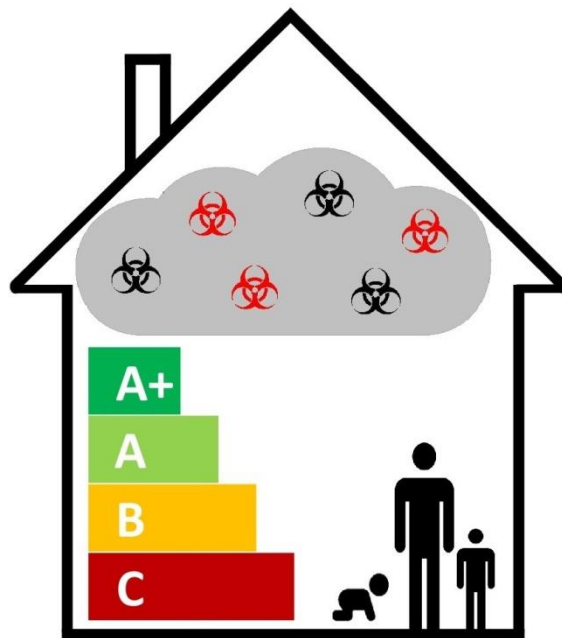


# QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR



# Contexte : La Qualité de l'Air Intérieur (QAI)

## ► Un enjeu de santé public

- ✓ Air intérieur souvent plus pollué que l'air extérieur
- ✓ Paramètres de QAI : confinement des pièces, sources de polluants, activités et comportements

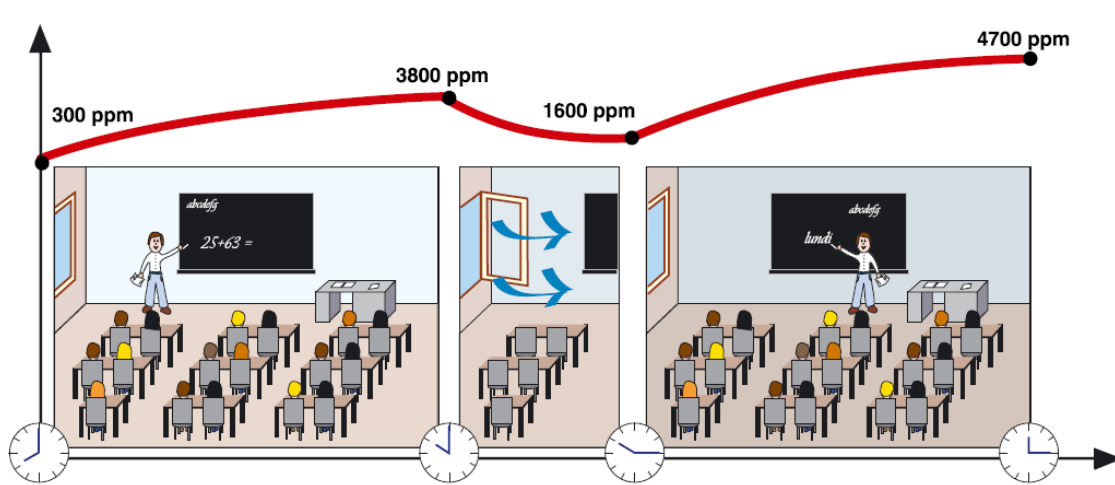
## ► Quelques spécificités liées aux établissements scolaires et crèches

- ✓ Enfants : public particulièrement vulnérable
- ✓ 90% de leur temps passé dans les espaces clos
- ✓ Taux d'occupation des pièces et densité de mobilier très fort

