

# MESURE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS DES CRÈCHES ET ÉCOLES D'AMIENS METROPOLE

## Synthèse de l'étude

### LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Nous passons en moyenne 80 % de notre temps dans des environnements intérieurs que ce soit chez soi, à l'école, au travail, dans les transports, pour les loisirs ....

L'air que nous y respirons peut avoir des effets sur le confort et la santé, depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies comme par exemple les allergies respiratoires.

La pollution de l'air intérieur peut avoir plusieurs origines. Elle peut venir de l'aménagement intérieur (mobilier, plantes), des activités humaines (tabac, bricolage, ménage, cuisine, feu de bois, produits cosmétiques, phytosanitaires, antiparasitaires), de l'environnement extérieur (Air, Sol), du bâtiment et de son équipement (revêtements, isolants, chaudières) et des allergènes domestiques (moisissures, acariens, animaux domestiques).

Les effets de la pollution intérieure sur la santé ne sont que partiellement connus. Peu d'études sur les liens entre l'exposition aux polluants et le développement d'une maladie ou d'un symptôme ont été réalisées. La contribution de la qualité de l'air intérieur à certaines maladies reste encore à identifier et à évaluer.

L'ensemble de la population est concerné, et plus particulièrement les personnes sensibles et fragiles (enfants, personnes âgées ou immunodéprimées, malades pulmonaires chroniques).

La qualité de l'air intérieur des lieux clos ouverts au public, notamment dans les établissements accueillant des enfants, est une préoccupation croissante qui a donné lieu à plusieurs engagements importants dans le cadre du Grenelle de l'Environnement.

Le projet de loi de transition environnementale, dit « Grenelle 2 », prévoit donc dans son article 71 une disposition visant à rendre obligatoire la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains Etablissements Recevant du Public (ERP).

Dans ce cadre, et depuis plusieurs années déjà, de nombreuses AASQA se sont impliquées dans le domaine de la qualité de l'air intérieur afin d'évaluer les niveaux de polluants dans les ERP.

## POLLUANTS RENCONTRÉS DANS LES ERP

La pollution intérieure se caractérise par un ensemble de polluants physiques, chimiques ou biologiques de diverses origines.

Les polluants mesurés dans l'air intérieur proviennent le plus souvent de plusieurs sources et, inversement, chaque source peut être à l'origine de plusieurs pollutions.

### Polluants

Les polluants les plus courants susceptibles d'être rencontrés dans les ERP ainsi que leurs sources sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Polluant	Sources
formaldéhyde	Panneaux de particules, panneaux de fibres, panneaux de bois brut, émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, fumée de cigarettes, photocopieurs
acétaldéhyde	Photochimie, fumée de cigarettes, photocopieurs, panneaux de bois brut, panneaux de particules
benzène	Travaux d'ameublement, de construction et de décoration
toluène	Peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé, vapeurs d'essence
xylènes	Peintures, vernis, colles
styrène	Matières plastiques, matériaux isolants, automobile, fumée de cigarette
Particules en suspension	Air extérieur, activités culinaires associées respectivement à l'utilisation d'un four de cuisson et d'une plaque de cuisson, activités de nettoyage et d'entretien des surfaces, fumées de tabac.
Monoxyde de carbone	Air extérieur, les appareils à combustion (chauffage, production d'eau chaude), la présence et l'activité humaine (tabagisme, activités de cuisine ou d'entretien, bureautique, ...)

### Effets sur la santé

#### ✓ Le formaldéhyde

Le formaldéhyde est un irritant des yeux, du nez et de la gorge. Il a par ailleurs été classé par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) dans le groupe 1 (cancérogène pour l'homme) depuis juin 2004 sur la base des données du cancer du nasopharynx, lors d'expositions respiratoires en milieu professionnel.

#### ✓ L'acétaldéhyde

L'acétaldéhyde est un composé chimique cancérigène chez les animaux (il provoque notamment des tumeurs de la trachée chez le hamster) et fortement suspecté de l'être chez l'homme.

✓ Le benzène

Le benzène est un produit toxique pouvant induire des intoxications par voies respiratoires ou cutanées. Les intoxications aiguës se traduisent par un effet narcotique sur le système nerveux qui peut entraîner un arrêt respiratoire. Les intoxications chroniques augmentent le risque de cancers (benzolisme).

✓ Le toluène

Son principal effet toxique est appelé le syndrome psycho-organique, il peut se présenter sous la forme de troubles de la mémoire, de la concentration, de la personnalité, du sommeil et une diminution des performances intellectuelles. Le toluène peut également avoir des effets sur la reproduction.

✓ Les xylènes

Les xylènes peuvent provoquer des irritations cutanées ou respiratoires.

✓ Le styrène

Après inhalation, il est essentiellement constaté :

- pour de fortes concentrations : une atteinte du système nerveux central se traduisant par des céphalées, vertiges, somnolence, troubles de la coordination, asthénie,
- pour des concentrations plus faibles : une irritation des muqueuses nasales.

✓ Les particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm

Les particules en suspension (PM<sub>2,5</sub>) pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultrafines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

✓ Le monoxyde de carbone

Respirer du monoxyde carbone peut avoir des conséquences importantes sur la santé. En effet, le CO a tendance à se fixer sur l'hémoglobine du sang, l'empêchant ainsi de remplir son rôle normal, à savoir alimenter notre organisme en oxygène. De ce fait, l'organisme s'asphyxie lentement. On distingue deux types d'intoxication au CO : aiguës ou chroniques. Pour certaines personnes atteintes d'affections cardiaques, le CO peut induire des douleurs dans la poitrine et accentuer le risque d'accident cardiaque. Pour les femmes enceintes, une intoxication chronique peut avoir des effets importants sur le fœtus (handicap, mort).

### Recommandations de l'OMS

Les valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé sont des valeurs indicatives, élaborées dans le but de protéger la population, y compris les personnes les plus sensibles, des effets de la pollution de l'air.

	Effets non cancérigènes (toxicité) <sup>(b)</sup>		Effets sensoriels (nuisance olfactive) pour une durée d'exposition de 30 minutes	Effets cancérigènes  Type et risque de cancer UR <sup>(a)</sup>
	Moyenne sur la durée d'exposition	Durée d'exposition		
<b>Benzène</b>				6*10 <sup>-6</sup> (leucémie)
<b>Formaldéhyde</b>	0,1 mg/m <sup>3</sup>	30 minutes	0,1 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Styrène</b>	0,26 mg/m <sup>3</sup>	1 semaine	0,07 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Toluène</b>	0,26 mg/m <sup>3</sup>	1 semaine	1 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Xylènes</b>	4,8 mg/m <sup>3</sup>	24 heures	4,35 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Particules en suspension</b>	Pas de valeurs de recommandations disponibles <sup>(c)</sup>			
<b>Monoxyde de carbone</b>	100 mg/m <sup>3</sup>	15 minutes		
	60 mg/m <sup>3</sup>	30 minutes		
	30 mg/m <sup>3</sup>	1 heure		
	10 mg/m <sup>3</sup>	8 heures		

<sup>(a)</sup> UR : Dans le cas du benzène, l'Excès de Risque Unitaire de leucémie de 6\*10<sup>-6</sup> représente un excès de 6 cas de leucémies supplémentaires pour 1 000 000 de sujets exposés à 1 µg/m<sup>3</sup> de benzène pendant la vie entière, par rapport à des populations qui ne seraient pas exposées au benzène.

<sup>(b)</sup> Effets non cancérigènes : tout effet résultant d'une diminution fonctionnelle et /ou lésions pathologiques pouvant affecter la performance de l'organisme ou contribuer à diminuer sa capacité à répondre à un challenge additionnel.

