



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

Direction Régionale et Interdépartementale  
de l'Environnement et de l'Énergie

## Airparif Janvier 2012

### Note sur les résultats franciliens de la campagne nationale de mesure de la qualité de l'air dans 300 écoles et crèches, Phase II

La loi Grenelle 2 (adoptée en mai 2010) instaure le principe de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux clos ouverts au public. « Réduire l'exposition aux substances préoccupantes dans les bâtiments accueillant des enfants » est également une des mesures phares du PNSE 2 (Plan national santé environnement 2) publié au début de l'été 2009. Dans ce cadre, les ministères de l'Écologie<sup>1</sup> et de la Santé<sup>2</sup>, associés aux ministères de la Famille et de l'Éducation nationale, ont lancé une vaste campagne de mesure nationale dans les écoles et les crèches. Après une première phase menée dans 13 régions françaises pendant l'année scolaire 2009-2010, l'Île-de-France a de nouveau participé pour la Phase II. Ainsi, au cours de l'année scolaire écoulée, de nouvelles mesures ont été menées par Airparif en lien avec un comité de pilotage régional comprenant les différents organismes concernés. Cette note présente les résultats complets observés en Île-de-France pendant la Phase II.

#### Une campagne nationale en deux phases

Cette vaste campagne de mesure est pilotée au niveau national par un comité technique (ministères concernés, Driee, CSTB, Aasqa<sup>3</sup>, LCSQA<sup>4</sup>) qui fournit la méthodologie, organise les analyses et qui assure l'interprétation des résultats. Elle se déroule en deux phases :

- La 1<sup>e</sup> phase (2009/2010) s'est achevée fin juin 2010. 20 établissements franciliens étaient concernés.
- La 2<sup>e</sup> phase a eu lieu de septembre 2010 jusqu'à juin 2011, avec à nouveau 150 établissements dans toute la France dans les régions non instrumentées lors de la première phase : Alsace, Bourgogne, Bretagne, Centre, Corse, Franche-Comté, Limousin, Martinique, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes. Cinq régions poursuivent également les investigations de la phase I (Basse et Haute Normandie, Nord Pas-de-Calais, Provence-Alpes-Côte d'Azur) dont l'Île-de-France où 7 établissements ont été suivis.

L'objectif final de ces deux phases est de valider le protocole de mesure mis au point par le comité technique. Ce dernier a légèrement évolué entre les deux phases dans un souci d'optimisation.

Les mesures concernent deux polluants: **le formaldéhyde (caractéristique de l'air intérieur) et le benzène (issu des combustions et notamment du trafic routier)**, qui sont évalués au moyen de tubes passifs couramment utilisés par Airparif.

En complément, des mesures de **dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)**, qui n'est pas un polluant mais un indicateur du niveau de confinement, ont également été réalisées au moyen d'un dispositif mis au

<sup>1</sup> Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

<sup>2</sup> Ministère de la Santé et des Sports

<sup>3</sup> Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air

<sup>4</sup> Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

point par le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment). Ces mesures s'accompagnent d'un pré-diagnostic piloté par le CSTB. Description du bâtiment et de son environnement proche, inventaire des systèmes de chauffage et de ventilation, informations sur les activités et produits utilisés dans les classes... Le pré-diagnostic fournit des éléments d'explication pour l'interprétation des résultats.

## Déroulement de la campagne en Ile-de-France

Après 20 établissements franciliens de la phase I, 7 établissements (dont 2 similaires à la Phase I) ont fait l'objet de mesures lors de la Phase II. Ils comprenaient 28 % d'écoles maternelles, 43 % d'écoles primaires et 28 % de crèches. Ils ont été choisis en fonction de leur taille (5 typologies d'établissements de tailles différentes, avec 1 à 6 salles de classe instrumentées ; la définition a légèrement évolué entre les deux phases) et de leur situation par rapport aux sources de pollution : 85 % sont situés en zone urbaine contre 15% en zone rurale, 30 % sont proches de voies de circulation denses et 15 % à proximité d'une zone industrielle (particularité francilienne de la phase II). La série de mesures en période hivernale a eu lieu de novembre 2010 à février 2011. La deuxième partie en période estivale s'est déroulée de mai à juin 2011.