## ► Engagement national et dispositif réglementaire

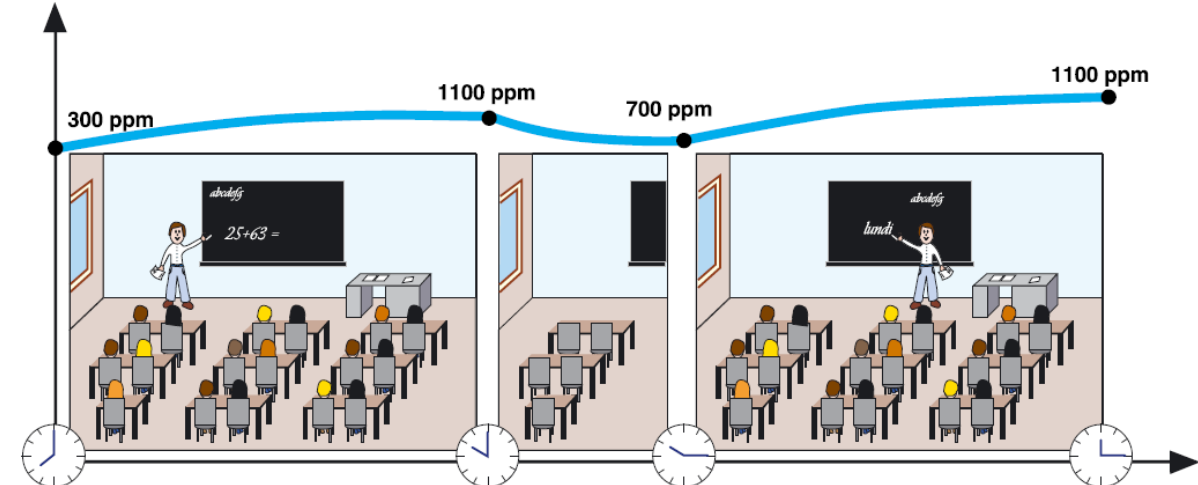
- ✓ Surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur depuis 2011
- ✓ Août 2015 : report de l'obligation de surveillance de la qualité de l'air intérieur avec possibilité de mettre en œuvre un guide de bonnes pratiques

# Surveillance de la QAI dans les écoles et crèches : le constat



Cas « sans ventilation »

Source : Cetiat - « Ventilation performante dans les écoles, guide de conception »



Cas « avec ventilation »

Une mauvaise qualité de l'air intérieur peut favoriser l'émergence de symptômes



Une bonne qualité de l'air intérieur a des effets positifs





# Contexte réglementaire

## *La réglementation*

### Décrets, arrêtés, circulaires

#### TEXTES GÉNÉRAUX

**MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE**

Décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public

NOR : DEVP1415078D

### Décrets, arrêtés, circulaires

#### TEXTES GÉNÉRAUX

**MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE**

Décret n° 2015-1000 du 17 août 2015 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public

NOR : DEVP1406204D

# Quel **d**ispositif mettre en œuvre dans les ERP ?

- ① L'évaluation **obligatoire** des moyens d'aération de l'établissement



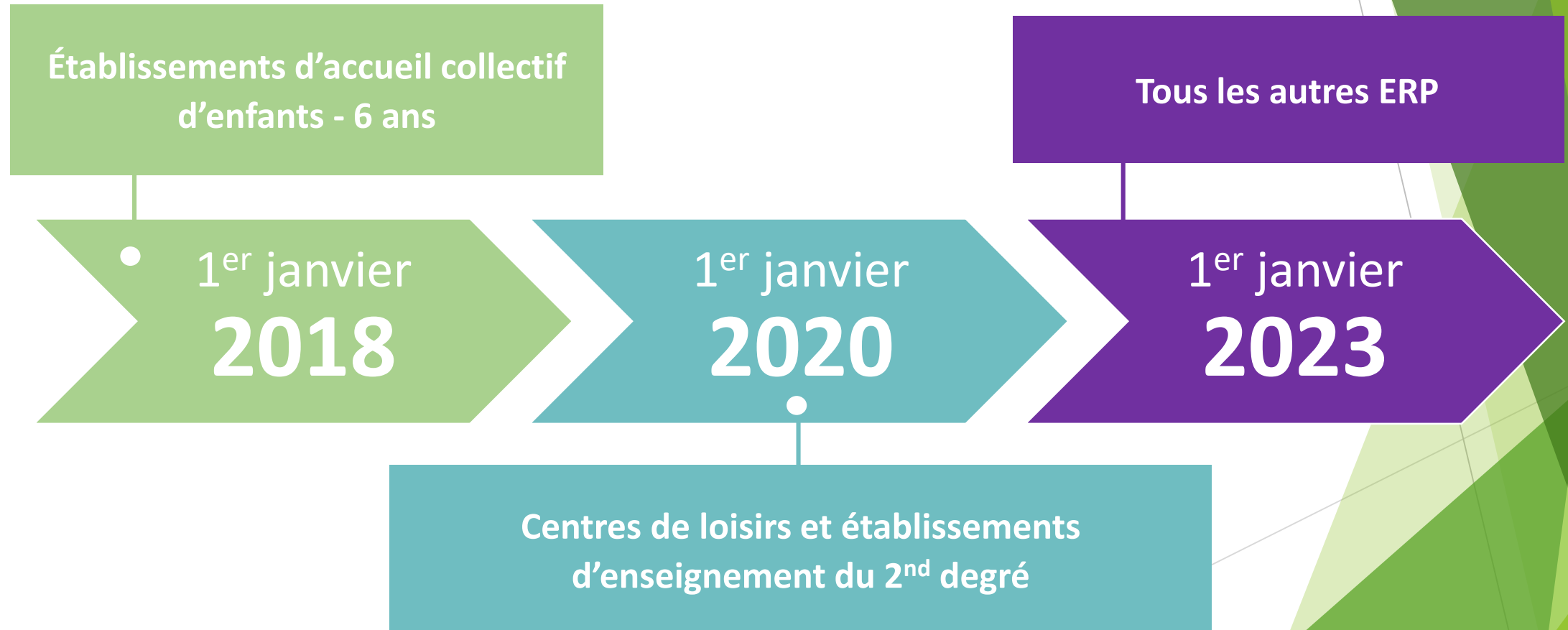
- ② La mise en œuvre, **au choix** :