<sup>(c)</sup> Les informations scientifiques disponibles sur les effets de l'exposition aux particules sur la santé ne permettent pas d'établir une valeur de recommandation en dessous de laquelle aucun effet n'est observé.

#### Valeurs repères du HCSP pour le formaldéhyde

Dans son rapport d'octobre 2009 concernant les valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos, le HCSP (Haut Conseil de Santé Publique) propose de fixer pour les bâtiments existants, privés ou publics, des valeurs représentatives d'une exposition sur le long terme.

- **10 µg/m<sup>3</sup>** comme **valeur cible** à atteindre en 10 ans.
- **30 µg/m<sup>3</sup>** comme **valeur repère de qualité d'air** en dessous de laquelle, **en 2009**, aucune action corrective spécifique n'est préconisée.
- **50 µg/m<sup>3</sup>** comme **valeur d'information et de recommandations** : c'est, **en 2009**, la valeur maximale admissible pour une exposition de longue durée.
- Enfin une teneur mesurée supérieure à **100 µg/m<sup>3</sup>** doit être considérée comme une **valeur d'action rapide**.

## INTRODUCTION

Les lieux de garde collectifs et les écoles sont les ERP les plus fréquentés par les enfants. Chaque enfant y passe en moyenne 190 minutes par jour.

Afin de mieux connaître les pollutions présentes dans l'atmosphère intérieure des différents lieux de vie, Amiens Métropole a demandé à Atmo Picardie de lui fournir les éléments utiles à l'élaboration de politiques publiques permettant d'informer, de prévenir ou de limiter les risques liés à la pollution de l'air dans les espaces clos.

C'est dans ce cadre que nous avons réalisé trois campagnes de mesure de la qualité de l'air dans trois établissements (deux crèches et une école d'Amiens Métropole). Au cours de cette étude, nous avons réalisé des analyses d'aldéhydes (formaldéhyde, acétaldéhyde), de composés organiques volatils (benzène, toluène, xylènes et styrène), de particules en suspension inférieures à 2,5 µm (PM<sub>2.5</sub>) et de monoxyde de carbone.

En concertation avec les services d'Amiens Métropole, trois établissements ont été définis afin d'y réaliser trois séries de mesure. Il s'agit de la crèche « Adrien Fauga », de la crèche « Les petits lutins » et de l'école Pierre et Marie Curie de Pont de Metz.

## PROTOCOLE

### Aldéhydes et BTXS

Les aldéhydes et les BTXS sont prélevés à l'aide d'échantillonneurs passifs puis quantifiés en laboratoire.

Ces prélèvements ont été effectués sur une période de 7 jours.

### Les PM<sub>2.5</sub>

L'analyse des PM<sub>2.5</sub> est réalisée par un néphélomètre qui permet une mesure en temps réel de la concentration massique des poussières en suspension.

### Le monoxyde de carbone

Cette mesure est assurée par un analyseur automatique fonctionnant en continu. Une valeur est relevée tous les quarts d'heure.

### Déroulement de l'étude

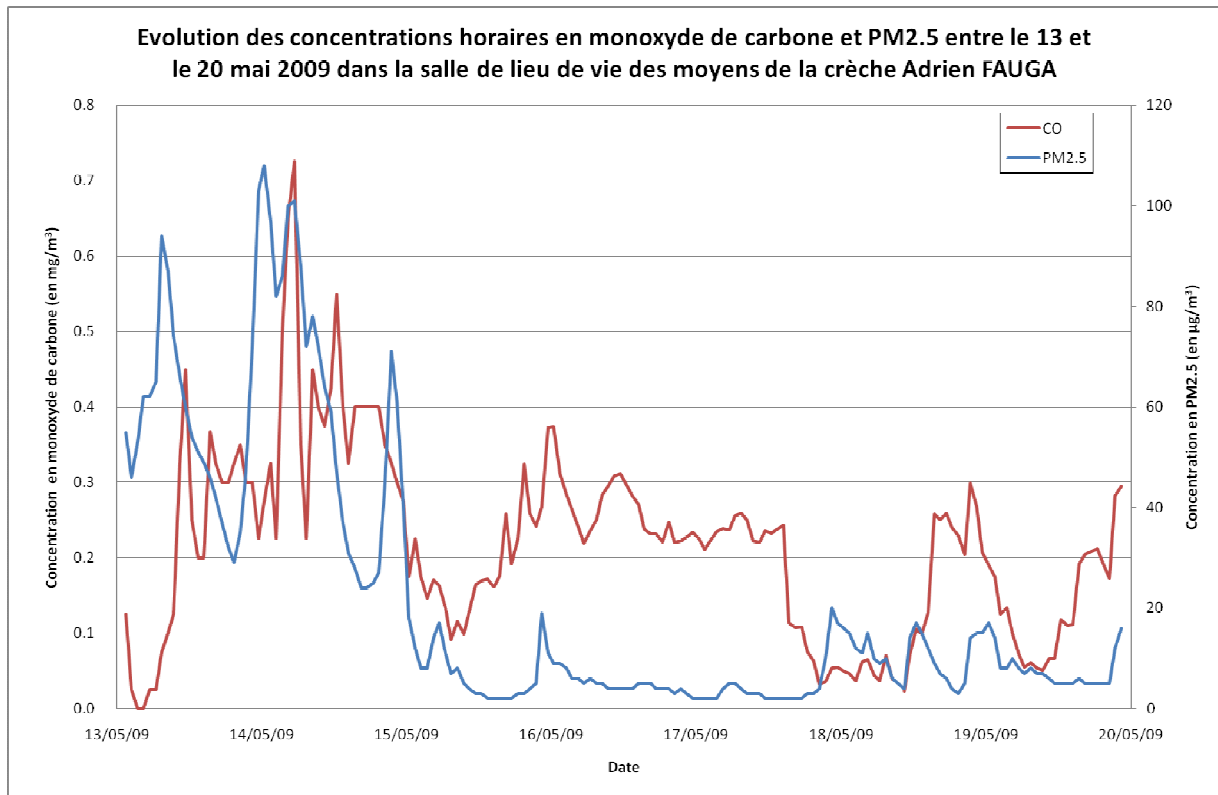
Pour chaque site, nous avons réalisé 3 campagnes de mesure (sur 3 mois) de 7 jours chacune, en 3 points pour le prélèvement des aldéhydes et des BTXS et en un seul point pour les PM<sub>2.5</sub> et le CO.

Au cours de cette étude, les mesures réalisées pour un même établissement ont été faites dans des pièces différentes lorsque cela était possible. Un maximum de 9 pièces accueillant des enfants ont donc été étudiées dans chaque établissement.

