

# Campagne de mesures de la qualité de l'air



**Etude réalisée à l'intérieur et aux abords de l'école  
Barbusse de Sains-en-Gohelle**



**DREAL NORD-PAS-DE-CALAIS**  
Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement



# Campagne d'évaluation de la qualité de l'air à l'intérieur et aux abords de l'école Barbusse de Sains-en-Gohelle

du 08 au 12 mars, du 19 au 28 avril,  
du 05 au 19 mai et du 07 au 22 juin 2010

Rapport d'étude N° 03-2010-IC

66 pages (hors couvertures)

Parution : Juillet 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Isabelle COQUELLE	Peggy DESMETTRES	Emmanuel VERLINDEN
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Chargée d'Etudes	Responsable Etudes

## Conditions de diffusion

Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit être signalée par « source d'information Atmo Nord - Pas de Calais, rapport N° 03/2010/IC ».

Les données contenues dans ce document restant la propriété d'Atmo Nord - Pas de Calais peuvent être diffusées à d'autres destinataires.

Atmo Nord - Pas de Calais ne peut en aucune façon être tenue responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels l'association n'aura pas donné d'accord préalable.

# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Partie I : Exploitation des résultats</b> .....	<b>3</b>
<b>Contexte et objectifs de l'étude</b> .....	<b>4</b>
<b>Organisation stratégique de l'étude</b> .....	<b>6</b>
Situation géographique .....	6
Emissions connues .....	6
Techniques utilisées .....	7
Plan d'échantillonnage .....	8
Plan de déménagement .....	11
<b>Polluants surveillés</b> .....	<b>12</b>
Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX) .....	12
<b>Repères réglementaires</b> .....	<b>13</b>
Recommandations de l'OMS et valeurs réglementaires en air ambiant .....	13
Valeurs réglementaires et valeurs guides en air intérieur .....	14
Valeurs recueillies dans des études antérieures similaires .....	15
<b>Résultats de mesures</b> .....	<b>16</b>
Exploitation des résultats .....	16
<b>Conclusion</b> .....	<b>32</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>34</b>
<b>PARTIE II : Diagnostic du CETE Nord - Picardie</b> .....	<b>50</b>

# Partie I

## Exploitation des résultats

# Contexte et objectifs de l'étude

Dans le cadre d'un travail collaboratif, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) a souhaité associer les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) à la campagne nationale de mesures dans les écoles et crèches.

Cette campagne nationale d'expérimentation, inscrite dans les engagements du projet de loi « Grenelle 2 » et dans les priorités du 2ème Plan National Santé Environnement 2009-2013, vise à mieux connaître les polluants auxquels les enfants peuvent être exposés en vue de mettre en œuvre des mesures de gestion appropriées.

L'étude concernera au total 300 écoles et crèches françaises entre 2009 et 2011. En région, les mesures ont commencé le 14 septembre 2009 et se sont terminées le 04 juin 2010. Les mesures portent sur le confinement, le formaldéhyde et le benzène.

15 écoles et crèches du Nord – Pas de Calais ont ainsi été intégrées dans le panel national parmi lesquelles l'école Barbusse de Sains-en-Gohelle.

Les mesures ont été organisées autour de deux phases, une hivernale et une estivale. Les mesures en phase estivale effectuées du 12 au 16/10/2009 n'ont pas révélé de concentrations supérieures aux seuils fixés par le comité de pilotage national ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le benzène et  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le formaldéhyde). En revanche, lors de la deuxième phase, en période hivernale, du 04 au 08/01/2010 les teneurs de benzène mesurées dépassaient les  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la salle de classe N° 4.

Le comité de pilotage régional s'est donc positionné en faveur d'une nouvelle série de mesures dans l'école de Sains-en-Gohelle, dont l'objectif est de confirmer ou infirmer les résultats obtenus au cours de la phase hivernale. Les résultats de cette troisième série de mesures ont confirmé les résultats obtenus en phase hivernale avec une augmentation des valeurs de benzène.

Suite à ces résultats, une quatrième série de mesure a été programmée avec pour objectif :

- d'identifier les risques potentiels dans les autres parties du bâtiment, notamment celles qui n'ont pas encore fait l'objet de mesures afin de préserver la sécurité des enfants et du personnel de l'école.
- de poursuivre la recherche des causes des dépassements observés dans la classe 4 et les autres pièces adjacentes du bâtiment de « 2003 ».

Les résultats de la quatrième série ont confirmé la source intérieure de benzène localisée dans les parties sud et est de l'école. Les teneurs en salle 4 ont bien diminué mais de nouvelles teneurs élevées ont été mesurées par les tubes passifs dans deux autres salles de l'école dans lesquelles les enfants et enseignants ont été déménagés (salles 3 et 14).

Suite aux résultats observés au cours des 4 dernières séries de mesure, la 5<sup>ème</sup> étude visait particulièrement à poursuivre la recherche des causes des dépassements observés dans la classe 4 et les autres pièces adjacentes du bâtiment de « 2003 ».

Parallèlement aux mesures en air intérieur, des prélèvements dans les sols ont été effectués par l'INERIS (rapport d'études, N°DRC-10-114766-06573A). Huit prélèvements d'air du sol ont été réalisés le 14 mai 2010 dans les sols situés sous ou en bordure des salles 3 et 14 ainsi que dans les sols du bâtiment Sud et autour du bâtiment rénové (salle 4, 19 et 20). Deux prélèvements témoins d'air atmosphérique ont également été réalisés la même journée.

Les analyses des gaz du sol réalisées ont permis d'indiquer que ces sols ne présentent pas de danger pour la santé humaine vis à vis de la volatilité des BTEX et du styrène pour l'usage du site. La carte reprenant la localisation des sites figure en annexes.

Un diagnostic approfondi de la salle 4 et du bâtiment situé au sud et est de l'école a également été réalisé par le CETE Nord-Picardie.

Les investigations de la DREAL et de l'ARS effectuées auprès des exploitants riverains de l'école n'ont mis en évidence aucune source de benzène. En effet, dans le cadre des investigations environnementales menées pour identifier la source de benzène détectée à l'Ecole de Sains en Gohelle, la DREAL a visité les sites suivants :

- l'atelier de peinture de M.ROMPAIS cité à proximité de l'école ; il s'agit d'un artisan peintre qui ne stocke sur place que quelques pots et bidons, non soumis à ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement)
- 2 sites en activité : TAF (entreprise de transports frigorifiques) qui est une ICPE soumise à déclaration, se trouve loin de l'école (>1km) et SOTRAIX (entreprise de Travaux publics), non soumis à ICPE.
- 5 anciens sites repérés sur Basias (2 assises d'ancien terroir, 2 sites d'anciennes stations-service et 1 site d'ancien commerce de cycles).

La visite de ces 8 sites n'a décelé aucune indication susceptible de concerner la problématique sur l'école Barbusse. La visite des lieux en présence de la Mairie de Sains-en-Gohelle n'a pas mis en évidence aux alentours immédiats de l'école, d'autres sites émetteurs de benzène.

Les fiches et photos correspondant à chacun de ces sites se trouvent en annexes.

L'ensemble des résultats de la 5<sup>ème</sup> série semble converger vers une origine liée à l'occupation de la salle (activités, mobilier, équipement...).

Au vu des résultats de la 5<sup>ème</sup> série, le CoPil technique national a recommandé de réintégrer les élèves dans leur salle d'origine, sans le mobilier, de mesurer en continu les concentrations dans la salle sans enfant (salle 7) mais avec mobilier ainsi que dans la salle avec enfants (salle 4) et mobilier différent. L'objectif de cette nouvelle série de mesure est de suivre l'évolution des niveaux de concentrations en lien avec l'occupation des pièces.

Sur propositions des CoPil national et régional, 2 pièces ont donc été retenues pour permettre de vérifier l'influence du mobilier en salle 7 et l'impact des activités et du matériel en salle 4.

Ce rapport présente les résultats des mesures réalisées à l'intérieur et aux abords de l'école Barbusse de Sains-en-Gohelle du 08 au 12 mars, du 19 au 28 avril, du 05 au 19 mai et du 07 au 22 juin 2010, soit respectivement pour les 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup>, 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> séries.

### Synthèse des objectifs des différentes phases

Phase	Descriptif de l'objectif
3 <sup>ème</sup> phase	Confirmer ou infirmer les résultats de la phase 2 (phase hiver campagne école)
4 <sup>ème</sup> phase	Identifier les risques potentiels dans les autres classes du bâtiment Poursuivre la recherche des causes de dépassements déjà identifiées
5 <sup>ème</sup> phase	Poursuivre la recherche des causes de dépassements déjà identifiées (salle 4 et autres pièces adjacentes du bâtiment de 2003)
6 <sup>ème</sup> phase	Suivre l'évolution des niveaux de concentrations en lien avec l'occupation des pièces

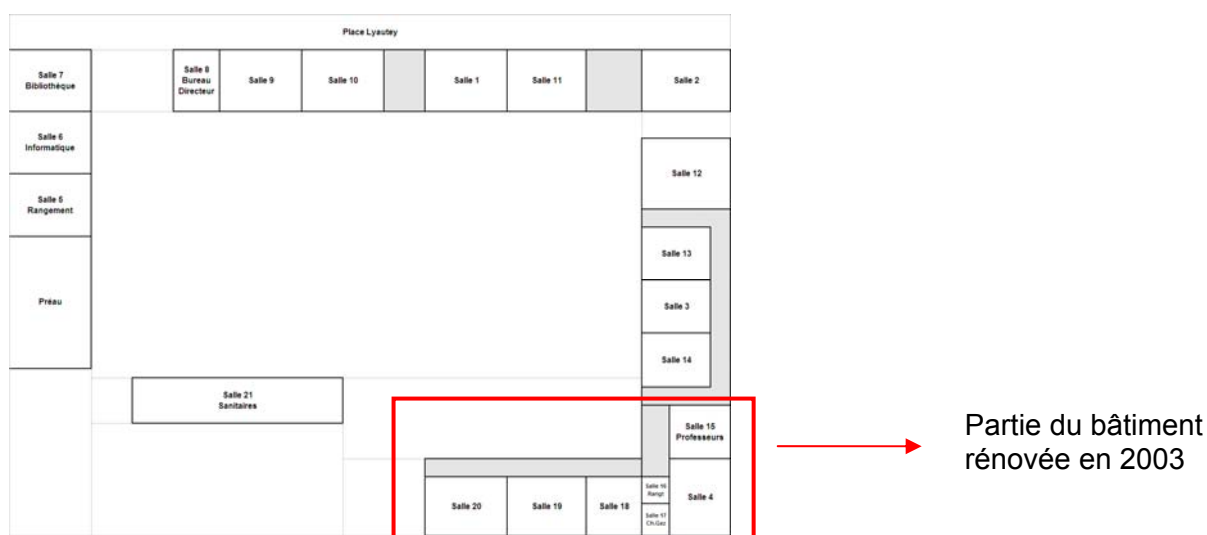
# Organisation stratégique de l'étude

## Situation géographique

La commune de Sains-en-Gohelle est située dans le département du Pas de Calais, au pied des collines de l'Artois. La commune compte en 2006, 6 049 habitants.