→ D'un **plan d'actions de prévention** réalisé à partir d'un bilan des pratiques et de mesures ponctuelles de polluants de l'air

**OU**

→ D'une **campagne de mesures de la qualité de l'air intérieur** approfondie

# Quelles échéances dans les ERP ?

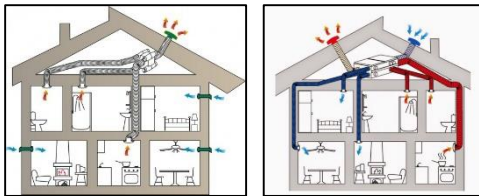


# 1<sup>ère</sup> étape : Évaluation des moyens d'aération et de ventilation des établissements

L'évaluation obligatoire des moyens d'aération des bâtiments est réalisée par un opérateur qualifié par Qualibat (8711, 8721), et expérimenté, suivant la règle d'échantillonnage des pièces à investiguer.



## Cette évaluation se porte sur :



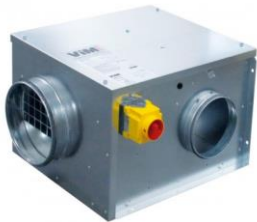
Identification du mode d'aération ou de ventilation principal de l'établissement



Vérification de l'opérabilité des fenêtres



Observations sur l'étanchéité de l'enveloppe au niveau des ouvrants



Accès et vérifications des systèmes de ventilation de chaque bâtiment



Recensement et examen des entrées d'air, des bouches de soufflage et d'extraction dans les locaux + relevé de débit de VMC



Observations générales sur l'état des bâtiments



Rapport des moyens d'aération à afficher dans le local de chaque établissement  
Dans les 30 jours



# 2<sup>ème</sup> étape : **B**ilan des pratiques observées au sein des ERP (grilles d'autodiagnostic QAI)



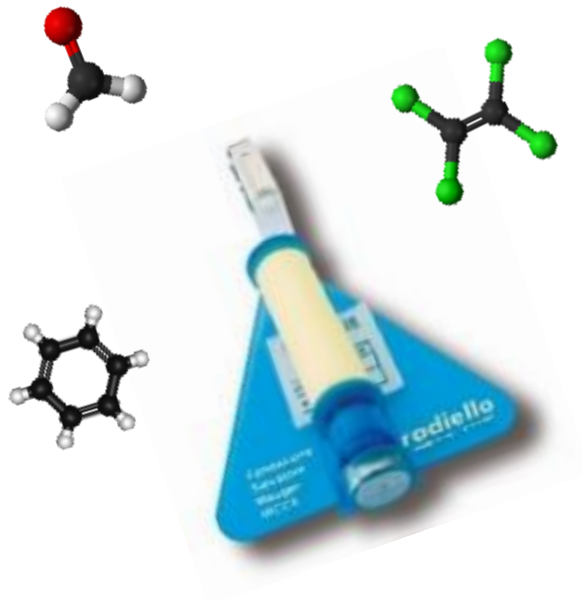
Guide pratique de 2016 pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants