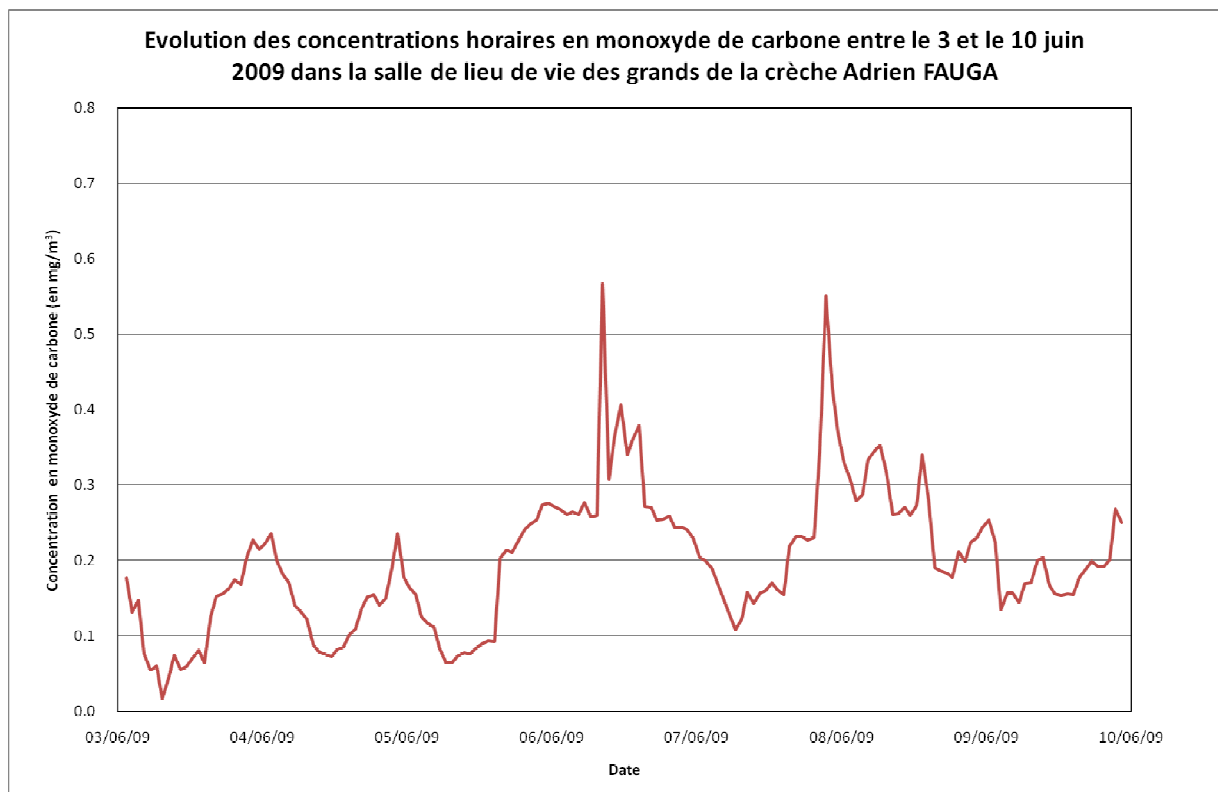
## RÉSULTATS EN PM2.5 ET MONOXYDE DE CARBONE

### Crèche Adrien Fauga

#### Salle de vie des moyens du 13 au 20 mai 2009

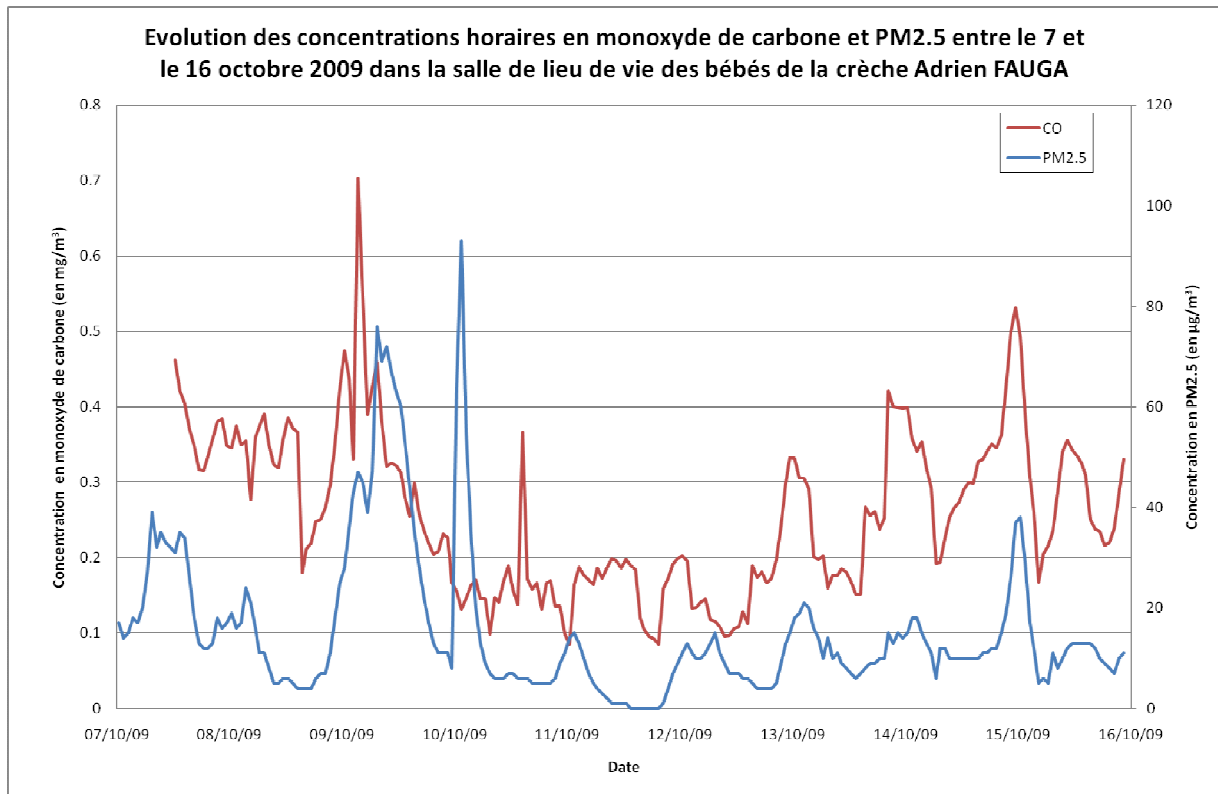


#### Salle de vie des grands du 3 au 10 juin 2009



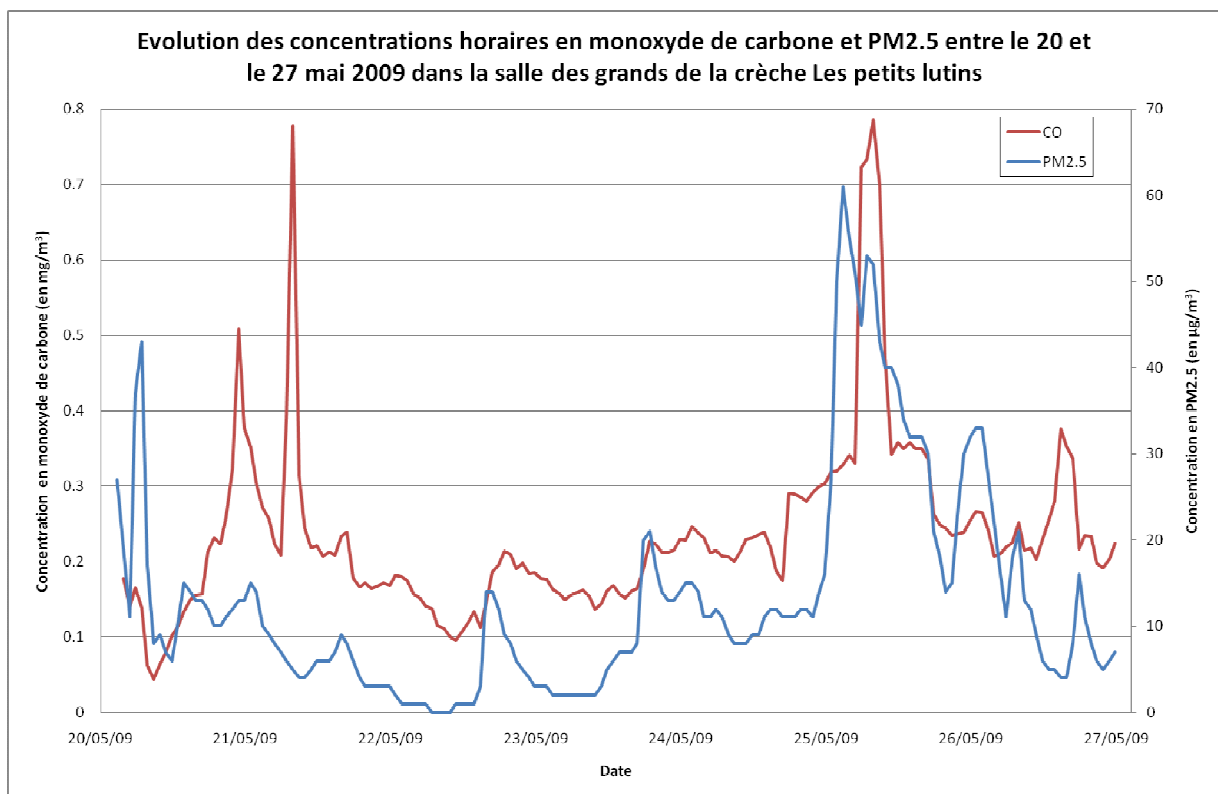
Les données en PM2.5 ont été invalidées suite à un problème technique.