L'école Henri Barbusse est située place Lyautey. Elle comporte 15 salles accueillant les enfants (salles de classe et d'activités), 1 salle des professeurs, 1 bureau du directeur, 2 pièces pour le rangement des produits et autres et 1 pièce pour la chaudière gaz.

Le plan de l'école est repris ci-dessous :



## Emissions connues

Les éléments de sources de polluants sont repris dans le rapport de diagnostic du CETE Nord-Picardie (cf partie II).

## Techniques utilisées

### Les mesures par prélèvements passifs (communément appelées « tubes passifs »)

Le principe général de cette méthode est basé sur la diffusion naturelle de l'air à travers une membrane. Le polluant est piégé par adsorption sur une cartouche ou par absorption sur des grilles imprégnées de solution.

Cette méthode est simple à mettre en œuvre puisqu'elle ne nécessite ni emplacement important ni alimentation électrique. Une fois exposées, les cartouches sont envoyées au laboratoire qui fournit une valeur moyenne intégrée sur le nombre de jours d'exposition.

Ce moyen de prélèvement ne permet pas de mettre en évidence les pointes de pollution.

Les polluants BTEX sont mesurés par cette méthode.



### Les mesures automatiques



La détermination des teneurs en benzène est réalisée quart d'heure par quart d'heure par des analyseurs automatiques. La technologie se base sur la chromatographie en phase gazeuse avec une détection soit par ionisation de flamme, soit par photo-ionisation.

### Les mesures par prélèvements actifs (communément appelées « tubes actifs »)

Un volume d'air est aspiré à raison de 10ml/min et le benzène est piégé sur une cartouche remplie de carbopack X. Une fois exposée, la cartouche est envoyée au laboratoire afin d'être analysée.





# Plan d'échantillonnage

Sur proposition du comité technique national et après validation par le comité de pilotage régional les protocoles de mesures ont été définis et repris ci-après.

## Phase III : du 08 au 12 mars 2010

La technique des tubes à diffusion passive est utilisée sur un pas de temps de 4,5 jours.

Sites de mesure du benzène	Sites de mesure Lum'air
Salle 4	Salle 4
Doublon salle 4	Salle 1
Salle 1	-
Extérieur 1	-
Extérieur 2	-

## Phase IV : du 19 au 28 avril 2010

Trois techniques complémentaires sont utilisées : les analyseurs automatiques (données en continu quart d'heure par quart d'heure), les tubes actifs (moyenne sur 8 heures) et les tubes passifs (moyenne sur 4,5 jours).

Les mesures sont focalisées sur les salles du bâtiment rénové en 2003, dans lequel des concentrations élevées de benzène ont été relevées (salle 4). Toutes les pièces de l'école sont équipées de tubes passifs.

	19/04/2010	20/04/2010	21/04/2010	22/04/2010	23/04/2010
Salle 1	Tube passif				
Salle 2	Tube passif				
Salle 3	Tube passif				
Salle 4	Analyseur	Analyseur Tube actif	Analyseur Tube actif Tube passif	Analyseur Tube actif	Analyseur Tube actif
Salle 5	Tube passif				
Salle 6	Tube passif				
Salle 7	Tube passif				
Salle 8	Tube passif				
Salle 9	Tube passif				
Salle 10	Tube passif				
Salle 11	Tube passif				
Salle 12	Tube passif				
Salle 13	Tube passif				
Salle 14	Tube passif				
Salle 15	Analyseur	Analyseur Tube actif	Tube passif		
Salle 16	Tube actif		Tube passif		
Salle 17	Tube passif				
Salle 18	Tube passif		Analyseur Tube actif	Tube passif	
Salle 19	Tube passif			Analyseur Tube actif	Tube passif
Salle 20	Tube passif				Analyseur Tube actif

## Phase V : du 05 au 19 mai 2010

Trois techniques complémentaires sont utilisées : les analyseurs automatiques (données en continu quart d'heure par quart d'heure), les tubes actifs (moyenne sur 8 heures) et les tubes passifs (moyenne sur 4,5 jours).

Les mesures répondent à des objectifs différents :

### Cartographier les concentrations de benzène dans tout l'établissement

**Technique utilisée** : 22 sites tubes passifs et 1 doublon en salle 14

**Sites concernés** : chaque pièce ainsi que les sanitaires

**Période** : 4,5 jours

### Rechercher les sources dans le bâtiment au Sud Est de l'école

**Technique utilisée** : 3 analyseurs automatiques (3 tubes passifs seront mis en parallèle pour la comparaison des résultats) et 1 tube actif

**Sites concernés** : salles 3, 14 et 4 pour les analyseurs automatiques et regard d'eaux pluviales en extérieur de la salle 14 pour le tube actif

**Période** : 15 jours pour les analyseurs et 4 jours pour les tubes actifs

### Rechercher les sources liées aux activités

**Technique utilisée** : 3 tubes actifs

**Sites concernés** : salles de transfert des enfants des ex salles 3 et 4 (salles 5, 6 et 7)

**Période** : 8 heures par jour pendant 4 jours

	mardi 4 mai 2010	mercredi 5 mai 2010	jeudi 6 mai 2010	vendredi 7 mai 2010	samedi 8 mai 2010	dimanche 9 mai 2010	lundi 10 mai 2010	mardi 11 mai 2010	mercredi 12 mai 2010	jeudi 13 mai 2010	vendredi 14 mai 2010	samedi 15 mai 2010	dimanche 16 mai 2010	lundi 17 mai 2010
Salle 1			Tube passif											
Salle 2			Tube passif											
Salle 3			Tube passif					Analyseur						
Salle 4			Tube passif				Tube passif	Analyseur						
Salle 5			Tube passif											
Salle 6		Tube actif	Tube actif	Tube actif	Tube actif									
Salle 7		Tube actif	Tube actif	Tube actif	Tube actif									
Salle 8			Tube passif											
Salle 9			Tube passif											
Salle 10			Tube passif											
Salle 11			Tube passif											
Salle 12			Tube passif											
Salle 13			Tube passif											
Salle 14			Tube passif					Analyseur						
Salle 15			Tube passif					Tube passif						
Salle 16			Tube passif											
Salle 17			Tube passif											
Salle 18			Tube passif											
Salle 19			Tube passif											
Salle 20			Tube passif											
Salle 21			Tube passif											
Extérieur Salle 14 Grille eaux pluviales		Tube actif	Tube actif	Tube actif	Tube actif									

## Phase VI : du 07 au 22 juin 2010

La technique utilisée est celle des analyseurs automatiques. Elle permet d'obtenir les concentrations de benzène quart d'heure par quart d'heure en continu. Au cours de la 6<sup>ème</sup> série, plusieurs scénarii sont particulièrement étudiés :

### Origine liée aux cartables

Mesures avec et sans cartable dans la classe.  
Si influence, mesures en plusieurs temps par séries de cartable

### Origine liée aux équipements

Mesures des émissions des équipements spécifiques et réintégration progressive en salle 4 : plastifieuse, marqueurs, tableau, colles, parfums (liste établie par Atmo Nord-Pas de Calais avec l'enseignante)

### Origine liée au mobilier

Mesures en salle 7 avec le mobilier actuel sans occupation de la salle par les enfants. La salle doit être inaccessible pendant le temps des mesures.

### Origine liée aux activités

Mesures en salle 4 sans le mobilier avec occupation de la salle par les enfants  
Tenue d'un budget espace temps activités (suivi par tranche de 30 minutes des activités menées, de l'occupation et de l'aération de la classe). Un membre du Comité de Pilotage présent en salle 15 peut intervenir si les concentrations augmentent pour établir un éventuel lien avec les activités. L'accès à la salle 15 est interdit. Le fonctionnement normal de la salle 4 est maintenu.

Recensement des équipements entrants et sortants de la salle 4.

Tenue d'un relevé des activités de nettoyage (horaires, produits utilisés, aération...).

Pour des questions de sécurité, ce matériel ne peut être positionné en présence d'élèves. C'est pourquoi, il est installé dans la salle 15, salle adjacente à la salle 4. Les échantillons d'air sont prélevés par une ligne partant de la salle 15 vers la salle 4 (passage de la ligne sous la porte).

Les questionnaires et budget espace-temps-activités complétés par les données de l'enseignante figurent en annexes.



				Réintégration des élèves dans leur salle d'origine	Ménage				
				jeudi 10 juin 2010	vendredi 11 juin 2010	samedi 12 juin 2010	dimanche 13 juin 2010	lundi 14 juin 2010	mardi 15 juin 2010
Salle 4	Test des équipements	Test des équipements	Test des équipements	Test sans cartable	Test sans cartable	Test sans cartable	Test sans cartable	Test avec cartable	Test avec cartable
	Analyseur automatique								
Salle 7				Test du mobilier	Test du mobilier	Test du mobilier	Test du mobilier	Test du mobilier	Test du mobilier
	Analyseur automatique								

## Plan de déménagement

		4 <sup>ème</sup> phase	5 <sup>ème</sup> phase	6 <sup>ème</sup> phase
Enfants/enseignant	Salle 4	Salle 14	Salle 7	Salle 4 *
Mobilier		Salle 4		Salle 7
Enfants/enseignant	Salle 3	Salle 3	Salle 6	Salle 3
Mobilier		Salle 3		Salle 3
Enfants/enseignant	Salle 13	Salle 13	Salle 5	Salle 13
Mobilier		Salle 13		Salle 13
Mobilier	Salle 14	Salle 14	Salle 14	Salle 14

\* mobilier de la salle Arts Plastiques

# Polluants surveillés

Les sources de pollution air intérieur et air extérieur sont différentes pour chaque famille de polluants mesurés. Le détail des sources pour le benzène, le toluène, les xylènes et pour chaque ambiance est présenté ci-après.

## Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes (BTEX)

Pour la plupart, ce sont des hydrocarbures, qui proviennent du trafic routier (gaz d'échappement imbrûlés), de l'utilisation industrielle, professionnelle et domestique des solvants (peintures, vernis, colles, résines), et de l'évaporation à partir du stockage des hydrocarbures (stations services et centre de stockage).

Les BTX (Benzène, Toluène et Xylènes) sont particulièrement suivis ; le benzène notamment, qui est introduit dans l'essence depuis quelques années en remplacement du plomb afin d'augmenter le pouvoir antidétonnant de l'essence.

