

Surveillance de la qualité de l'air intérieur





Contexte général

Nous vivons principalement dans des espaces clos, qu'il s'agisse de lieux accueillant du public (transports, administrations, écoles, hôpitaux, salles de sport et de cinéma, etc.), de bâtiments professionnels (bureaux et commerces) ou d'espaces privés (logements individuels ou collectifs).

Tout le monde est exposé aux polluants présents dans l'atmosphère des environnements clos. Les problèmes de santé dus à cette pollution sont multiples et recouvrent des manifestations cliniques très diverses, qui, pour la plupart, ne sont pas spécifiques des polluants détectés.



Contexte général

De façon générale, on distingue les effets liés à de courtes expositions à des concentrations élevées de polluants, de ceux consécutifs d'expositions de longue durée à de faibles doses.

Les premiers rassemblent notamment des symptômes d'irritations de la peau, des muqueuses ou du tractus respiratoire, des nausées ou des céphalées, pouvant même aller jusqu'à la mort dans certains cas d'intoxication au monoxyde de carbone (CO).

Les seconds regroupent des pathologies respiratoires, neurologiques ou cardio-vasculaires par exemple, et peuvent aller jusqu'au développement de certains cancers.



Contexte général

Engagements

Grenelle de l'environnement – Juillet 2010

Deux engagements forts :

- Rendre progressivement obligatoire la surveillance régulière de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public
- Mettre en place un étiquetage des matériaux de construction et de décoration



Contexte général

Campagne pilote

Campagne pilote : 2009 - 2011

Mesurages dans 310 écoles et crèches



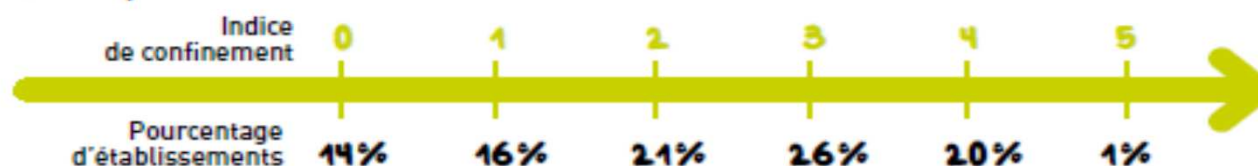


Les résultats de la campagne pilote nationale (2009-2011)

Répartition des MAXIMA annuels		Répartition des MAXIMA annuels	
Formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	à l'échelle de l'établissement	Benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	à l'échelle de l'établissement
0 à < 10	13,6%	0 à < 2	31,7%
10 à < 30	67,1%	2 à < 5	65,2%
30 à < 50	15,8%	5 à < 10	2,5%
50 à < 100	3,5%	> 10	0,6%
> 100	0,0%		0,6%

Données issues de la campagne pilote nationale de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et crèches pour le formaldéhyde et le benzène.

► Récapitulatif des résultats sur le confinement





Contexte général

Campagne pilote

Bilan de la campagne pilote :

- ▶ Problèmes dans certains établissements non détectables sans une surveillance réelle de la qualité de l'air et de l'état des systèmes d'aérations
- ▶ Pérennisation du dispositif à travers une obligation réglementaire dans certains établissements recevant du public





***Décret n°2011-1728 du 02 décembre 2011
relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains
établissements recevant du public***



***Code de l'environnement
Partie réglementaire – Livre II – Titre II – Chapitre I –
Section V – Sous-section 3
Article R221-30 à R221-37***



***Décret n°2011-1728 du 02 décembre 2011
relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains
établissements recevant du public***

Périodicité de la surveillance (7 ans)

Catégories d'établissements concernés

Obligation d'accréditation ► ***Arrêté du 24 février 2012***

Transmission des rapports

Actions à mettre en œuvre



Application : 01 juillet 2012

***Arrêté du 24 février 2012
relatif aux conditions d'accréditation des organismes procédant
aux mesures de la qualité de l'air intérieur et à l'évaluation des
moyens d'aération du bâtiment mentionnés à l'article R221-31 du
code de l'environnement***

► **Campagnes de mesure de substances polluantes**

Accréditation « prélèvements »

Accréditation « analyses »

... sur la base de la norme NF EN ISO/CEI 17025

Participation aux EIL organisés par l'INERIS



Application : 01 juillet 2012

***Arrêté du 24 février 2012
relatif aux conditions d'accréditation des organismes procédant
aux mesures de la qualité de l'air intérieur et à l'évaluation des
moyens d'aération du bâtiment mentionnés à l'article R221-31 du
code de l'environnement***

► **Evaluation des moyens d'aération du bâtiment**

Accréditation

... sur la base de la norme NF EN ISO/CEI 17020



Application : 01 juillet 2012

***Décret n°2012-14 du 05 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***

► Campagnes de mesures des substances polluantes

Substances à rechercher (Formaldéhyde, benzène, CO₂)