Salle de vie des bébés du 7 au 16 octobre 2009

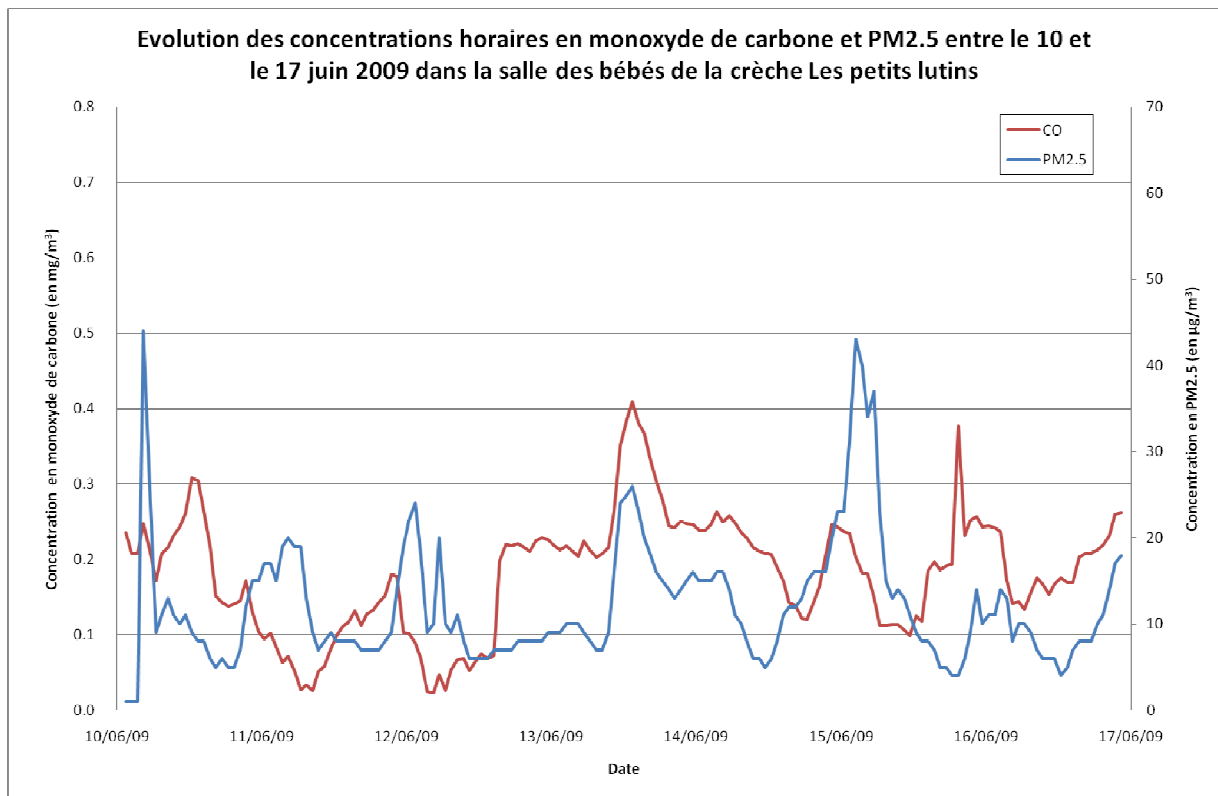


Crèche Les Petits Lutins

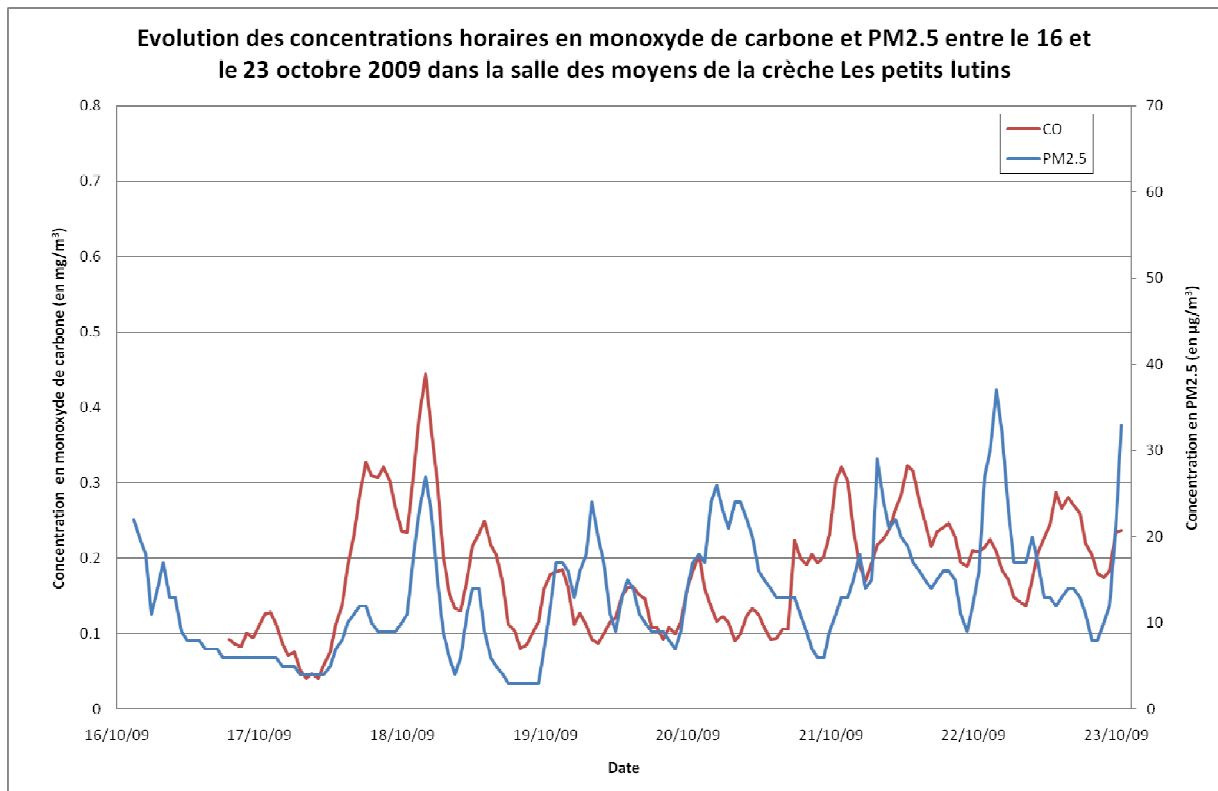
Salle des grands du 20 au 27 mai 2009



Salle des bébés du 10 au 17 juin 2009



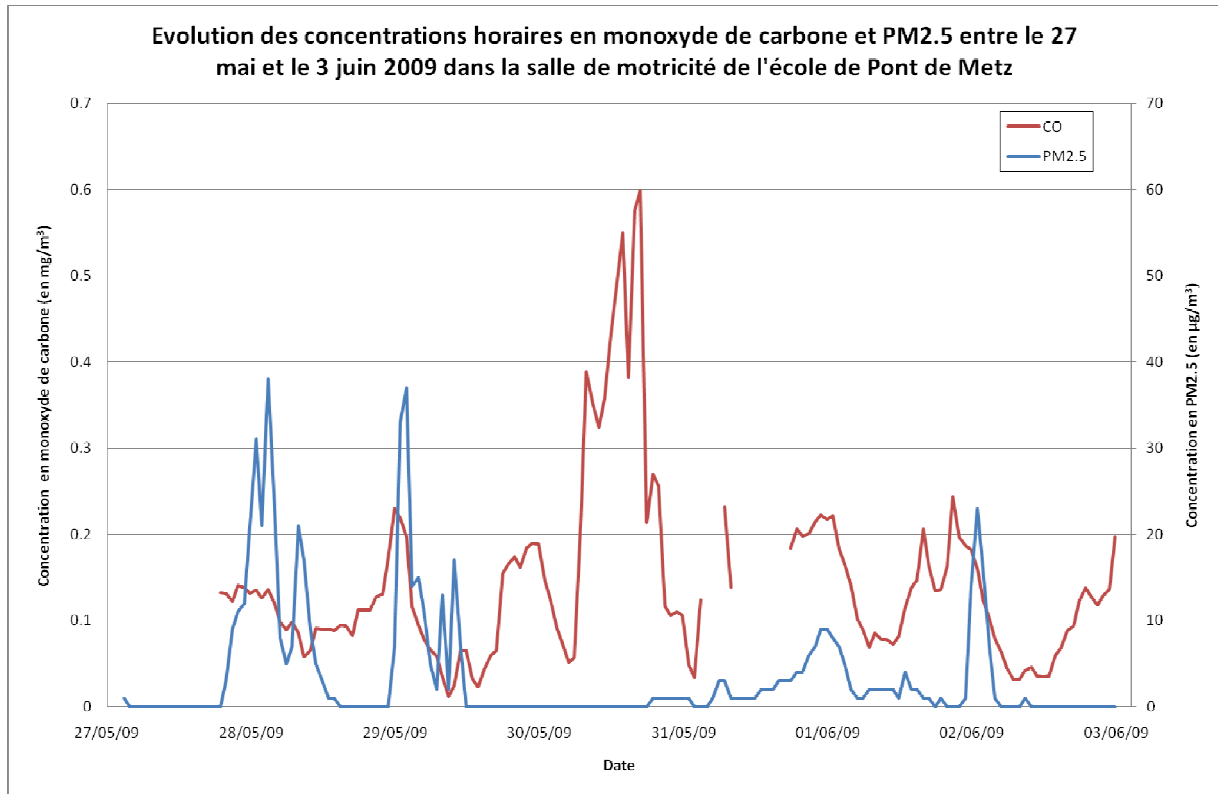
Salle des moyens du 16 au 23 octobre 2009