L'impact du benzène sur l'homme dans l'air ambiant est un sujet complexe et encore très mal connu. Néanmoins, en atmosphère de travail, le benzène a été reconnu comme substance « toxique ».

Selon la durée d'exposition et la sensibilité de la personne, l'inhalation de benzène peut provoquer des troubles neuropsychiques : irritabilité, diminution des capacités d'attention et de mémorisation, syndrome dépressif, troubles du sommeil. Des troubles digestifs, tels que nausées, vomissements, peuvent être observés. De plus, le benzène est également connu pour avoir des propriétés cancérogènes (leucémie).

Tout comme le benzène, les effets du toluène sur l'homme sont difficiles à mettre en évidence et varient selon la sensibilité de l'individu, la concentration dans l'air et la durée d'exposition. Le toluène pourrait provoquer des troubles neuropsychiques (fatigue, confusion, manque de coordination des gestes, irritabilité...), des troubles digestifs (nausées...), des irritations oculaires, des altérations du système hormonal féminin et des cancers (leucémie).

BTX et autres COV recherchés	Sources intérieures connues
Benzène	Carburants, fumée de tabac, produits de bricolage, ameublement, matériaux de construction et éléments de décoration.
Toluène	Peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé et vapeurs d'essence.
Xylènes (m+p et o)	Peintures, vernis, colles et insecticides.
Ethylbenzène	Carburants et cires.

# Repères réglementaires

A ce jour, il n'existe pas de valeurs réglementaires de concentration de polluants à ne pas dépasser dans l'air intérieur spécifiques aux établissements fréquentés par les enfants.

Pour l'interprétation des données, nous disposons de diverses réglementations en air extérieur, en atmosphère de travail et de quelques recommandations en air intérieur.

## Recommandations de l'OMS et valeurs réglementaires en air ambiant

### Recommandations de l'OMS :

Le bureau européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a élaboré, avec l'aide de spécialistes, des recommandations sur la qualité de l'air.

Le tableau suivant regroupe les différents seuils recommandés (valeurs à ne pas dépasser) pour les polluants analysés dans l'école (*Données 1999 – Source : Guidelines for Air Quality, WHO, Geneva 2000*) :

Polluant	Seuils en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	Sur 1h	Sur 8h	Sur 24h	Sur la semaine	Sur l'année
Toluène	1 000 (pour 30 minutes)	-	-	260	-
Xylènes	-	-	4 800	-	-

Remarque :  $1 \mu\text{g} = 1 \text{ microgramme} = 0,001 \text{ mg}$

### Valeurs réglementaires en air ambiant :

Les valeurs réglementaires (seuils, objectifs, valeurs limites...) sont définies au niveau européen dans des directives, puis elles sont déclinées en droit français par des décrets ou des arrêtés.

**L'objectif de qualité** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

La **valeur limite** est un niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

(Source : Article L. 221-1 du Code de l'Environnement)

Polluant	Normes, Valeurs limites et objectifs de qualité
	Moyenne annuelle
Benzène	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)

# Valeurs réglementaires et valeurs guides en air intérieur

Valeurs guides de l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) :

	VGAI court terme	VGAI intermédiaire	VGAI long terme
<b>Benzène</b>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 14 jours	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une durée d'exposition comprise entre 2 semaines et 1 an	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une durée d'exposition > à 1 an

VGAI : Valeur guide en air intérieur

## Valeurs de gestion du Haut Conseil de Santé Publique

Le Haut Conseil de la santé publique estime que l'effet cancérigène du benzène est l'effet critique à retenir pour l'établissement des valeurs repères de qualité de l'air intérieur pour l'habitat et les locaux accueillant du public ; Il fixe trois valeurs pour les expositions chroniques sur le long terme :

- **2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comme valeur cible à atteindre en 5 ans.** Des teneurs inférieures ou égales témoignent d'une bonne qualité d'air vis-à-vis de ce polluant mais il convient de garder à l'esprit que le benzène est un cancérigène sans seuil d'inocuité et que l'objectif doit toujours être de réduire les concentrations à un niveau aussi bas que raisonnablement possible (principe ALARA<sub>3</sub>).
- **5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comme valeur repère de qualité d'air en dessous de laquelle aucune action corrective spécifique n'est préconisée aujourd'hui.** A partir de 2012, cette valeur repère évoluera avec une pente de décroissance de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par an jusqu'à la valeur cible qui devra être atteinte en 2015.

Au-delà de cette valeur repère de qualité d'air, il est nécessaire d'identifier les sources intérieures en cause afin d'engager si possible des actions appropriées de réduction des émissions (notamment, dans l'habitat, les sources de combustion et le tabagisme) ou, à défaut, d'instaurer des procédures de ventilation des locaux de nature à diminuer les niveaux intérieurs. Une évaluation de la contribution extérieure peut aussi être à réaliser.

Lorsque les teneurs extérieures sont supérieures à 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et inférieures à 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la valeur repère de qualité d'air intérieur reste fixée à 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  avec une pente de décroissance de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par an jusqu'à atteindre la valeur extérieure.

Dans le cas exceptionnel où la teneur extérieure est supérieure à 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , la valeur repère ne peut pas, en général, être respectée à l'intérieur ; on veillera alors à diminuer les teneurs intérieures en benzène à un niveau aussi bas que le permet cette concentration extérieure et à engager les actions de nature à réduire fortement les sources de pollution extérieures.

- **10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  comme une valeur d'action rapide au-delà de laquelle les sources en cause doivent être rapidement identifiées et neutralisées dans le but de ramener les teneurs intérieures en dessous de la valeur repère, soit 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2012.** Un délai de mise en conformité de quelques semaines à quelques mois est accordé du fait qu'il s'agit de protéger d'un effet à long terme.

### Valeurs réglementaires en atmosphère de travail :

(Sources INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) – ND 2098-174-99, Hygiène et sécurité du travail, 1<sup>er</sup> trimestre 1999, n°174)

La prévention des maladies d'origine professionnelle demande que l'exposition des personnes aux polluants présents dans l'air des lieux de travail soit évitée ou réduite aux niveaux les plus faibles possibles. Des valeurs d'exposition professionnelle (VLEP) ont donc été définies par le ministère chargé du travail et par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie.

La VME ou **valeur limite de moyenne exposition** : c'est la valeur destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen terme, mesurée ou estimée sur la durée d'un poste de travail de 8 heures.

La VLE ou **valeur limite d'exposition à court terme** : c'est la valeur dont le respect permet d'éviter le risque d'effets toxiques immédiats ou à court terme.

Le tableau suivant regroupe les valeurs pour chaque polluant réglementé :

Polluant	VME	VLE
Benzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3 250	-
Toluène ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	375	550
Xylènes ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	221	442

## Valeurs recueillies dans des études antérieures similaires

Une étude sur la qualité de l'air intérieur dans 10 écoles et crèche de la région Nord-Pas de Calais a été réalisée en 2008, afin de mesurer les composés organiques volatils présents dans l'air.

Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Polluants				
	Benzène	Toluène	o-Xylènes	(m+p)-Xylènes	Ethylbenzène
<b>Moyenne</b>	1.2	10.1	2.4	6.5	2.1
<b>Minimum</b>	0.6	1.4	0.3	0.8	0.3
<b>Maximum</b>	4.4	34.5	13.3	44	13

Résultats relevés lors d'une étude de la qualité de l'air intérieur des lieux de garde et d'enseignement en Alsace

Crèche/école	Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	Benzène	Toluène	Xylènes	Ethylbenzène
<b>Moyenne</b>	2.1	13	-	-
<b>Minimum</b>	1	3	2	0.2
<b>Maximum</b>	4	80	203	77

Source : rapport ASPA N° ASPA 05113001-ID – Parution Novembre 2005



# Résultats de mesures

## Exploitation des résultats

La campagne de mesures s'est déroulée du 08 au 12 mars (3<sup>ème</sup> phase), du 19 au 28 avril 2010 (4<sup>ème</sup> phase), du 05 au 19 mai 2010 (5<sup>ème</sup> phase) et du 07 au 22 juin 2010 (6<sup>ème</sup> phase). Pour tous les résultats de mesures, les heures sont exprimées en heures TU (temps universel).

Les données des analyseurs sont comparées aux stations de mesures fixes les plus proches et/ou mesurant les mêmes paramètres, sur des typologies variées. Dans ce rapport, la station fixe utilisée est la station urbaine de Lens, située rue Raoul Briquet.

Le taux de fonctionnement a atteint 75% de données valides. Ces données sont donc représentatives pour chaque période de mesure. Seules les données d'o-xylène en salles 15 et 18 pour la phase IV ne sont pas disponibles, suite à un dysfonctionnement de l'appareil de mesure.

A noter que pour la 4<sup>ème</sup> phase, en raison d'un aléa technique, les mesures ont été enregistrées et ont pu être interprétées de façon exhaustive jusqu'au 23 avril.

## Mesures par analyseurs automatiques

- Moyennes et évolution des concentrations durant la campagne de mesures

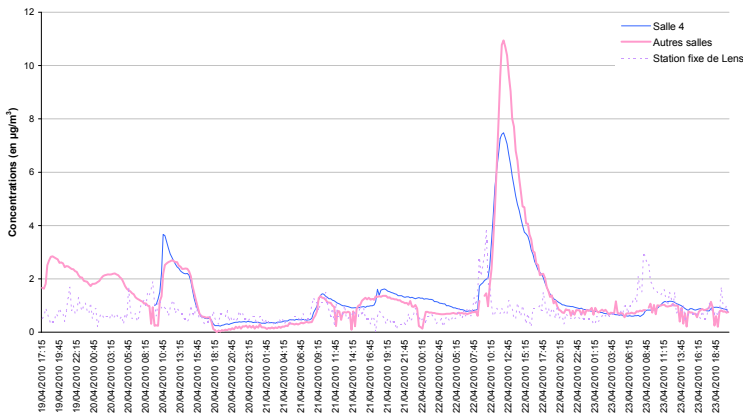
### Benzène

Benzène – Phase IV		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur quart-horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Salle 4	1.3	7.5
Salle 15	1.2	2.9
Salle 18	0.9	1.4
Salle 19	2.5	11
Salle 20	0.8	1.1
Station fixe de Lens	0.8	3.8