Airparif était en charge de la mise en œuvre opérationnelle des mesures, de l'animation du comité de pilotage régional avec la Driee (Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie), de l'assistance et du conseil auprès de chaque établissement et municipalité impliquée. Ce comité de pilotage régional comprend également l'ARS (Agence régionale de santé), les inspections d'académie concernées, les Conseils généraux et les Mairies concernés par les mesures, les directeurs d'établissement et le LHVP<sup>5</sup>. Une réunion de restitution des résultats a été organisée pour les Mairies et responsables d'établissements concernés par les mesures.

## Résultats des mesures en Ile-de-France

Les mesures se sont déroulées sans difficulté particulière. Les concentrations enregistrées lors de la Phase II confirment les résultats de la phase I. Les concentrations en formaldéhyde (excepté pour un établissement de la phase II) et en benzène respectent les valeurs guide et repère. Des précisions par polluant sont apportées ci-dessous.

### - Formaldéhyde

Les moyennes par établissement se situaient entre 11 et 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec un maximum par établissement entre 9 et 36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur repère du Haut conseil de santé publique (HSCP) de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (voir tableau en fin de document) est donc dépassée dans une école francilienne. Ce résultat s'explique par des travaux de rénovation dans l'établissement. Au niveau national, 89% des établissements respectent cette valeur (chiffre Phase I).

*Rappel Phase I Ile-de-France : Les moyennes par établissement se situaient entre 8 et 26.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , avec un maximum par établissement entre 8 et 32.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .*

### - Benzène

Toutes les moyennes par établissement respectent la valeur repère du Haut conseil de santé publique de 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (voir tableau en fin de document).

Les moyennes par établissement se situent entre 1,8 et 4.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Deux établissements (soit 29 %) ont une moyenne inférieure ou égale à 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (45% au niveau national *chiffre phase I*).

Les maximums par établissement varient entre 1,4 et 6.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Un établissement (soit 14 %) présente un maximum supérieur à 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (deux classes concernées), ce qui est supérieur aux

---

<sup>5</sup> Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris, ayant réalisé les mesures sur Paris lors de la Phase I.

statistiques nationales (2% *chiffre phase I*). Cette école avait déjà présentée de fortes valeurs lors de la phase I. Les mesures complémentaires, réalisées lors de l'été 2011, ont permis d'identifier et de supprimer la source locale. Les teneurs sont descendues à un niveau habituel lors d'une ultime série de mesure.

Les niveaux annuels en benzène en intérieur plus soutenus dans l'agglomération parisienne que dans d'autres régions peuvent s'expliquer notamment par des concentrations extérieures plus élevées. En effet, pour 85% des établissements franciliens, les niveaux de benzène à l'intérieur des classes ne sont pas significativement différents des teneurs extérieures étant donné les incertitudes de mesure.

*Rappel Phase I Ile-de-France : Les moyennes par établissement se situaient entre 1.6 et 5.2 µg/m<sup>3</sup>, avec un maximum par établissement entre 1.9 et 11.8 µg/m<sup>3</sup>. Un établissement présentait une moyenne annuelle supérieure à la valeur repère, il s'agit de l'établissement dont la source ponctuelle a été identifiée et supprimée lors de la phase II.*

#### - Dioxyde de carbone

Les résultats ont été obtenus sous forme d'un indice de confinement allant de 0 (aucun confinement) à 5 (extrêmement confiné) en fonction des concentrations relevées.

43 % des établissements sont en situation de confinement, au moins une classe ayant un indice supérieur à 3. C'est supérieur au pourcentage national (20% *chiffre Phase I*).

Ce paramètre dépend essentiellement de l'aération des pièces. Les profils journaliers et hebdomadaires montrent des pics en présence des enfants. Au contraire, les niveaux sont faibles lors de la fermeture de l'établissement.