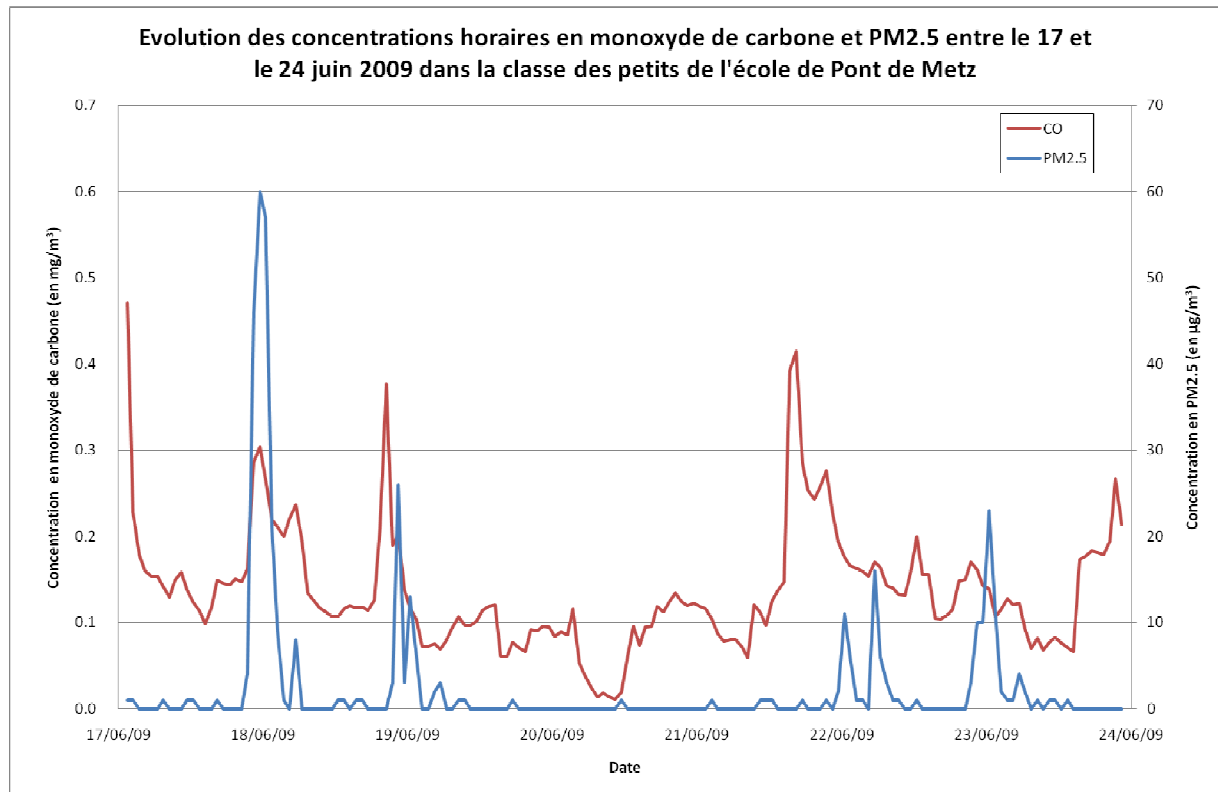


**Ecole Pierre et Marie Curie de Pont de Metz**

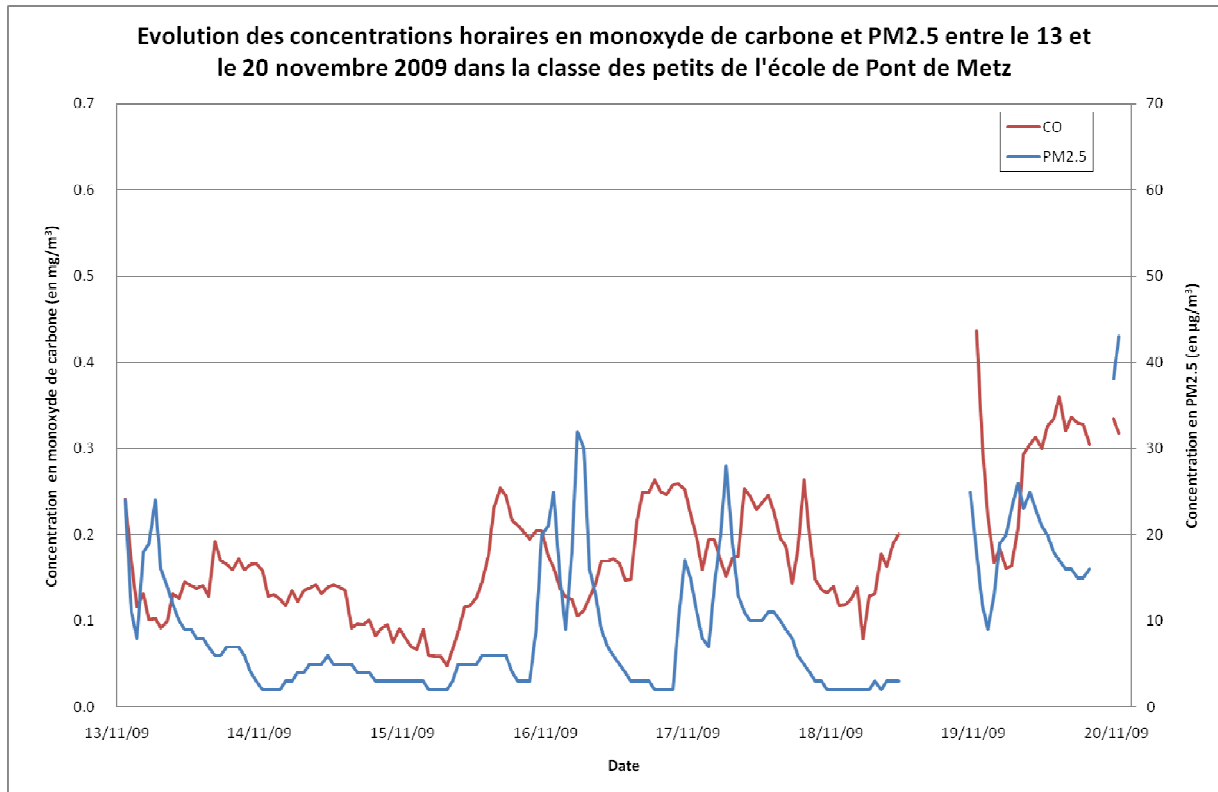
**Salle de motricité du 27 mai au 3 juin 2009**