Stratégie d'échantillonnage à mettre en œuvre

Méthodologies applicables aux prélèvements

Méthodologies applicables aux analyses

Cahier des charges relatif aux capteurs-enregistreurs de CO₂

Actions à mettre en œuvre



Application : 01 juillet 2012

***Décret n°2012-14 du 05 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***

► Evaluation des moyens d'aération

Méthodologie applicable

Contenu du rapport ► ***Arrêté à paraître***



Champ d'application de la réglementation

Etablissements concernés

- Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans
- Les accueils de loisirs mentionnés au 1° du II de l'article [R. 227-1 du code de l'action sociale et des familles](#)
- Les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré
- Les structures sociales et médico-sociales rattachées aux établissements de santé visés à [l'article L. 6111-1 du code de la santé publique](#), ainsi que les structures de soins de longue durée de ces établissements
- Les établissements mentionnés aux 1°, 2°, 4°, 6°, 7°, 12° du I de l'article [L. 312-1 du code de l'action sociale et des familles](#)



Champ d'application de la réglementation

Etablissements concernés

- Les établissements pénitentiaires pour mineurs, quartiers des mineurs des maisons d'arrêt ou des établissements pour peines mentionnés à l'[article R. 57-9-9 du code de procédure pénale](#)
- Les établissements d'activités physiques et sportives couverts dans lesquels sont pratiquées des activités aquatiques, de baignade ou de natation
- *Sont exclus les locaux à pollution spécifique visés à l'[article R. 4222-3 du code du travail](#).*



Champ d'application de la réglementation

Echéances

- Avant le 1er janvier 2015 : Etablissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans et les écoles maternelles
- Avant le 1er janvier 2018 : Ecoles élémentaires
- Avant le 1er janvier 2020 : Accueils de loisirs visés au 2° du II de l'article R. 221-30 et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré
- Avant le 1er janvier 2023 : Autres établissements.



Champ d'application de la réglementation

Echéances

- *Pour les établissements ouverts au public après ces dates, la première surveillance périodique devra être effectuée au plus tard au 31 décembre de l'année civile suivant l'ouverture de l'établissement.*
- La surveillance est à renouveler tous les 7 ans, sauf si dépassement des valeurs fixées pour au moins un polluant (périodicité : 2 ans).



Prestations à mettre en œuvre

1°- **Evaluation des moyens d'aération des bâtiments**

Arrêté précisant les modalités de présentation du rapport non paru
Référentiel « COFRAC » non paru

2°- **Campagnes de mesures des substances polluantes**

Référentiel « COFRAC »



Prestations à mettre en œuvre

Evaluation des moyens d'aération

Périmètre d'investigation :

- ▶ Salles d'activité ou de vie des établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ou des accueils de loisirs
- ▶ Salles d'enseignement des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré



Prestations à mettre en œuvre

Evaluation des moyens d'aération

Stratégie d'évaluation :

Si moins de 10 pièces

- ▶ Toutes les pièces sont concernées par l'évaluation

Si plus de 10 pièces

- ▶ L'évaluation est réalisée sur un échantillon de pièces représentatif, correspondant à 50 % des pièces de l'établissement et réparties dans les différents bâtiments et dans les différents étages.
- ▶ Les pièces sont choisies en fonction de la **configuration des bâtiments**, de la **période de construction**, des **rénovations effectuées** susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'air intérieur, de la présence ou non d'**ouvrants donnant sur l'extérieur**, des **principes d'aération** et le cas échéant, du **type de ventilation mécanique**
- ▶ L'évaluation est réalisée dans un maximum de 20 pièces



Prestations à mettre en œuvre

Evaluation des moyens d'aération

Contenu de l'évaluation :

Pour chaque pièce examinée, l'évaluation porte sur :

- ▶ Le constat de la présence ou non d'ouvrants donnant sur l'extérieur
- ▶ La vérification de la facilité d'accès aux ouvrants donnant sur l'extérieur et de leur manoeuvrabilité
- ▶ l'examen visuel des bouches ou grilles d'aération existantes



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Principe de la campagne de mesure :

Formaldéhyde, benzène :

2 séries de prélèvements réalisées sur 4,5 jours au cours de 2 périodes espacées de 5 à 7 mois dont l'une se déroule pendant la période de chauffage de l'établissement si elle existe

Dioxyde de carbone :

1 série de mesurages réalisée sur 4,5 jours pendant la période de chauffage de l'établissement si elle existe.



