et financée par le ministère de l'environnement, en lien avec les ministères de la santé et de l'éducation nationale
- Menée avec l'appui technique et organisationnel de l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques)
- Mesures réalisées par les AASQA (Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air).

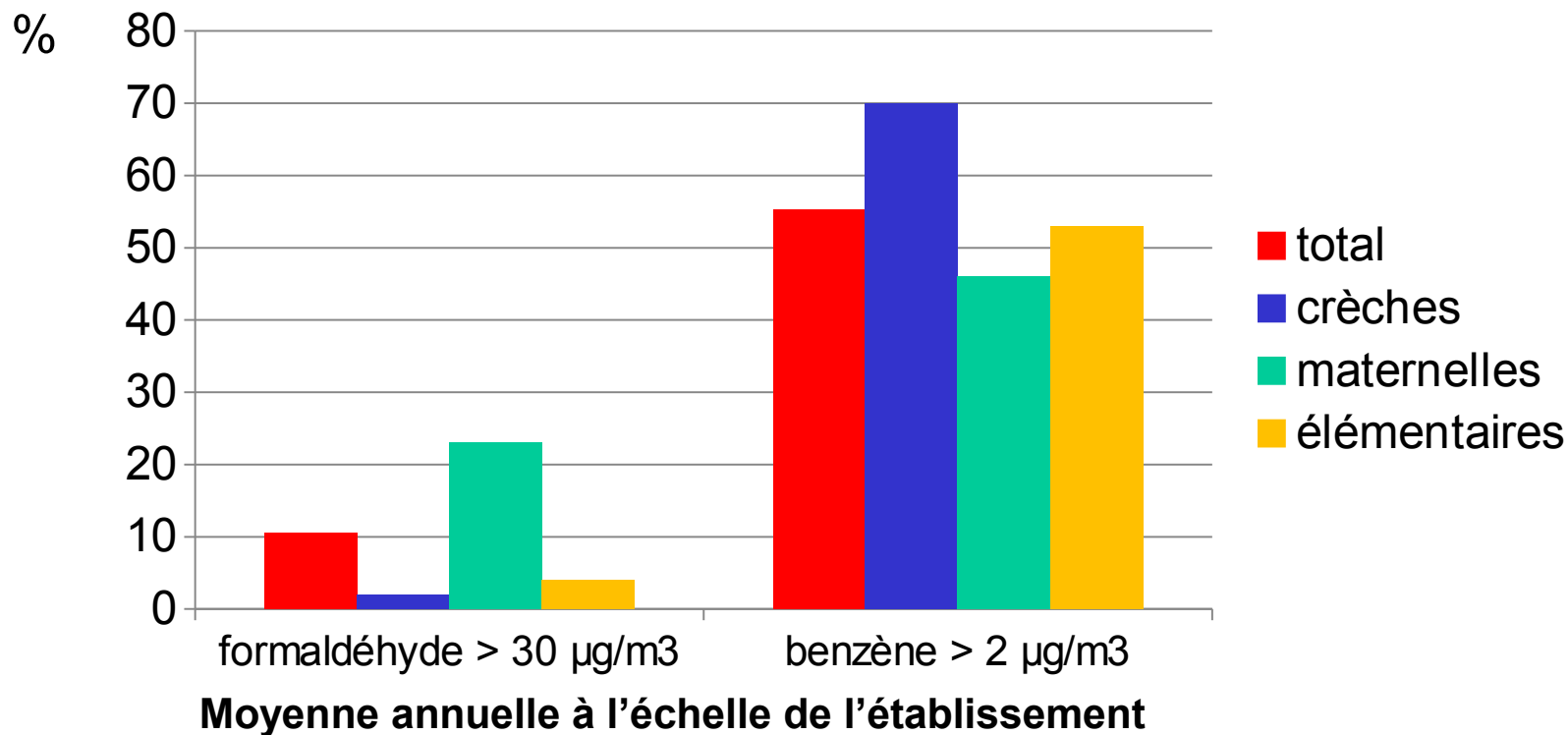
# Méthode

- Polluants mesurés : formaldéhyde, benzène (intérieur et extérieur), CO<sub>2</sub>
- Période de mesures : 4,5 jours en été et 4,5 jours en hiver (semaine de classe)
- Lieux de mesures

	total	crèches	maternelles	élémentaires
établissements	<b>160</b>	46	61	53
salles	<b>431</b>	73	145	213