**Classe des petits du 17 au 24 juin 2009**

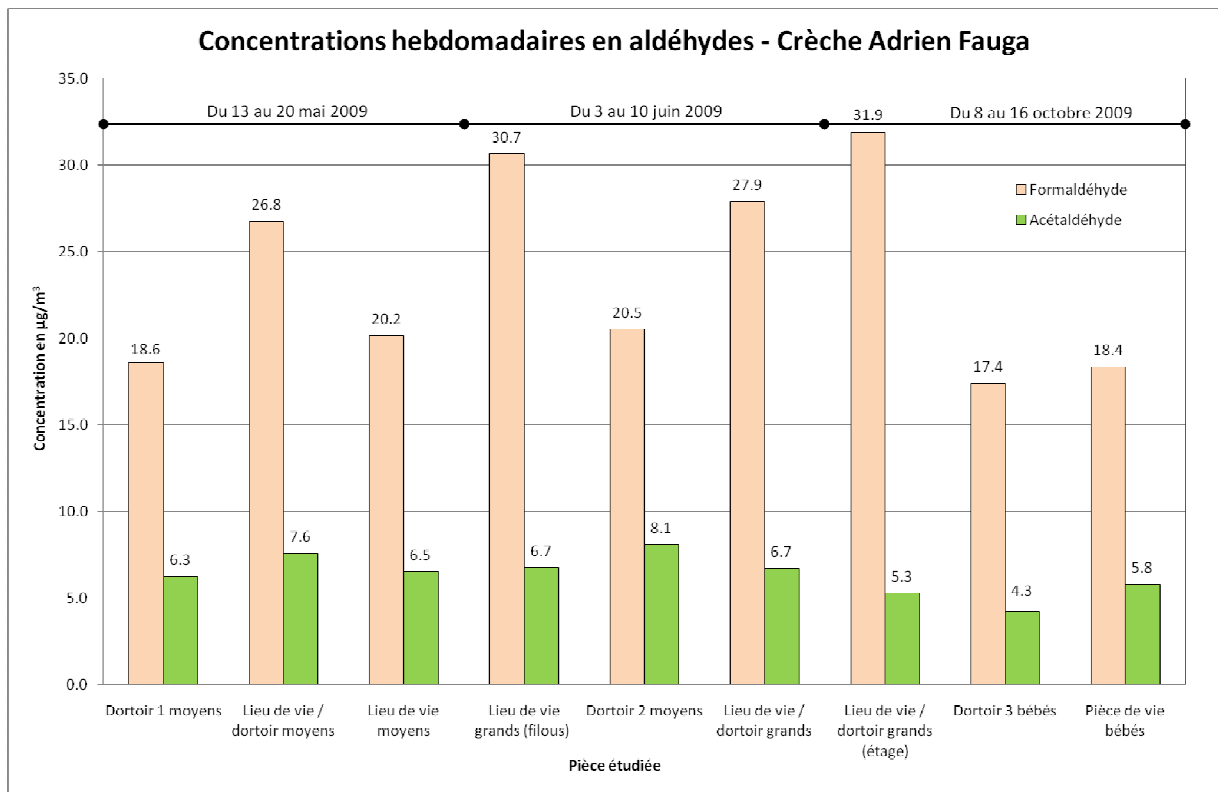


Classe des petits du 13 au 20 novembre 2009

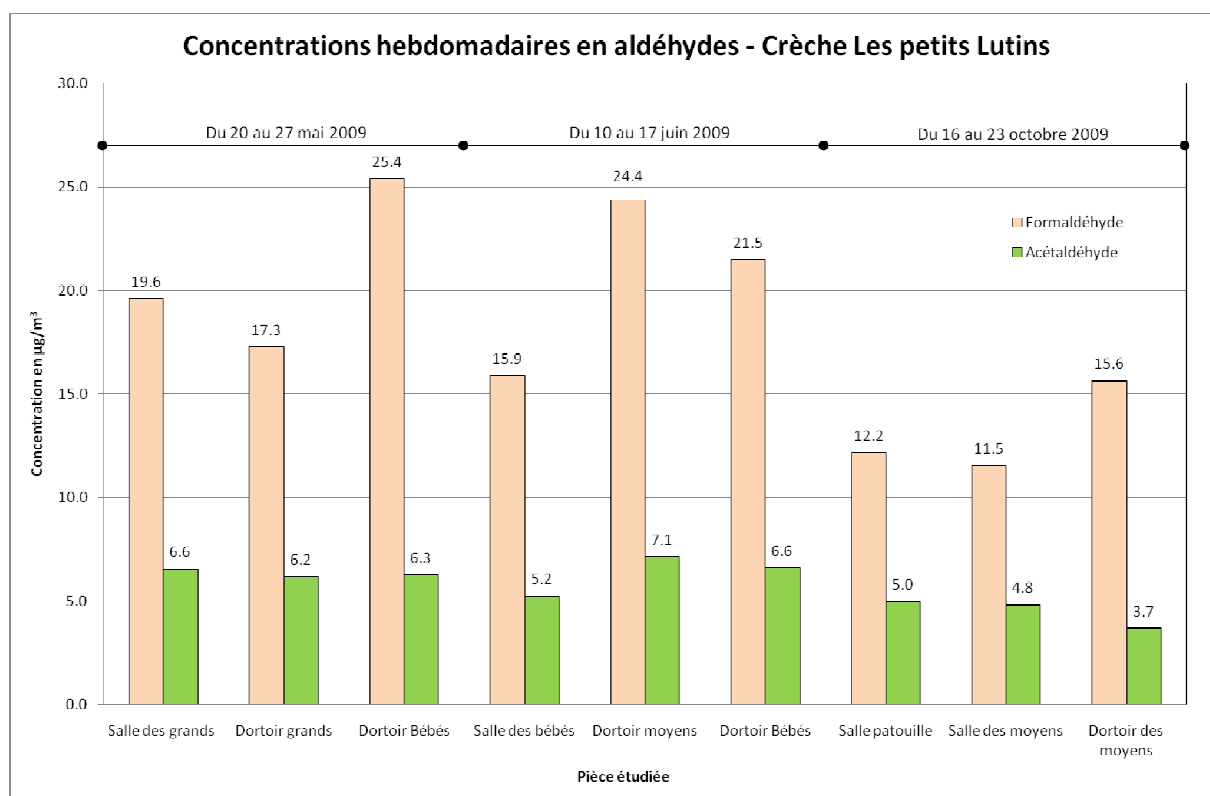


**RÉSULTATS EN ALDÉHYDES**

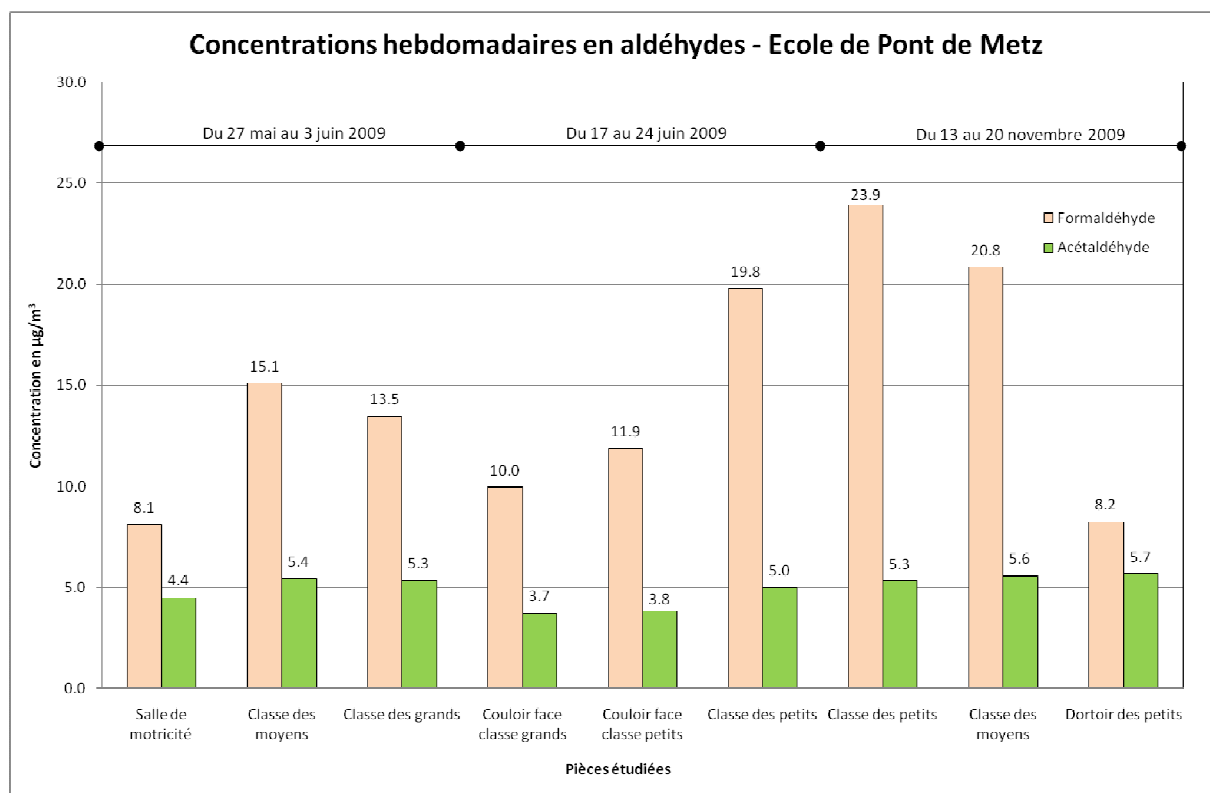
Crèche Adrien Fauga



### **Crèche Les petits Lutins**

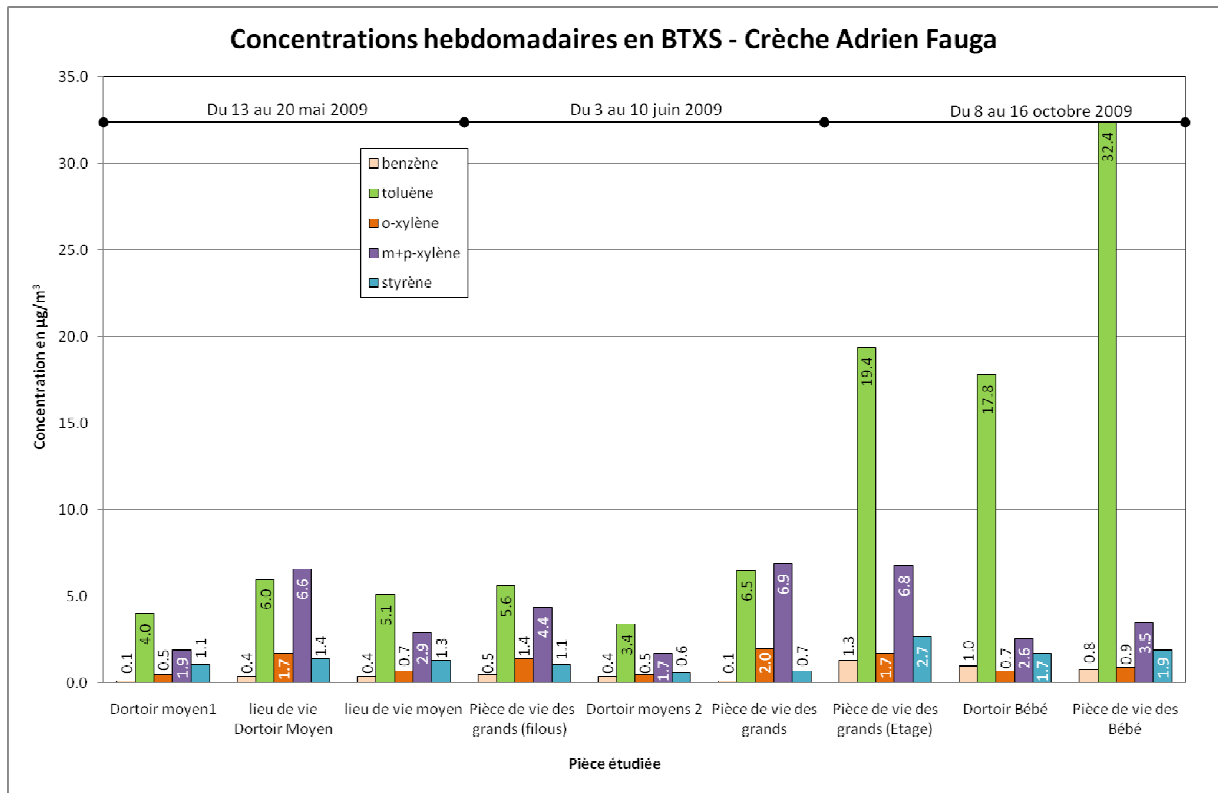


### **Ecole Pierre et Marie Curie de Pont de Metz**

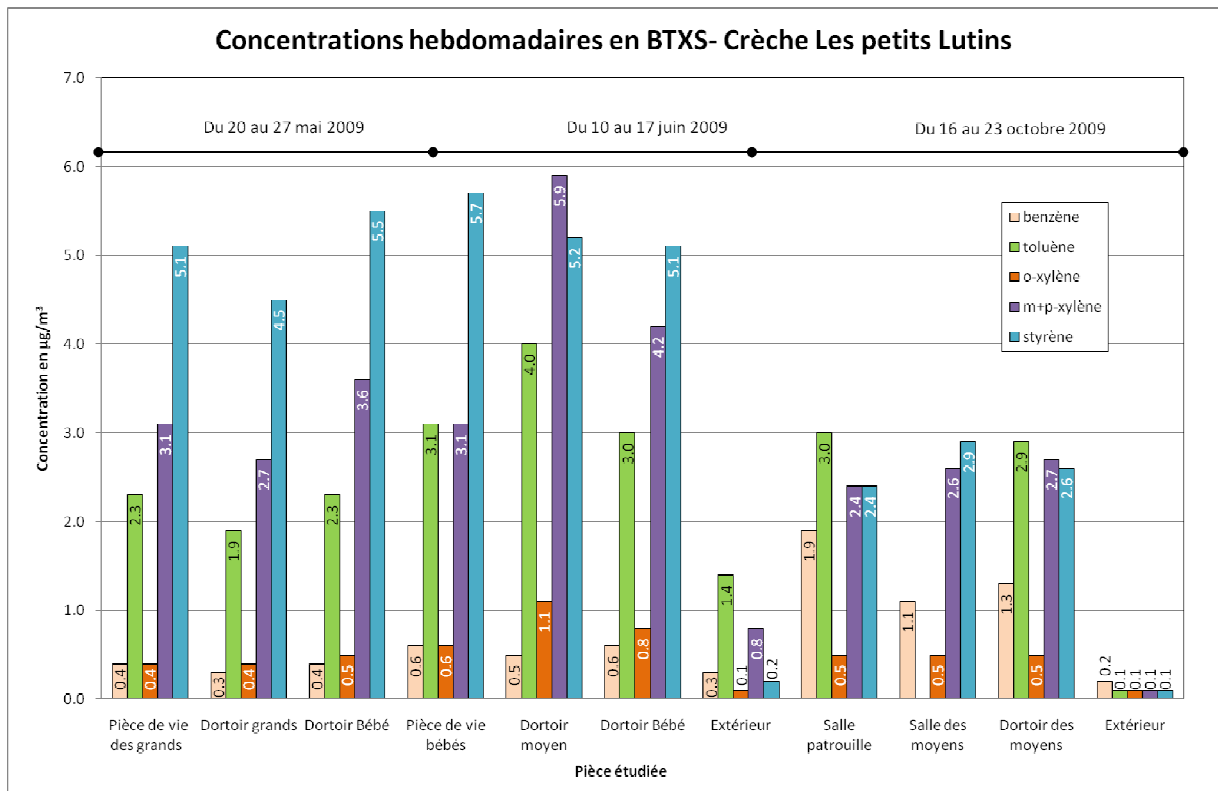


## RÉSULTATS EN BTXS

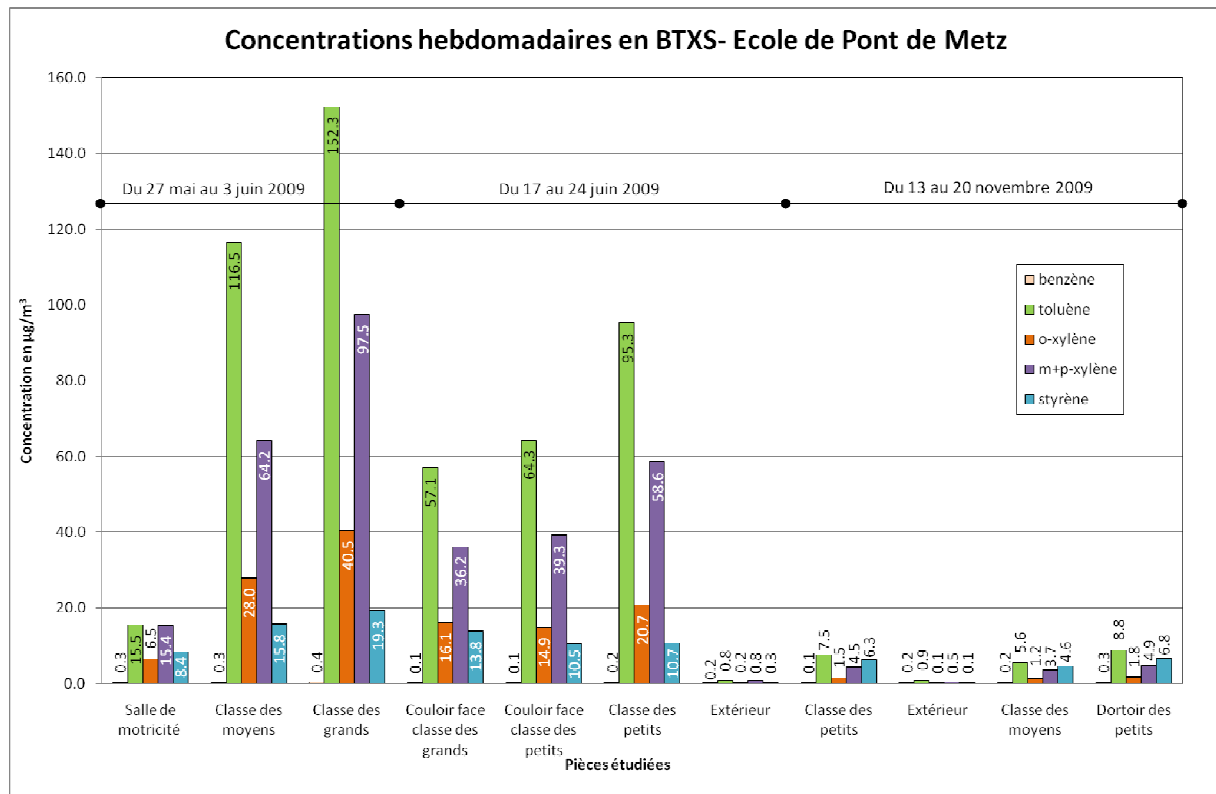