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Périmètre d'investigation :

- ▶ Salles d'activité ou de vie des établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ou des accueils de loisirs
- ▶ Salles d'enseignement des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré

Sont exclues :

- *Les salles dédiées à des activités de sciences chimiques et biologiques dans les collèges ou lycées*
- *Les locaux dédiés exclusivement à la pratique d'activités sportives*
- *Les locaux techniques*
- *Les bureaux et logements de fonction*



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial:

Définition des « groupes de pièces représentatifs » (GPR)

= Bâtiment ou partie de bâtiment présentant des propriétés de construction similaires

Sont pris en compte :

- La période de construction
- Les rénovations susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'air intérieur
- Le type de vitrage
- La perméabilité à l'air
- Les principes d'aération
- Le type de ventilation mécanique

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial :

Détermination du nombre de points de mesure par GPR

Tout étage/niveau d'un « **groupe de pièce représentatif** » dans lequel des salles d'enseignement et des pièces de vie/d'activité sont occupées régulièrement par les élèves et les enseignants est à instrumenter

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial :

Détermination du nombre de points de mesure par GPR

Par « **groupe de pièces représentatif** », le dimensionnement du nombre de pièces à instrumenter par étage/niveau repose sur le nombre de pièces occupées régulièrement

= PIÈCES INSTRUMENTABLES

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial :

Détermination du nombre de points de mesure par GPR

Si nombre de pièces instrumentables par niveau ≤ 3

► Une seule pièce, désignée de manière aléatoire, doit être instrumentée par niveau

Si nombre de pièces instrumentables par niveau ≥ 4

► Deux pièces, désignées de manière aléatoire, doivent être instrumentées par niveau

Nombre maximum de pièces à instrumenter par établissement : **8**

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial :

Exemple 1

	Bâtiment A					Bâtiment B		
Etage 2	TP	TP	Classe	Classe				
Etage 1	Classe	Classe	Classe	Classe	Etage 1	Logement de fonction		
RDC	Classe	Classe	TP	Classe	RDC	Classe	Classe	Local technique

Bâtiments de la même période de construction, sans typologie constructive différente
= 1 GPR

5 niveaux au total mais seulement 4 niveaux instrumentables

Bâtiment A : RDC : 3 pièces instrumentables >>> 1 pièce à instrumenter
 Etage 1 : 4 pièces instrumentables >>> 2 pièces à instrumenter
 Etage 2 : 2 pièces instrumentables >>> 1 pièce à instrumenter
 Bâtiment B : RDC : 2 pièces instrumentables >>> 1 pièce à instrumenter

Pour ce GPR, 5 pièces sont à instrumenter

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial : *Exemple 2*

	A	I	L	E		B
	Bureau	Classe	Classe	Classe		Bureau Local technique
A	Classe					
	Classe					
I	Classe					
	Classe					Préfa jaune
L	Classe					Préfa jaune
	Classe					Préfa jaune
E	Classe					
	Classe					
A	Classe					Préfa violet

4 GPR sont définis :

- GPR 1 : Bâtiment principal : Aile A non rénovée
- GPR 2 : Bâtiment principal : Aile B rénovée avec double vitrage
- GPR 3 : Préfabriqué jaune : Années 1990
- GPR 4 : Préfabriqué violet : Année 2005

GPR 1 : 9 pièces instrumentables >>> 2 pièces à instrumenter
 GPR 2 : 3 pièces instrumentables >>> 1 pièce à instrumenter
 GPR 3 : 3 pièces instrumentables >>> 1 pièce à instrumenter
 GPR 4 : 1 pièce instrumentables >>> 1 pièce à instrumenter

Pour cet établissement, 5 pièces sont à instrumenter

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Stratégie d'échantillonnage spatial :

Mesurages à l'extérieur des locaux :

Pour le benzène uniquement

► Un point de mesure par établissement

- A proximité des bâtiments où les prélèvements sont réalisés
- Lorsque les pièces instrumentées donnent sur deux environnements extérieurs (rue / cour), la mesure est réalisée dans l'environnement intégrant le plus de sources potentielles de benzène
- Si toutes les pièces instrumentées donnent sur un même environnement, la mesure est réalisée du côté des pièces instrumentées

Guide d'application de la stratégie d'échantillonnage pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les lieux scolaires et d'accueil de la petite enfance ainsi que dans les accueils de loisirs



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Conditions de réalisation des mesures :

Dans les locaux, les mesures doivent être effectuées en conditions normales d'occupation, c'est-à-dire pendant une période d'ouverture de l'établissement

Toutes les mesures (locaux / extérieur) doivent être réalisées concomitamment sur 4,5 jours

Pour les écoles, mesures du lundi matin au vendredi soir



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Conditions de réalisation des mesures :

Dans chaque pièce à instrumenter, chaque substance est mesurée en un seul point représentatif de l'exposition moyenne