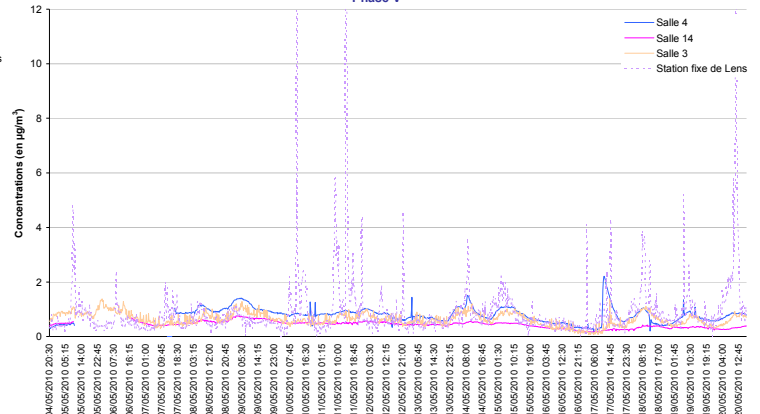
Benzène – Phase V		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur quart-horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Salle 4	0.8	2.2
Salle 3	0.6	1.4
Salle 14	0.4	0.8
Station fixe de Lens	0.9	35.8

Benzène – Phase VI		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur quart-horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Salle 4	0.6	2.1
Salle 7	0.2	0.8
Station fixe de Lens	0.7	46.7

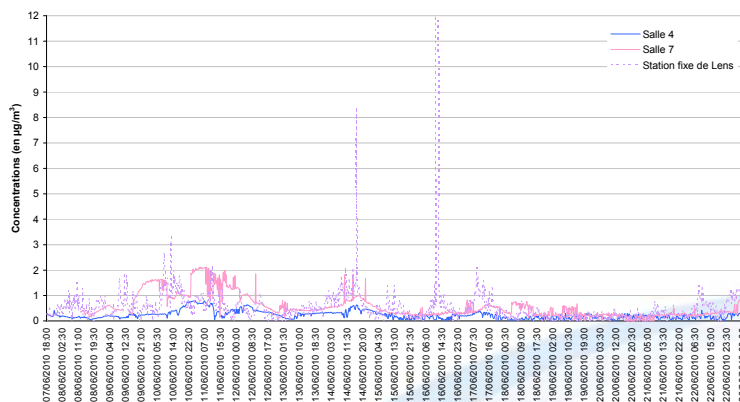
EVOLUTION DES TENEURS DE BENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase IV



EVOLUTION DES TENEURS DE BENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase V



EVOLUTION DES TENEURS DE BENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase VI



Les résultats des mesures réalisées montrent que l'évolution des concentrations de benzène de la 4<sup>ème</sup> série est en phase dans les salles de classe du bâtiment. Deux pointes de pollution ont été simultanément observées en salle 4 et dans les autres salles. La première a été constatée le mardi et la deuxième de plus forte amplitude le jeudi matin. Cette pollution n'a pas été repérée en air ambiant sur la station fixe de Lens. Aucune activité spécifique et/ou mouvement particulier au sein de l'école n'a eu lieu durant cette journée. L'origine de ce pic n'a donc pas pu être clairement identifiée.

Les résultats confirment une source de pollution interne et montrent des variations importantes des concentrations de benzène au cours d'une même période.

Les résultats des mesures réalisées lors de la 5<sup>ème</sup> série montrent que l'évolution des concentrations de benzène est en phase dans les salles de classe du bâtiment. Une légère augmentation a été constatée en salles 4 et 3, le 17 mai 2010. Les concentrations sont toutefois restées globalement inférieures à 2 µg/m<sup>3</sup>.

En l'absence de pics de concentrations, les résultats montrent qu'aucune source de benzène liée au bâtiment ne peut être mise en évidence. Ce constat a également été confirmé par l'étude de sols réalisée par l'INERIS qui n'a pas mis en exergue de valeurs élevées de benzène.

Les mesures de la 6<sup>ème</sup> série réalisées en présence des élèves et du professeur présentent des valeurs faibles, inférieures en moyenne à 2 µg/m<sup>3</sup>. Les courbes de benzène suivent les mêmes évolutions que celles de la station de Lens. Le maximum quart-horaire a été relevé à 2.1 µg/m<sup>3</sup> en salle 4, valeur légèrement inférieure à celles enregistrées dans les précédentes séries et au maximum relevé par la station fixe de Lens (46.7 µg/m<sup>3</sup>).

Ces résultats montrent une nette diminution des teneurs de benzène et soulignent donc l'absence de source de benzène liée aux cartables, aux équipements, au mobilier et aux activités dispensées dans la salle de classe, pour cette 6<sup>ème</sup> série.

Excepté en salle 19 lors de la phase IV, les valeurs de l'AFSSET n'ont jamais été atteintes lors de ces mesures. Les valeurs de gestion ont quant à elle été dépassées pour toutes les salles, pour les valeurs cibles et repères et pour la salle 19, pour la valeur d'action rapide.

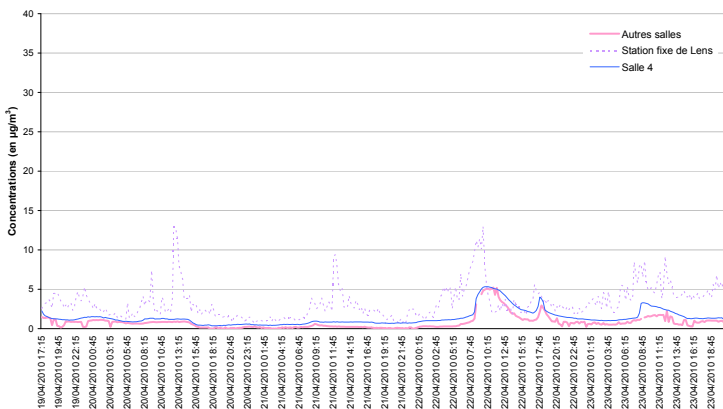


Toluène – Phase IV		
Site	Concentration moyenne (µg/m³)	Valeur quart-horaire maximale (µg/m³)
Salle 4	1.4	5.3
Salle 15	0.5	1.5
Salle 18	0.3	3.1
Salle 19	1.6	5.2
Salle 20	1.1	2.2
Station fixe de Lens	3.3	13

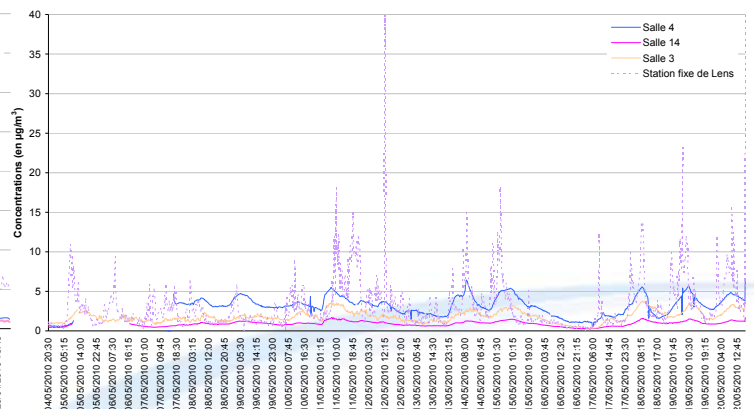
Toluène – Phase V		
Site	Concentration moyenne (µg/m³)	Valeur quart-horaire maximale (µg/m³)
Salle 4	3.1	6.4
Salle 3	1.8	3.8
Salle 14	0.9	1.7
Station fixe de Lens	3.1	41.5

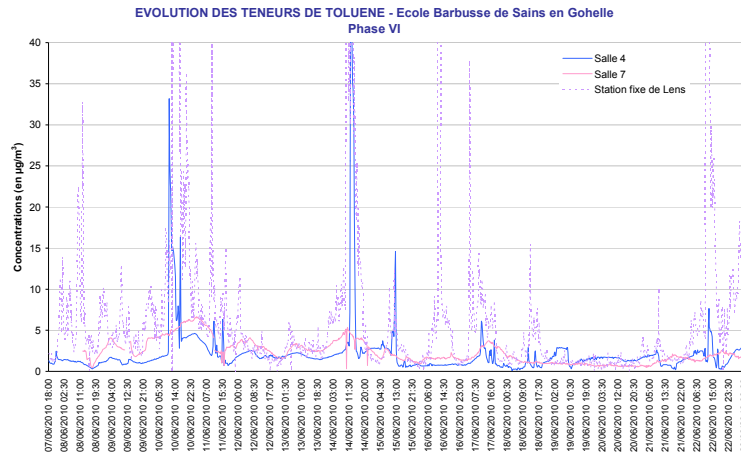
Toluène – Phase VI		
Site	Concentration moyenne (µg/m³)	Valeur quart-horaire maximale (µg/m³)
Salle 4	2.3	6.7
Salle 7	2.1	49.4
Station fixe de Lens	7.6	292.4

EVOLUTION DES TENEURS DE TOLUENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle Phase IV



EVOLUTION DES TENEURS DE TOLUENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle Phase V





Pour l'ensemble des séries, les teneurs en toluène enregistrées dans les salles de classe ont suivi les mêmes variations que celles de la station fixe de Lens. Les teneurs mesurées par la station fixe de Lens ont toutefois noté, pour chaque série, des valeurs plus importantes en moyenne comme en maximum quart-horaire.

Lors de la 4<sup>ème</sup> série en présence des élèves et de l'enseignante, une légère augmentation des concentrations de toluène a été relevée simultanément à l'augmentation des concentrations de benzène.

Les pointes de toluène observées en salle 4 lors de la 6<sup>ème</sup> série, ont été générées par l'utilisation de marqueurs.

Les concentrations de toluène restent inférieures aux recommandations de l'OMS et sont du même ordre de grandeur que celles habituellement observées dans les écoles en France.