#### Perspectives

Les résultats nationaux des deux phases feront l'objet d'une synthèse par les Ministères. Ils ont précédé la future réglementation en matière de Qualité de l'Air Intérieur, à savoir plusieurs projets de textes en application de l'article 180 de la loi du 12 juillet 2010 portant sur l'engagement national pour l'environnement :

- un décret du 2 décembre 2011 relatif à la surveillance de la Qualité de l'air Intérieur dans certains établissements recevant du public ;
- un décret du 2 décembre 2011 relatif aux valeurs-guides dans l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène ;
- un décret simple définissant les conditions de réalisation de la surveillance pour les trois catégories d'établissements et l'arrêté fixant les conditions d'accréditation des organismes ( en cours de signature).

#### Conseils pratiques pour améliorer la qualité de l'air intérieur (OQAI):

**Ventilation et aération**, une nécessité absolue. Notamment pendant des travaux intérieurs ou du ménage.

Précautions pour la réalisation de **travaux intérieurs** : choisir des produits adaptés et se renseigner auprès des fabricants sur les émissions chimiques potentielles, respecter les dosages et consignes d'utilisation. Attention particulièrement aux produits nocifs, inflammables, corrosifs, toxiques (symbole de danger indiqué sur les étiquettes). A utiliser dans des endroits aérés !

Idem pour les produits d'**entretien ménager**. Eviter notamment l'usage intensif des pesticides, parfums d'ambiance, bougies ou encens. Préférer un nettoyage humide au balayage simple pour éviter la remise en suspension des poussières, tout en veillant à aérer pour évacuer l'humidité.

**Tabagisme** à éviter à tout prix.

Proposition du Haut conseil de santé publique (HCSP) – octobre 2009

		Valeur cible (AFSSET)	Valeur repère (2009)	Valeur d'information et recommandation	Valeur d'action rapide
<b>Formaldéhyde</b>	<b>Exposition long terme</b>	10 µg.m <sup>-3</sup>	30 µg.m <sup>-3</sup> en 2009 20 µg.m <sup>-3</sup> en 2014 10 µg.m <sup>-3</sup> en 2019	50 µg.m <sup>-3</sup>	100 µg.m <sup>-3</sup>

Proposition du Haut conseil de santé publique (HCSP) – juin 2010

			Valeur repère (2010)	Valeur d'information et recommandation	Valeur d'action rapide
<b>Benzène</b>	Exposition long-terme	2 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (2010-2012) 2 µg/m <sup>3</sup> (2015)	5 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>

Valeurs guides de l'Anses (2008)

Substances	VGAI proposées	
<b>Formaldéhyde</b>	VGAI court terme : pour une exposition de 2 heures	50 µg.m <sup>-3</sup>
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 µg.m <sup>-3</sup>
<b>Benzène</b>	VGAI Court terme : - pour une exposition d'1 jour à 14 jours	30 µg.m <sup>-3</sup>
	VGAI intermédiaire : - pour une exposition de plus de 2 semaines à 1 an	20 µg.m <sup>-3</sup>
	VGAI long terme : - pour une exposition > 1 an	10 µg.m <sup>-3</sup>
	- pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 <sup>-6</sup>	0,2 µg.m <sup>-3</sup>
	- pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 <sup>-5</sup>	2 µg.m <sup>-3</sup>

Impacts de la ventilation sur la santé

Selon l'OQAI<sup>6</sup>, **la ventilation a un impact sur la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments et donc sur la santé.** Ce lien a été mis en évidence dans la majorité des études internationales menées essentiellement dans des bureaux. Il se traduit par des symptômes regroupés sous le Syndrome des bâtiments malsains (maux de tête, fatigue, gêne respiratoire, congestion des sinus, toux, éternuements, phénomènes irritatifs des yeux, du nez, de la gorge et au niveau de la peau, malaises et nausées), des manifestations allergiques et une transmission accrue de maladies respiratoires contagieuses telles que la grippe et le rhume. A ce jour, **dans les écoles, la relation entre ventilation et qualité de l'air a essentiellement été mise en évidence à travers une baisse des performances scolaires de l'élève** en termes de temps de réaction, de notes obtenues, d'absentéisme ou de performance mentale subjective, lorsque le taux de renouvellement de l'air est faible et les niveaux de CO<sub>2</sub> élevés.

<sup>6</sup> Impact énergétique et sanitaire du renouvellement d'air dans deux écoles primaires- S. Kirchner et al.- Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI)- 2004