- Diagnostic technique du bâtiment sur une demi-journée par des professionnels du bâtiment : environnement extérieur, chauffage, ventilation, matériaux de construction, ameublement, matériel, produits d'entretien

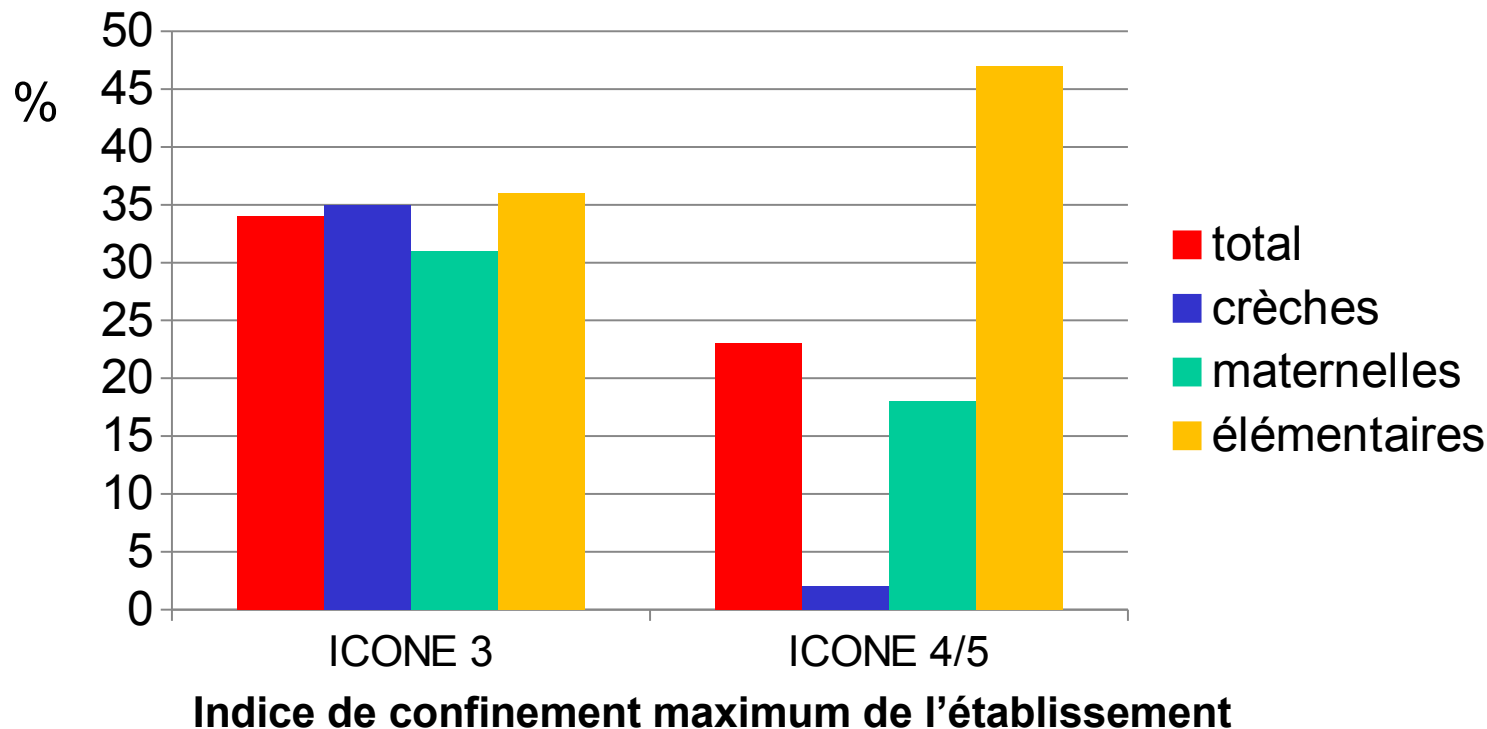
## Résultats formaldéhyde et benzène



**Formaldéhyde** : la valeur guide est dépassée par **11%** des établissements

**Benzène** : la valeur guide est dépassée par **55%** des établissements

## Résultats confinement

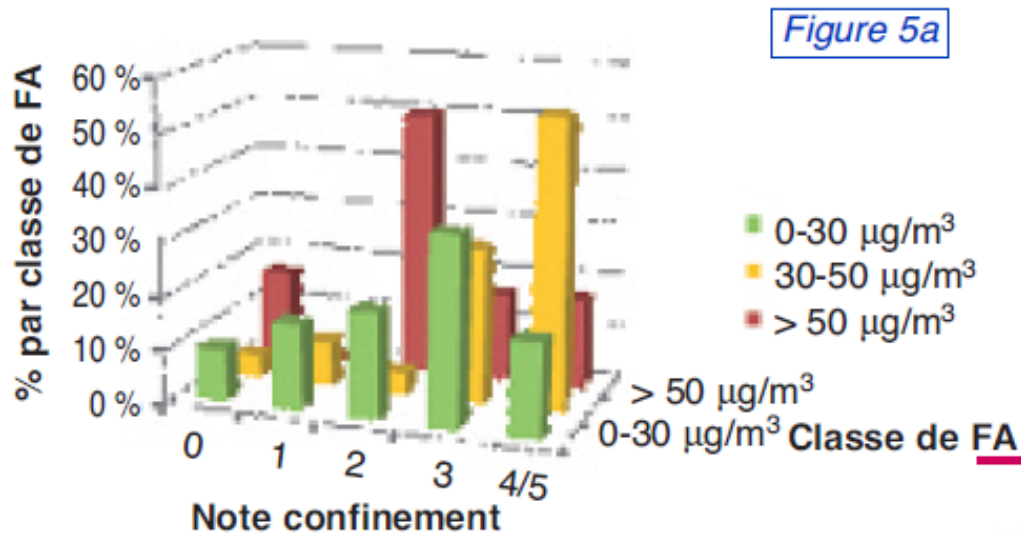


**Le confinement est élevé dans 34% des établissements (ICONE 3) et très élevé dans 23% des établissements (ICONE 4-5).**

**51% des crèches et 83% des écoles n'ont pas de système de ventilation.**

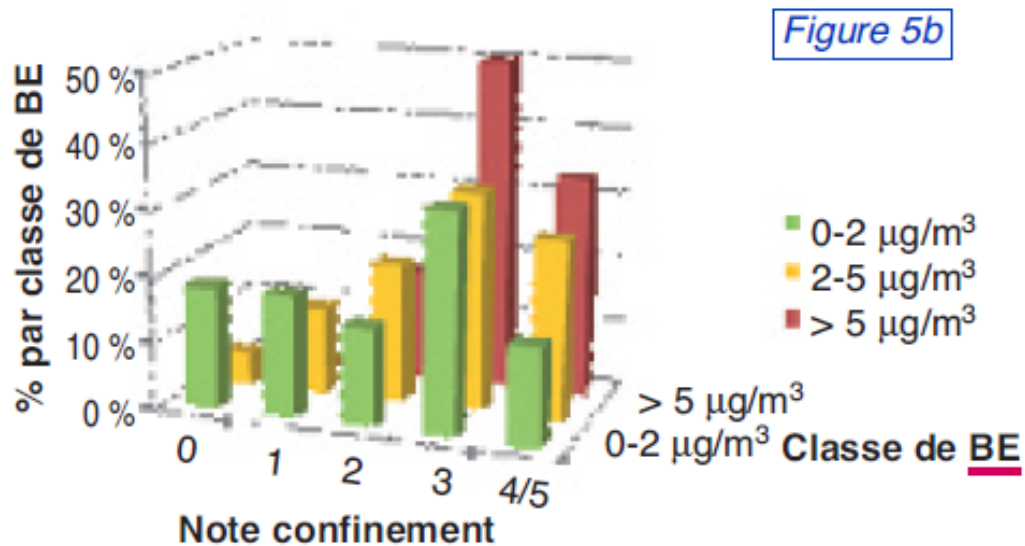


# Relation entre indice de confinement et concentration en formaldéhyde et benzène



**Formaldéhyde** : les concentrations ne sont pas bien corrélées aux indices de confinement

**Benzène** : les concentrations sont mieux corrélées aux indices de confinement.



## En synthèse

Parmi les 160 établissements expérimentés :

**26 % présentent une très bonne situation sur tous les paramètres**

- indice de confinement  $< 3$
- concentration en formaldéhyde  $< 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- concentration en benzène  $< 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**31 % présentent une situation médiocre sur au moins 1 des 3 paramètres**

- indice de confinement  $> 3$
- concentration en formaldéhyde  $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- concentration en benzène  $> 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**47 % présentent une situation intermédiaire**



—  
**Merci de votre attention**  
—