## Xylènes

- (m+p)-xylènes

<b>(m+p)-xylènes – Phase IV</b>		
<b>Site</b>	<b>Concentration moyenne (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Valeur quart-horaire maximale (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
Salle 4	0.7	3.4
Salle 15	0.4	2.5
Salle 18	0.1	1.1
Salle 19	1.2	2.7
Salle 20	1.1	2.4
Station fixe de Lens	1.4	6.2

<b>(m+p)-xylènes – Phase V</b>		
<b>Site</b>	<b>Concentration moyenne (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Valeur quart-horaire maximale (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
Salle 4	0.5	9.1
Salle 3	0.1	0.6
Salle 14	0.2	1.2
Station fixe de Lens	1.3	55.1

<b>(m+p)-xylènes – Phase VI</b>		
<b>Site</b>	<b>Concentration moyenne (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Valeur quart-horaire maximale (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
Salle 4	0.1	1.0
Salle 7	0.4	2.5
Station fixe de Lens	1.4	36.3

- o-xylène

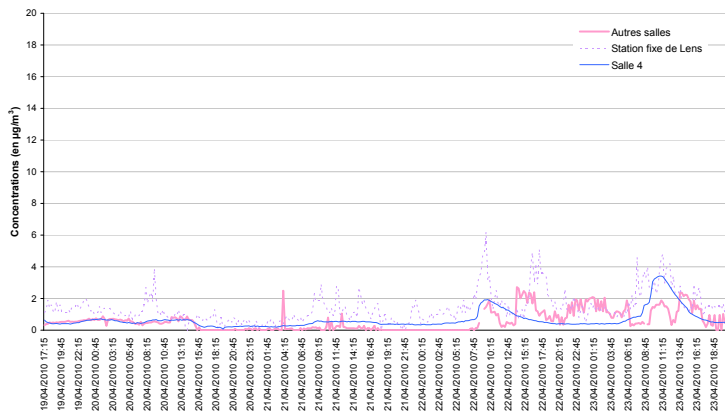
<b>o-xylène – Phase IV</b>		
<b>Site</b>	<b>Concentration moyenne (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Valeur quart-horaire maximale (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
Salle 4	0.3	1.1
Salle 15	NR	NR
Salle 18	NR	NR
Salle 19	0.8	4.8
Salle 20	1	2.9
Station fixe de Lens	0.4	3.4

NR : non représentatif

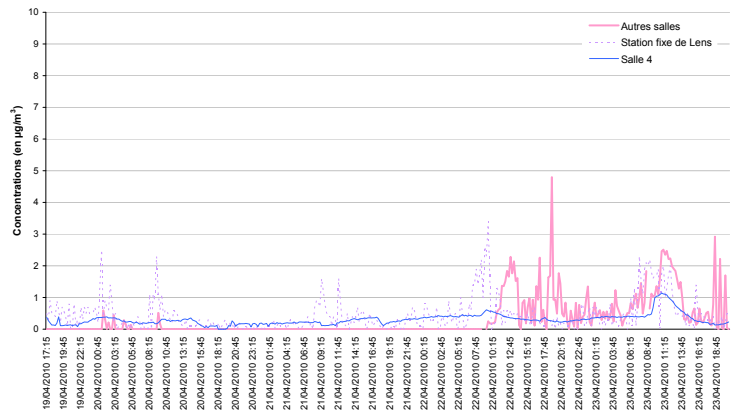
o-xylène – Phase V		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur quart-horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Salle 4	0.1	2.1
Salle 3	0.02	0.2
Salle 14	0.1	0.3
Station fixe de Lens	0.8	51.4

o-xylène – Phase VI		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur quart-horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Salle 4	0.01	1.8
Salle 7	0.3	5.2
Station fixe de Lens	0.7	30.4

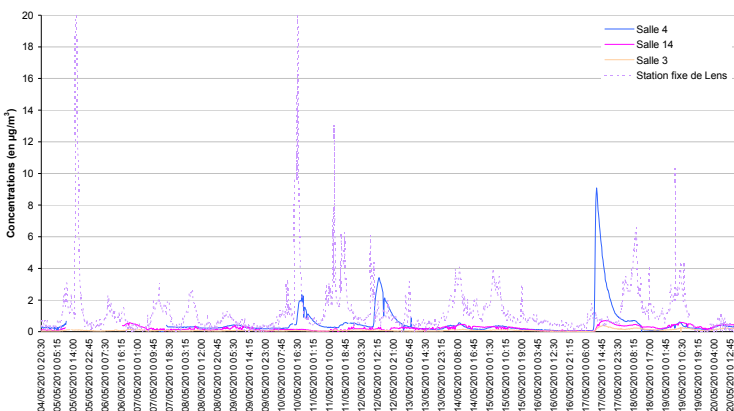
EVOLUTION DES TENEURS DE (m+p)-XYLENES - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase IV



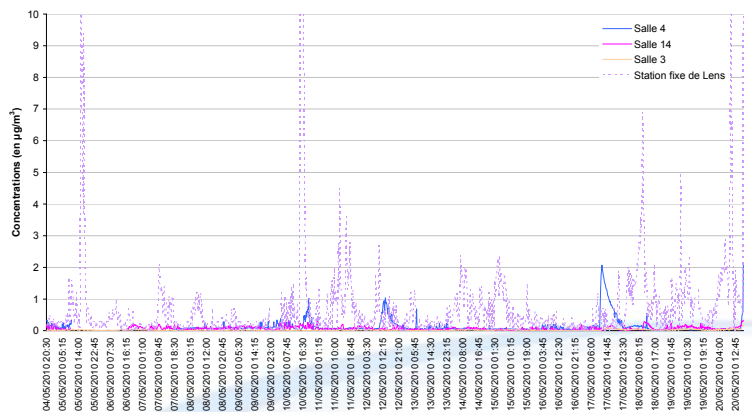
EVOLUTION DES TENEURS DE O-XYLENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase IV



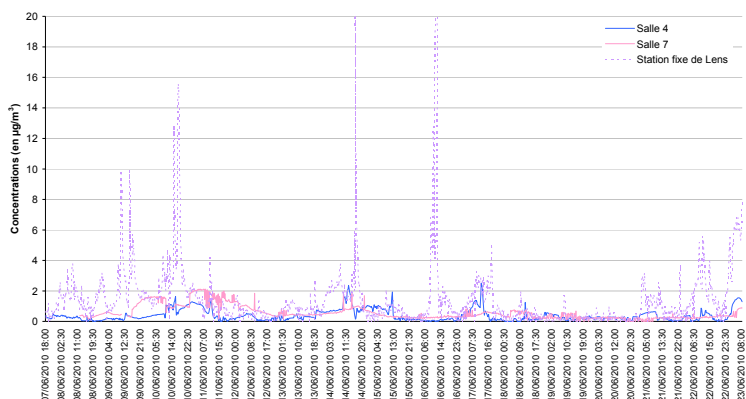
EVOLUTION DES TENEURS DE (m+p)-XYLENES - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase V



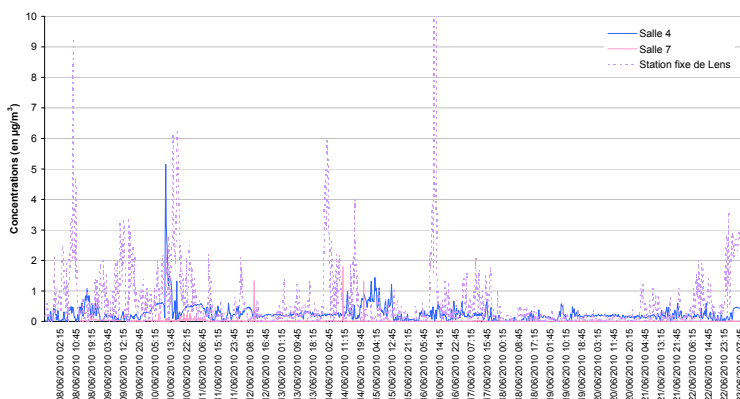
EVOLUTION DES TENEURS DE O-XYLENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase V



EVOLUTION DES TENEURS DE (m+p)-XYLÈNES - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase VI



EVOLUTION DES TENEURS DE O-XYLÈNE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase VI



Hormis lors de la phase IV, les teneurs en o-xylène mesurées à l'intérieur de l'école ont été faibles et inférieures à celles mesurées par la station fixe de Lens. Les courbes n'ont pas toujours suivi les mêmes évolutions entre les salles de classe et la station fixe.

La valeur maximale en (m+p) xylènes et en o-xylène en quart-heure a été respectivement observée le 17 mai à 11h45 et à 12h00. Lors de ce pic, les valeurs de benzène et surtout d'éthylbenzène ont augmenté alors que celles du toluène ont eu tendance à diminuer.

Ces résultats ne montrent aucune influence des émissions du mobilier et/ou des équipements et/ou des activités, sur les niveaux de concentrations en xylènes.

Les concentrations de xylènes restent inférieures aux recommandations de l'OMS et sont du même ordre de grandeur que celles habituellement observées dans les écoles en France.



### Ethylbenzène

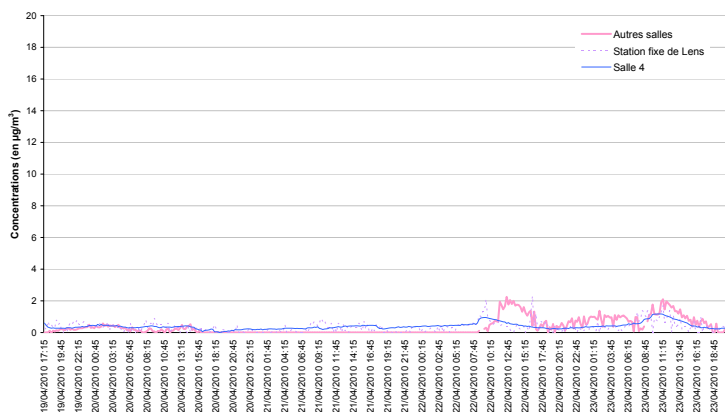
Ethylbenzène – Phase IV		
Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur quart-heure maximale (µg/m <sup>3</sup> )
Salle 4	0.4	1.2
Salle 15	0.1	0.6
Salle 18	0.001	0.1
Salle 19	0.8	2.3
Salle 20	0.9	2.1
Station fixe de Lens	0.3	2.3

Ethylbenzène – Phase V		
Site	Concentration moyenne (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur quart-heure maximale (µg/m <sup>3</sup> )
Salle 4	1.7	18.1
Salle 3	0.3	3.3
Salle 14	0.1	1.5
Station fixe de Lens	0.5	12.8

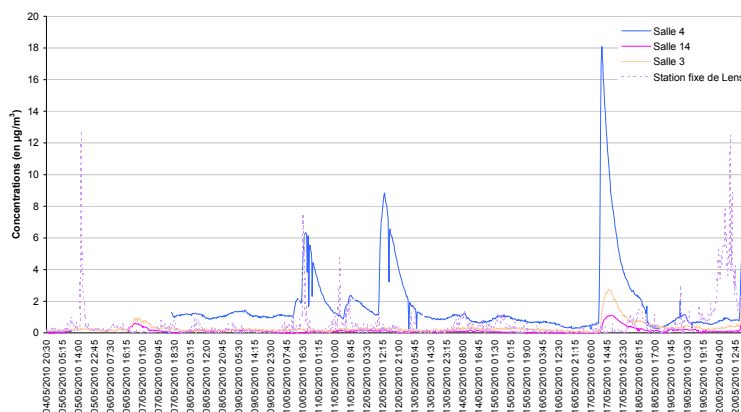


Ethylbenzène – Phase VI		
Site	Concentration moyenne ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Valeur quart-horaire maximale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Salle 4	0.1	3.2
Salle 7	0.3	3.0
Station fixe de Lens	0.5	36.1

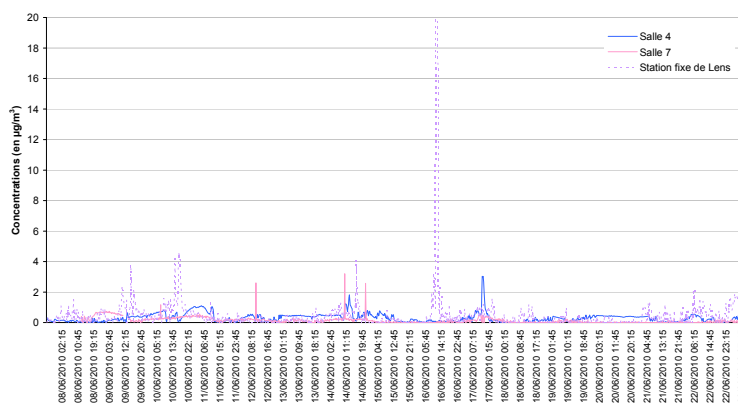
EVOLUTION DES TENEURS D'ETHYLBENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase IV



EVOLUTION DES TENEURS D'ETHYLBENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase V



EVOLUTION DES TENEURS D'ETHYLBENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle  
Phase VI



Les concentrations en éthylbenzène les plus élevées en moyenne comme en valeur quart-horaire ont été observées en phase V.