Les dispositifs de prélèvements passifs et le « capteur CO₂ » sont placés, dans la mesure du possible au centre de la pièce, ou tout du moins à une distance d'au moins 1 m des parois ou du plafond de la pièce

Il convient d'éviter les zones de la pièce largement exposées à des courants d'air (proches des portes et fenêtres), les zones proches des sources de chaleur ainsi que les zones proches de sources connues des substances mesurées



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Questionnaire d'accompagnement de la mesure :

Questionnaire laissé aux occupants afin qu'ils le complètent pendant la période d'échantillonnage

► Description des différentes activités, qui peuvent avoir lieu juste avant et pendant le prélèvement, susceptibles d'avoir un impact sur les concentrations en polluants dans les pièces étudiées (nettoyage, activités manuelles, ouverture des portes et fenêtres...)

Questionnaire vérifié et complété par l'organisme en charge des mesures lors de la récupération du matériel de prélèvement



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Mesure du formaldéhyde :

Les prélèvements sont réalisés conformément à la norme NF EN ISO 16000-4 d'avril 2006 (Air intérieur, Partie 4 : dosage du formaldéhyde – Méthode par échantillonnage diffusif)

L'analyse est réalisée par désorption chimique, suivie d'une analyse par chromatographie liquide haute performance couplée à un détecteur ultra-violet

La méthode d'analyse respecte une limite de quantification inférieure à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée de prélèvement de 4,5 jours.



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Mesure du benzène :

Les prélèvements sont réalisés conformément à la norme NF EN ISO 16017-2 d'octobre 2003 (Air intérieur, air ambiant et air des lieux de travail – Echantillonnage et analyse des composés organiques volatils par tube à adsorption/désorption thermique/chromatographie en phase gazeuse sur capillaire, Partie 2 : Echantillonnage par diffusion)

L'analyse est réalisée par désorption thermique, suivie d'une analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à une détection par ionisation de flamme ou spectrométrie de masse.

La méthode d'analyse respecte une limite de quantification inférieure à $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une durée de prélèvement de 4,5 jours.



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Mesure du dioxyde de carbone :

Pour le ***dioxyde de carbone***, les mesurages doivent être réalisés au moyen d'équipements répondant au cahier des charges suivant :

- Domaine de mesure minimum : 0 à 5 000 ppm ;
- Incertitude à 20 °C et 1 013 mbar \pm (50 ppm + 3 % de la valeur lue) ;
- Résolution 1 ppm ;
- Temps de réponse t_{63} 200 secondes ;
- Fréquence de mesurage : 1 point toutes les dix minutes ;
- Capacité d'enregistrement des données couvrant un minimum de huit jours sur un pas de temps de dix minutes.

Obligation de vérification de l'équipement, au moyen de bouteilles étalons, avant et après chaque campagne

Ajustement si nécessaire



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Interprétation des mesures : Formaldéhyde, benzène

Comparaison :

- des concentrations obtenues à chaque période
 - de la moyenne des concentrations obtenues sur les deux périodes
- à des V_{ic}

Valeurs au-delà desquelles des investigations complémentaires doivent être menées + Information du Préfet

Formaldéhyde : $V_{ic} = 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Benzène : $V_{ic} = 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

+ Pour le benzène : comparaison avec la concentration mesurée à l'extérieur



Prestations à mettre en œuvre

Campagne de mesure des substances polluantes

Interprétation des mesures : Dioxyde de carbone

Calcul d'un indice de confinement : ICONE

ICÔNE : 1 à 5

Indice 5 = Confinement extrême

Si indice 5 atteint dans l'une des pièces instrumentées

► *Des investigations complémentaires doivent être menées + Information du Préfet*



ITGA est, depuis plus de 15 ans, spécialiste dans les problématiques de pollutions atmosphériques dans les bâtiments. Doté de techniciens qualifiés et possédant son propre laboratoire, ITGA est en mesure de répondre aux besoins concernant la Qualité de l'Air Intérieur dans vos établissements.

ITGA VOUS ACCOMPAGNE !

Les campagnes de mesures de polluants

(décret 2012-14 du 05 janvier 2012)*

Formations en lien avec la qualité de l'air intérieur **

Problématiques « Qualité de l'Air Intérieur » hors cadre réglementaire

* ITGA est accrédité en tant qu'organisme procédant aux mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (portée n°1-0913 disponible sur le site www.cofrac.fr).

** ITGA est organisme de formation déclaré sous le numéro 53350679835 et certifié ISO 9001version 2008 (certificat n° FS70517).

Contactez-nous :

Adressez vos demandes « Qualité de l'Air Intérieur » à :

qai@itga.fr

Aurélie DEFFAINS - Attachée commerciale - **02.90.09.19.04**

Solveig RAVACHE - Référente Commerciale Nationale



www.itga.fr