- Recensement des 4 grilles d'autodiagnostic s'adressant aux différentes catégories d'intervenants suivantes :
  - Équipe de gestion (direction, mairie) ;
  - Responsable des activités de la pièce occupée (enseignant, puériculteur) ;
  - Services techniques en charge de l'entretien du site ;
  - Personnel d'entretien des locaux.
- Objectif : détecter des situations à risques pour les substances jugées prioritaires par la réglementation de 2015, et notamment pour le **Formaldéhyde**, le **Benzène** et le **Tétrachloroéthylène**.





# 3<sup>ème</sup> étape : **M**esures ponctuelles des polluants de l'air intérieur



**Formaldéhyde (FA)**  
**Benzène (BE)**  
**Tétrachloroéthylène (TCE)**



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

# Quels sont les polluants recherchés dans les ERP ?

## Sources principales

## Effets sur la santé

**Formaldéhyde**



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



**Benzène**



**Tétrachloroéthylène (ou Perchloroéthylène)**



: Irritant pour les voies respiratoires et les yeux



CMR : cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction

# Les valeurs repères à ne pas dépasser

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

(ICONE : indice de confinement)<sup>2, 3</sup>

Confinement  
extrême

5

[CO<sub>2</sub>] > 1 700 ppm

Confinement très  
élevé

4

[CO<sub>2</sub>] > 1 000 ppm

Confinement  
élevé

3

[CO<sub>2</sub>] = 850 ppm

Confinement  
moyen

2

[CO<sub>2</sub>] < 600 ppm

Confinement  
faible

1

Valeur limite  
réglementaire

Nécessite d'identifier les  
sources de pollution

Concentration  
provisoirement tolérable

Bonne qualité de l'air

Valeur guide  
réglementaire

## Formaldéhyde



100 µg/m<sup>3</sup>



50 µg/m<sup>3</sup>



30 µg/m<sup>3</sup>



10 µg/m<sup>3</sup>



## Benzène



10 µg/m<sup>3</sup>



2 µg/m<sup>3</sup>



## Tétrachloroéthylène

(= Perchloroéthylène)



1 250  
µg/m<sup>3</sup>



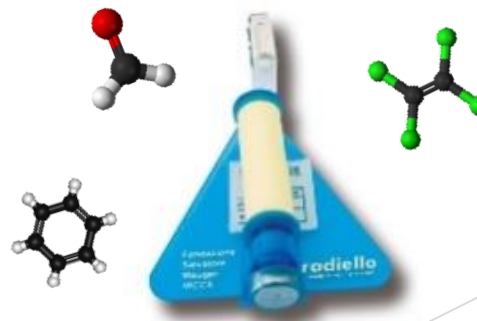
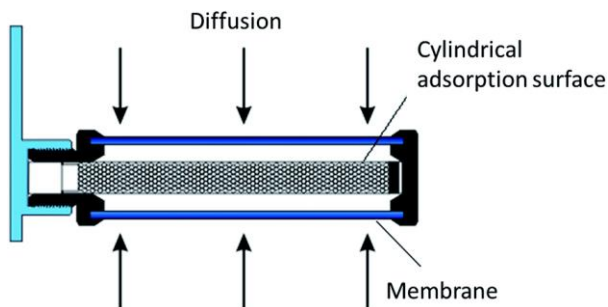
250 µg/m<sup>3</sup>



<sup>2</sup> basé sur la fréquence de dépassement des niveaux de CO<sub>2</sub> par rapport à deux seuils (1 000 et 1 700 ppm) dans les salles de classes, <sup>3</sup> développé par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)

### Prélèvement passif - Tubes à diffusion passive

- Suivi des concentrations dans l'air en phase gazeuse du **Formaldéhyde**, du Benzène et du **Tétrachloroéthylène**.
- La diffusion passive repose sur la diffusion d'un composé gazeux (à travers une membrane poreuse) jusqu'à piégeage spécifique du polluant recherché.