Lors de cette phase, plusieurs pointes ont été enregistrées et notamment le 17 mai, simultanément à une hausse des niveaux de benzène et de xylènes.

Pour les autres phases, les valeurs sont restées faibles, inférieures à celles mesurées par la station fixe.

Ce polluant présente de manière générale des évolutions quart-horaires assez différentes d'un site à l'autre.

## Mesures par tubes actifs

La technique de mesure a permis de prélever un volume d'air, sur une courte durée. Les résultats obtenus livrent une valeur moyenne sur 8 heures.

Les prélèvements ont été réalisés de 9h à 17h, selon le plan d'échantillonnage.

- 4<sup>ème</sup> phase

Salles	Périodes	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
		Benzène	Toluène	(m+p)-xylènes	o-xylènes	Ethylbenzène
4	20/04/2010	1.7	1.1	0.7	0.2	0.5
15	20/04/2010	2.4	1.6	1	0.3	0.7
16	20/04/2010	2.4	3.7	3.1	0.7	2
4	21/04/2010	1.9	1.8	1.2	0.4	0.9
18	21/04/2010	NR	NR	NR	NR	NR*
4	22/04/2010	5.5	4.3	1.7	0.6	0.9
19	22/04/2010	8.8	5.4	2.8	0.9	1.1
4	23/04/2010	2.6	3.7	3.1	1.2	1.3
20	23/04/2010	2.1	3.6	3	1.1	1.2

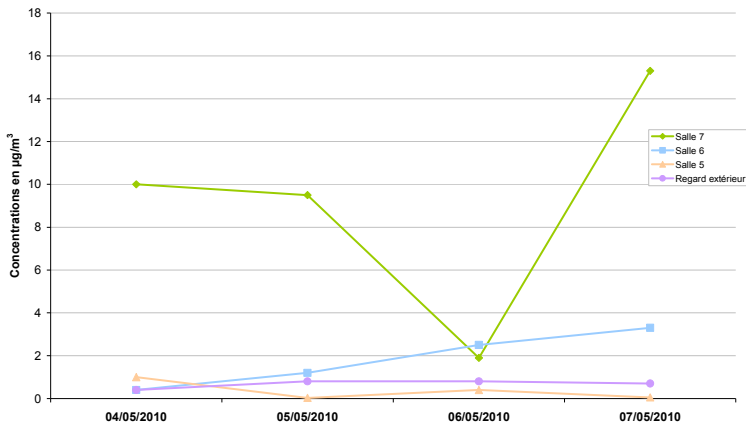
NR : non représentatif. \* En raison d'un problème technique

- 5<sup>ème</sup> phase

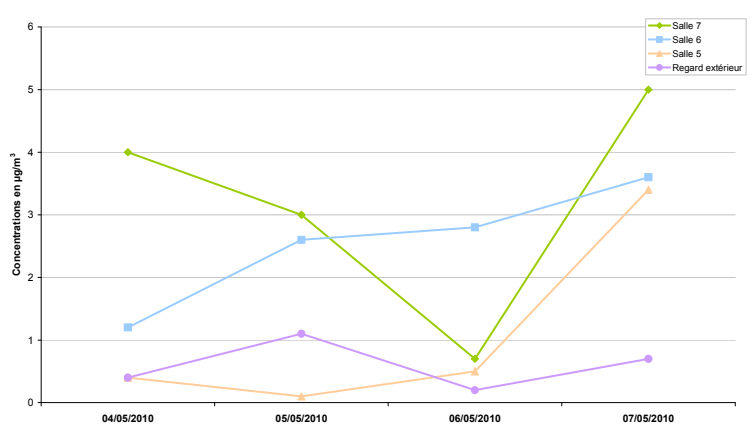
Salles	Périodes	Concentrations en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
		Benzène	Toluène	(m+p)-xylènes	o-xylènes	Ethylbenzène
7	04/05/2010	10	4	1.8	0.6	0.6
6		1	1.2	0.1	0.1	0.2
5		0.4	0.4	0.1	0.1	0.1
Regard extérieur		0.4	0.4	0.1	0.03	0.02
7	05/05/2010	9.5	3	1.3	0.4	0.4
6		1.2	2.6	0.9	0.3	0.3
5		0.03	0.1	0.04	0.02	0.02
Regard extérieur		0.8	1.1	0.2	0.1	0.1
7	06/05/2010	1.9	0.7	0.2	0.1	0.1
6		2.5	2.8	1.2	0.4	0.4
5		0.4	0.5	0.4	0.1	0.1
Regard extérieur		0.8	0.2	0.02	0.02	0.02
7	07/05/2010	15.3	5	2.2	0.7	0.7
6		3.3	3.6	1.2	0.4	0.4
5		NR**	3.4	1.4	0.6	0.7
Regard extérieur		0.7	0.7	0.2	0.1	0.1

NR : non représentatif. \*\* En raison du bruit généré par la pompe, l'enseignant a posé le dispositif de mesure dans la journée sur le rebord de la fenêtre à l'extérieur.

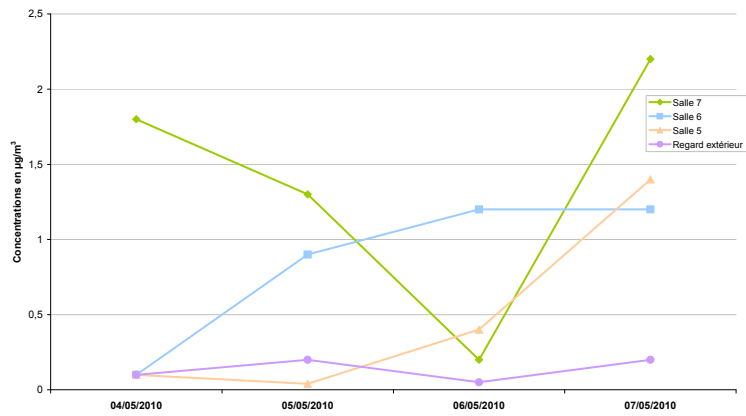
EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS DE BENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle



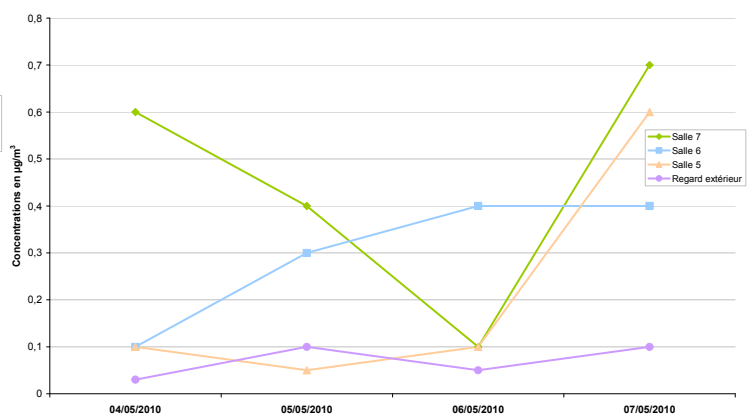
EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS DE TOLUENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle



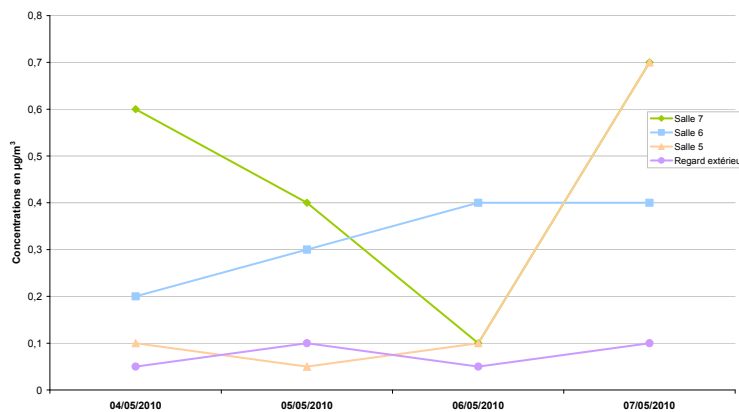
EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS DE (m+p)-XYLENES - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle



EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS DE o-XYLENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle



EVOLUTION JOURNALIERE DES CONCENTRATIONS D'ETHYLBENZENE - Ecole Barbusse de Sains en Gohelle



Concernant le benzène de la 4<sup>ème</sup> phase et en l'absence des élèves et de l'enseignante, les résultats montrent des concentrations inférieures aux valeurs guides de l'AFSSET et à la valeur d'action rapide du HCSP et nettement inférieures pour la salle 4 aux précédentes mesures. L'amplitude des concentrations est assez faible d'une salle à l'autre. Les salles 4 et 19 relèvent toutefois des valeurs supérieures à la valeur repère de la qualité de l'air fixée par le HCSP. A l'exception de la journée du 06 mai, les teneurs les plus élevées de benzène en phase V sont mesurées en salle 7, salle accueillant les enfants et l'enseignante de la salle 4.

A noter qu'aucune variation des teneurs liées à la présence des enfants et de l'enseignante ne peut être avancée, les valeurs relevées le mercredi étant du même ordre de grandeur que celles mesurées le mardi et le vendredi.

En phase IV, comme pour le benzène, les valeurs les plus élevées de toluène, o-xylène et éthylbenzène ont été notées le 22 avril 2010 mais n'ont pas été maximales pour les (m+p)-xylènes.

En phase V, les concentrations n'ont pas suivi les mêmes évolutions entre les salles de classe mais sont les mêmes pour les BTEX d'une même salle.