### Crèche Adrien Fauga



### Crèche Les Petits Lutins



### Ecole Pierre et Marie Curie de Pont de Metz



### CONCLUSION

Suite aux mesures réalisées dans les locaux de la crèche Adrien Fauga, de la crèche Les Petits Lutins et de l'école Pont de Metz entre le 13 mai et le 20 novembre 2009, il apparaît que :

- ✚ Les niveaux en monoxyde de carbone relevés sur ces 3 sites restent faibles et comparables aux mesures réalisées dans l'air ambiant au cours des 3 séries de mesures,
- ✚ Les valeurs de fond en PM2.5 sont assez faibles. Quelques pics sont présents lors des campagnes.
- ✚ Les concentrations hebdomadaires en formaldéhyde sont équivalentes voire inférieures à la valeur repère de 2009 donnée par le Haut Conseil de Santé Publique,
- ✚ Les concentrations hebdomadaires en acétaldéhyde restent homogènes sur l'ensemble des sites et des séries de mesures,
- ✚ Les mesures hebdomadaires en BTXS font ressortir des niveaux plus élevés en toluène et méta+para xylène à la crèche Fauga, plus élevés en méta+para xylène et styrène à la crèche les Petits Lutins et très élevés en toluène, ortho xylène, méta+para xylène et styrène pour les campagnes estivales à l'école de Pont de Metz. Ces niveaux peuvent être dus à l'utilisation de produits d'entretien.