### Mesures en continues du Dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), de la Température, de la Pression et de l'Hygrométrie

Le **confinement de l'air** présent à l'intérieur d'une pièce fait appel à deux notions :

- L'espace disponible à l'intérieur de cette pièce au regard de son occupation ;
- Le renouvellement de l'air de cette pièce.

Le  $\text{CO}_2$  est un bon indicateur de confinement car il est émis par la respiration des individus présents dans une p



➤ Ainsi, plus la concentration de  $\text{CO}_2$  est élevée, plus l'air est

### Calcul de l'indice de confinement ICONÉ

- Les concentrations mesurées par le **Class' Air®** en CO<sub>2</sub> permettent de définir un indice de confinement appelé **Indice ICONÉ** (*Indice de Confinement d'air dans les Ecoles*) qui varie de 0 (*aucun confinement*) à 5 (*confinement extrême*).
- Attention : l'effectif réelle dans la pièce instrumentée doit être :  
**0,75\*effectif théorique < effectif réel < 1,5\*effectif théorique**
- L'indice de confinement ICONÉ est calculé selon la formule suivante :

$$ICONÉ = \left( \frac{2,5}{\log_{10}(2)} \right) \log_{10}(1 + f_1 + 3f_2)$$

$f_1$  : proportion de valeurs comprises entre 1000 et 1700 ppm  $\left( f_1 = \frac{n_1}{n_0 + n_1 + n_2} \right)$

$f_2$  : proportion de valeurs supérieures à 1700 ppm  $\left( f_2 = \frac{n_2}{n_0 + n_1 + n_2} \right)$

Avec :

$n_0$  : nombre de valeurs entre 0 et 1000 ppm

$n_1$  : nombre de valeurs entre 1000 et

# 4<sup>ème</sup> étape : Mise en œuvre d'un plan d'actions de prévention pluriannuel afin d'améliorer la QAI

- ✓ Sensibilisation des enfants et du personnel de l'établissement (livret d'accueil, jeux, posters, coloriages) ;
- ✓ Mise en place des bonnes pratiques et d'actions correctives pour minimiser l'exposition aux polluants ;
- ✓ Réalisation d'un diagnostic approfondi avec recherche des sources de pollutions éventuelles ;
- ✓ Formation du personnel de l'entretien de l'établissement ;





# Exigences de QAI dans les labels environnementaux



|                             |                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventilation :               | Garantir une ventilation efficace (filtre M6 ou M7 avec détecteur d'encrassement) + débits d'air aux bouches adaptés à l'activité                  |
| Polluants de l'air :        | Mesures de QAI sur 5 jours :<br><b>NO<sub>2</sub>, Benzène, Formaldéhyde, Particules PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>, COV<sub>Totaux</sub></b> |
| Sources de pollution :      | Maîtriser les sources de pollution de l'air intérieur                                                                                              |
| Matériaux de construction : | Limiter l'exposition des occupants aux polluants de l'air intérieur : étiquetage A+ des produits d'ameublement                                     |

# Exigences de QAI dans les labels environnementaux Label H&E



|                             |                                                                                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventilation :               | Installation d'une ventilation (filtre F5 avec détecteur d'encrassement)                                           |
|                             | Contrôle de la ventilation par diagnostic Diagvent 2 avec contrôle du débit et du fonctionnement de l'installation |
|                             | Entretien des bouches d'extraction                                                                                 |
| Matériaux de construction : | Choix des matériaux : <b>étiquetage des produits de construction</b> à usage intérieur sur les émissions de COV    |

# Exigences de QAI dans les labels environnementaux



|                             |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventilation :               | Le bâtiment doit être équipé d'un système de ventilation afin de fournir de l'air frais selon la norme EN 13779:2007                                                                                                                     |
| Polluants de l'air :        | Mesures de la QAI :après construction et avant occupation : <b>Formaldéhyde, COV<sub>Totaux</sub></b><br>Installation obligatoire de capteurs de dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) ou de qualité de l'air spécifique dans les locaux |
| Sources de pollution :      | Minimiser les sources de pollution atmosphérique avec mise en place d'un plan de QAI : enlèvement et contrôle des sources de contaminants, procédures de préoccupation                                                                   |
| Matériaux de construction : | Interdiction d'utiliser des matériaux contenant de l'amiante dans le bâtiment                                                                                                                                                            |