Ces composés organiques volatils ont donc évolué en phase et leur évolution propre à chaque salle de classe est fonction des activités, du matériel et des équipements présents dans chaque salle.

## Mesures par tubes passifs

La technique de mesure a permis de prélever un volume d'air, sur une durée de 4,5 jours. Les résultats obtenus livrent une valeur moyenne.

Les données chiffrées pour chaque phase figurent en annexe.

### • 3<sup>ème</sup> phase

#### ➤ Benzène

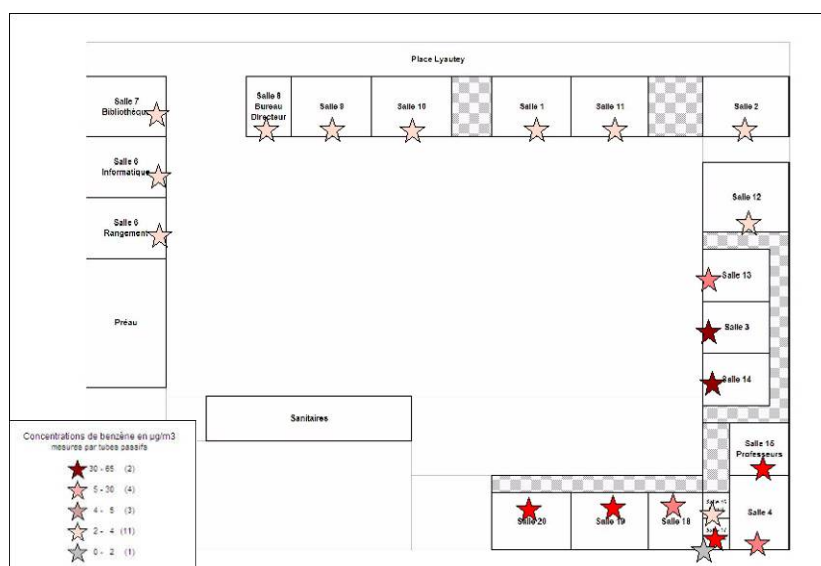
Concentration moyenne de :

- ✓ 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en salle 4
- ✓ 2.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en salle 1
- ✓ 1.2 et 1.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à l'extérieur

Au regard de la valeur de l'icône, le confinement de la salle de classe 4 peut être qualifié de moyen (3/5).

### • 4<sup>ème</sup> phase

#### ➤ Benzène

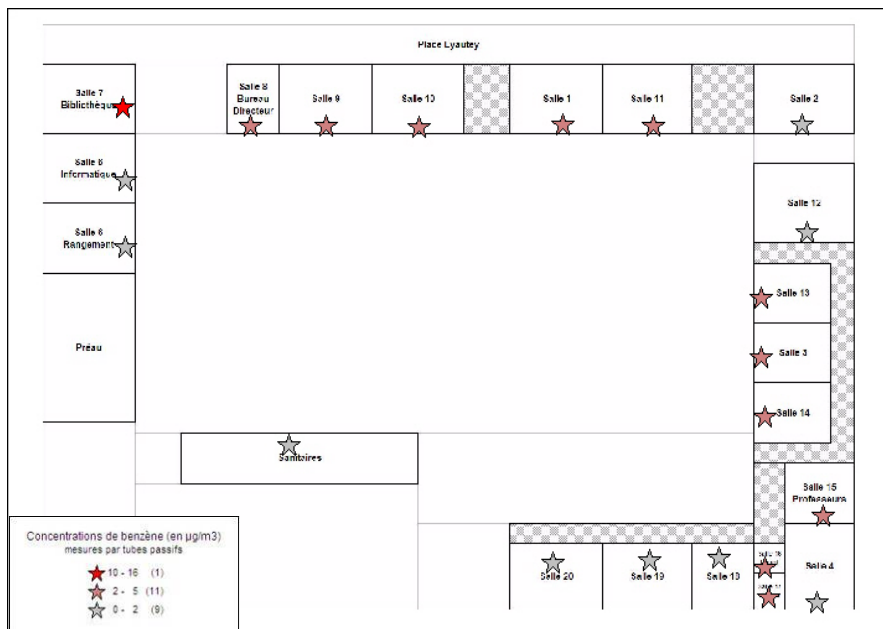


Les valeurs les plus élevées ont été mesurées en salles 3 et 14, avec respectivement 35.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et 64.3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . La cartographie ci-dessus montre une hétérogénéité des résultats, plus faibles dans les salles situées à l'Ouest et au Nord de l'école. Elles permettent de localiser les salles les plus exposées au benzène, à l'Est et au Sud de l'école et de confirmer l'existence d'une source intérieure de benzène. La moyenne de la salle 4 s'élève à 4.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Au vu des gammes de concentrations et de la technique utilisée par tubes actifs, l'incertitude concernant les mesures est plus importante. Les valeurs resteraient toutefois supérieures aux valeurs guides de l'AFSSET et aux valeurs de gestion du HCSP.

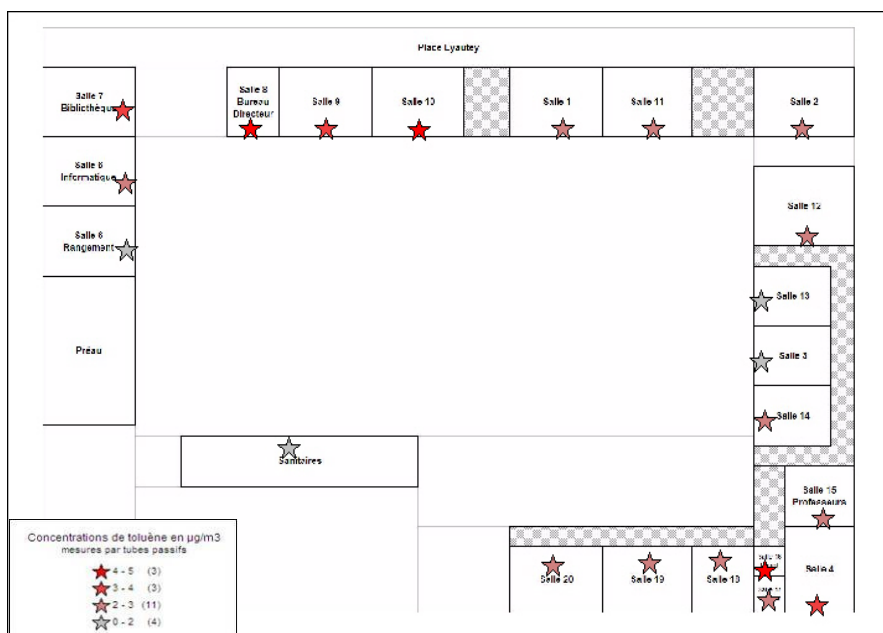
- 5<sup>ème</sup> phase

➤ Benzène



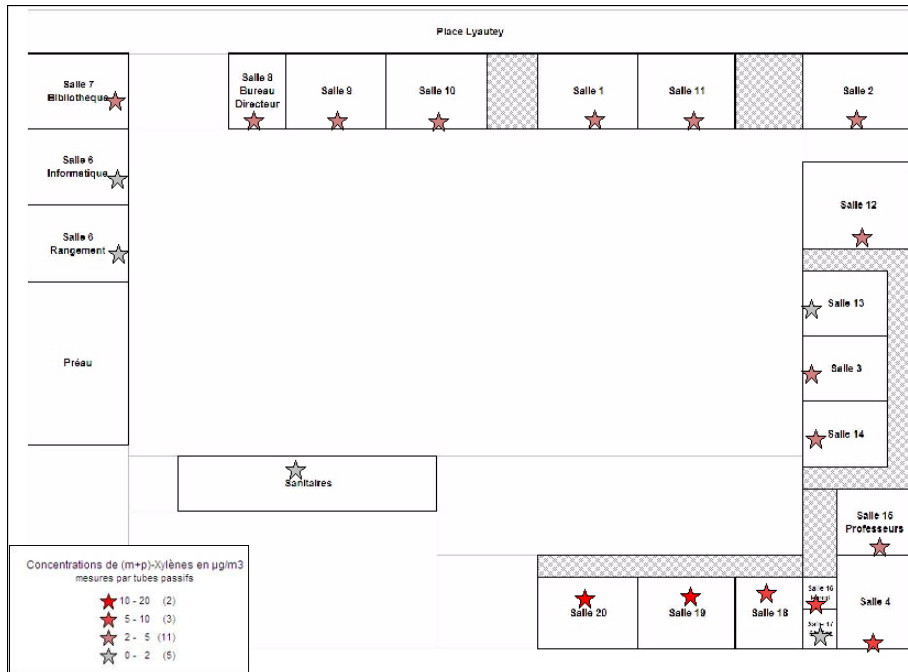
La valeur la plus élevée a été mesurée en salle 7, avec 15.1 µg/m<sup>3</sup>. La cartographie ci-dessus montre une homogénéité des résultats, les concentrations dans les autres salles de classes restant comprises entre 1.4 et 3.1 µg/m<sup>3</sup>. Seule la valeur en salle 7 est supérieure à la valeur guide de l'AFSSET et aux valeurs de gestion du HCSP. Ces résultats confirment donc les mesures journalières par tubes passifs et ciblent comme origine des émissions de benzène, l'activité, les équipements utilisés par les enfants et l'enseignante.