# Exigences de QAI dans les labels environnementaux Label LEED



|                             |                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ventilation :               | Système de ventilation mécanique obligatoire avec filtre F5 + détecteur et alarme selon la concentration de CO <sub>2</sub> obligatoire                              |
| Polluants de l'air :        | Mesures de QAI après fin des travaux et 14 jours après occupation : <b>Formaldéhyde, COV<sub>Totaux</sub>, CO et PM10</b>                                            |
| Sources de pollution :      | Surveillance obligatoire des concentrations de CO <sub>2</sub> dans tous les espaces occupés par <b>installation d'appareils de mesure directe en CO<sub>2</sub></b> |
| Matériaux de construction : | Matériaux de construction à faible teneur en COV                                                                                                                     |

# Annexes

# Obligation de surveiller périodiquement la Qualité de l'Air

## Intérieur

Evaluation obligatoire des moyens d'aération de tous les établissements

Renouvellement tous les 7 ans

Réalisation de l'évaluation par les collectivités locales pouvant être accompagnées par des bureaux d'études

### Stratégie temporelle :

1 examen de chaque établissement tous les 7 ans

### Evaluation :

Constat de la présence ou non d'ouvrant

Vérification de l'opérabilité des ouvrants

Examen visuel des bouches ou grilles d'aération

Examen visuel des bouches ou grilles d'aération

Mode de ventilation : si mécanique, vérification maintenances effectuées

### Stratégie spatiale :

dans tous les établissements

- Si l'établissement comporte moins de 6 pièces d'activités ou de vie ou d'enseignement → l'évaluation porte sur l'ensemble des pièces
- Si l'établissement comporte 6 pièces ou + d'activités ou de vie ou d'enseignement → l'évaluation porte sur un échantillon représentatif de 50 % des pièces (dans une limite de 20 pièces par établissement)

### Exploitation des résultats :

Suivant le modèle de l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2016 pour chaque établissement

Rapport des moyens d'aération à afficher au sein de chaque établissement

Rapport à transmettre au propriétaire de l'établissement dans un délai de 30 jours après la dernière visite  
+

Le propriétaire informe les personnes qui fréquentent l'établissement des résultats de l'évaluation des moyens d'aération dans un délai de 30 jours

# Obligation de surveiller périodiquement la Qualité de l'Air

## Intérieur

Evaluation de la présence de polluants de l'air intérieur par la mise

OU

Mesureurs de la QAI



De campagnes de mesures de la QAI COFRAC dans tous les établissements

D'un programme d'actions de prévention de la QAI

Mesures des substances polluantes par un organisme COFRAC conformément au LAB-REF-30 (stratégie, mesure, analyse)

Evaluation de la QAI représentative de l'**exposition annuelle** au sein de chaque établissement

### Stratégie spatiale :

8 pièces maximum

### Stratégie temporelle :

Tous les 7 ans, 2 séries de mesures de 4,5 jours

### Exploitation des résultats :

Comparaison des résultats aux valeurs réglementaires

### Points d'étude :

Formaldéhyde, Benzène, CO<sub>2</sub> et Tétrachloroéthylène

Rapport d'essai à conserver et affichage des résultats au sein de l'établissement

Mise en œuvre du guide pratique pour une meilleure QAI 2015 en interne et/ou avec l'aide d'un bureau d'étude

Evaluation de la QAI représentative de l'exposition à un **instant donné** des polluants mesurés au sein des pièces échantillonnées

### Stratégie spatiale :

Autodiagnostic QAI + mesures ponctuelles des polluants

### Stratégie temporelle :

Tous les ans (au besoin 1 série de mesure de 4,5 jours)

### Exploitation des résultats :

Plan d'actions pluriannuel

### Points d'étude :

Formaldéhyde, Benzène, CO<sub>2</sub> et Tétrachloroéthylène

Plan d'actions, résultats des mesures de polluants et affichage du poster dans chaque établissement