➤ Toluène

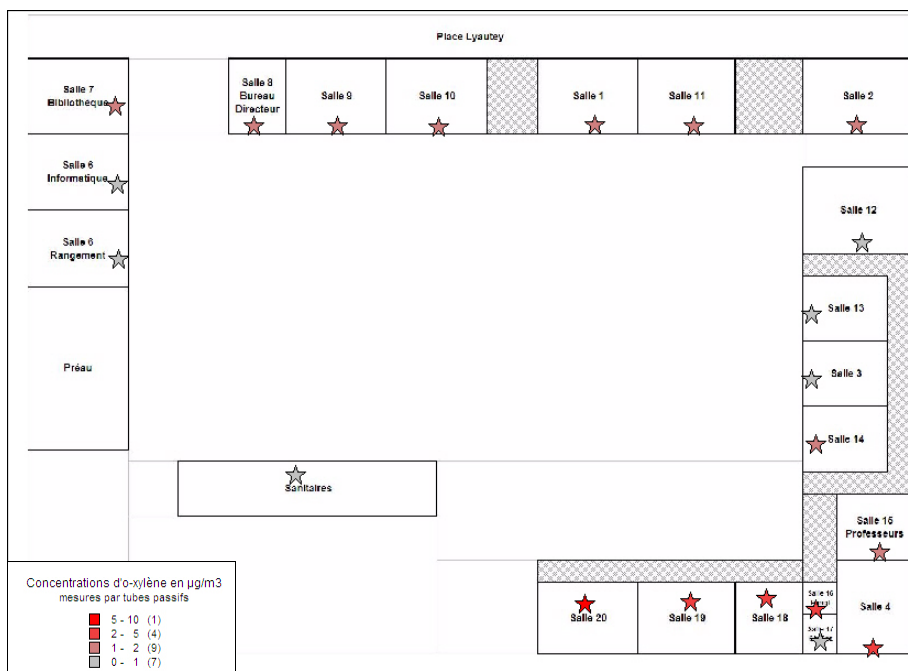


La valeur la plus élevée en toluène a été mesurée en salle 8, Bureau du Directeur, alors que les valeurs les plus faibles ont été notées dans les salles exemptes de matériel et d'élèves (salles 13, 3 et sanitaires) et dans la salle 6 (ex salle de rangement). La salle 7 enregistre une concentration de  $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valeur légèrement supérieure à la moyenne des sites ( $2.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

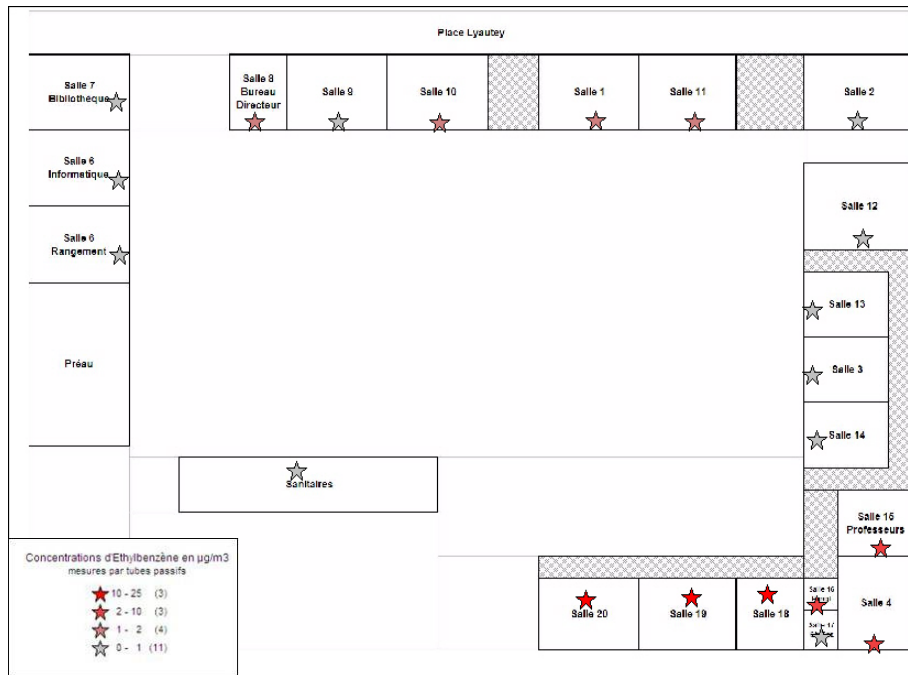
### (m+p)-Xylènes



### O-xylènes



Les salles de l'école présentent une répartition des xylènes similaires. Les concentrations les plus élevées ont été enregistrées au Sud-Est du bâtiment (salles 4, 16, 18, 19 et 20) tandis que les concentrations les plus faibles ont été relevées à l'Est (salles 12, 13 et 3), à l'Ouest du bâtiment (salles informatique et rangement) et dans la salle de la chaudière. La salle 7 n'enregistre pas de valeur élevée pour ces polluants.



La cartographie de l'éthylbenzène identifie les secteurs Nord et Sud-Est de l'école dans lesquels les valeurs mesurées ont été les plus élevées.  
La salle 7 n'enregistre pas de valeur supérieure à la valeur moyenne des sites.

## Analyses spécifiques

Les tableaux ci-dessous reprennent les résultats du rapport toluène/benzène par technique de mesure et par phase.

Tubes passifs							
Phase 4				Phase 5			
Salle	Benzène	Toluène	Rapport Toluène/Benzène	Salle	Benzène	Toluène	Rapport Toluène/Benzène
01	2,6	3,4	1,3	01	2,1	2,9	1,4
02	2,2	2,9	1,3	02	1,9	2,3	1,2
03	35,2	4,9	0,1	03	2,0	2,0	1,0
04	4,7	3,3	0,7	04	1,8	3,6	2,0
05	2,2	2,4	1,1	05	1,4	1,6	1,1
06	2,2	2,6	1,2	06	1,7	2,1	1,2
07	2,5	2,5	1,0	07	15,1	3,2	0,2
08	3,1	7,5	2,4	08	2,0	4,9	2,5
09	3,0	4,4	1,5	09	2,2	3,8	1,7
10	2,6	5,8	2,2	10	2,0	4,9	2,4
11	2,9	3,8	1,3	11	2,7	2,9	1,1
12	2,3	2,1	0,9	12	1,6	2,0	1,2
13	4,8	2,7	0,6	13	2,0	1,8	0,9
14	64,3	10,3	0,2	14	2,3	2,4	1,1
15	5,2	3,0	0,6	15	2,3	2,1	0,9
16	3,6	5,8	1,6	16	2,6	4,1	1,6
17	5,3	3,6	0,7	17	3,1	2,1	0,7
18	4,7	3,0	0,6	18	1,8	2,6	1,5
19	5,4	3,1	0,6	19	1,8	2,6	1,5
20	5,9	3,2	0,5	20	1,9	3,0	1,5
Extérieur	0,6	1,4	2,4	21	1,5	1,4	0,9
		<b>moyenne</b>	<b>1,1</b>			<b>moyenne</b>	<b>1,3</b>
		<b>minimum</b>	<b>0,1</b>			<b>minimum</b>	<b>0,2</b>
		<b>maximum</b>	<b>2,4</b>			<b>maximum</b>	<b>2,5</b>

Tubes actifs									
Phase 4					Phase 5				
Periode	Salle	Benzène	Toluène	Rapport Toluène/Benzène	Periode	Salle	Benzène	Toluène	Rapport Toluène/Benzène
20-avr-10	4	1,7	1,1	0,6	04-mai-10	7	10,0	4,0	0,4
	15	2,4	1,6	0,7		6	1,0	1,2	1,1
	16	2,4	3,7	1,5		5	0,4	0,4	1,1
21-avr-10	4	1,9	1,8	0,9		regard extérieur	0,4	0,4	1,1
	18	0,1	0,1	1,0		05-mai-10	7	9,5	3,1
22-avr-10	4	5,5	4,3	0,8	6		1,2	2,6	2,1
	19	8,8	5,4	0,6	5		0,0	0,1	3,4
23-avr-10	4	2,6	3,9	1,5	regard extérieur	0,8	1,1	1,4	
	20	2,1	3,0	1,4	06-mai-10	7	1,9	0,7	0,4
	4	2,4	3,6	1,5		6	2,5	2,8	1,1
						5	0,4	0,5	1,3
		<b>moyenne</b>	<b>1,1</b>	regard extérieur	0,8	0,2	0,3		
		<b>minimum</b>	<b>0,6</b>	07-mai-10	7	15,3	5,0	0,3	
		<b>maximum</b>	<b>1,5</b>		6	3,3	3,6	1,1	
					5	2,9	3,4	1,2	
				regard extérieur	0,7	0,7	1,1		
						<b>moyenne</b>	<b>1,1</b>		
						<b>minimum</b>	<b>0,3</b>		
						<b>maximum</b>	<b>3,4</b>		

### Analyseurs

Salle	Phase 4	Phase 5	Phase 6
4	1,0	3,8	4,1
14		1,8	
15	0,4		
18	0,3		
19	0,6		
20	1,3		
3		2,5	
7			9,2
LE1	4,3	3,2	11,7
<b>moyenne</b>	<b>1,3</b>	<b>2,8</b>	<b>8,3</b>
<b>minimum</b>	<b>0,3</b>	<b>1,8</b>	<b>4,1</b>
<b>maximum</b>	<b>4,3</b>	<b>3,8</b>	<b>11,7</b>

Pour les sites où les valeurs de benzène ont été supérieures à 10 µg/m<sup>3</sup>, le rapport toluène/benzène est toujours resté faible et inférieur à 1.

Il semble donc que la source, soit une source « unique » de benzène et non un mélange d'hydrocarbures.



# Conclusion

Une campagne de mesure a été mise en œuvre au sein de l'école Barbusse de Sains-en-Gohelle, du 08 au 12 mars, du 19 au 28 avril, du 05 au 19 mai et du 07 au 22 juin 2010. L'objectif de cette étude était d'identifier l'origine du benzène détecté lors de précédentes mesures réalisées dans le cadre de la campagne nationale de mesure de la qualité de l'air dans les écoles et les crèches.

Plusieurs hypothèses liées aux sources (bâtiment, sols, activités, équipements, mobilier) ont été étudiées durant cette campagne. Cette étude réalisée en plusieurs phases a permis de cibler progressivement la source d'émissions de benzène. Le diagnostic du CETE Nord-Picardie effectué en parallèle des mesures retrace en détail la recherche des sources (cf 2<sup>ème</sup> partie de ce rapport).

Les mesures de benzène réalisées par différentes techniques montrent que les teneurs les plus élevées de benzène ont, à chaque fois, été relevées dans la salle occupée par les élèves et l'enseignante mais en présence de mobiliers différents. Les prélèvements dans les sols réalisés par l'INERIS n'ont pas mis en évidence une contamination par le benzène. Ainsi, les sources liées aux sols, au bâtiment et au mobilier ont été définitivement écartées, et la source liée à l'occupation de la salle clairement identifiée.

Les dernières valeurs mesurées dans la salle de classe 4 en présence des élèves et de l'enseignante sont faibles et n'ont pas atteint les teneurs relevées lors des séries précédentes. Bien que des mesures quart-d'heure par quart-d'heure associées à un budget espace-temps-activités aient été mises en place lors de la 6<sup>ème</sup> série, la source précise de benzène n'a pas pu être déterminée.

En conséquence, nous recommandons de veiller à ce que l'air soit correctement et régulièrement renouvelé, au sein des salles de classe de l'école.

Lors de leur utilisation, mais également durant leur stockage, les produits liés aux activités des enfants (peinture, vernis, colle, feutres,...) libèrent de nombreux composés chimiques volatils. Il est recommandé de ne pas les stocker dans les salles de classe, et de privilégier leur rangement dans une salle ou un local dédié. Il conviendra alors de ventiler régulièrement cette pièce, et de l'aérer avant, pendant et après les activités. Pour les activités des enfants, faites attention aux produits que vous achetez pour leur utilisation régulière (peintures, vernis, colles, feutres,...).

Une vigilance s'impose également quant au choix des matériaux lors de la construction mais également lors de l'achat des équipements et mobiliers des salles.

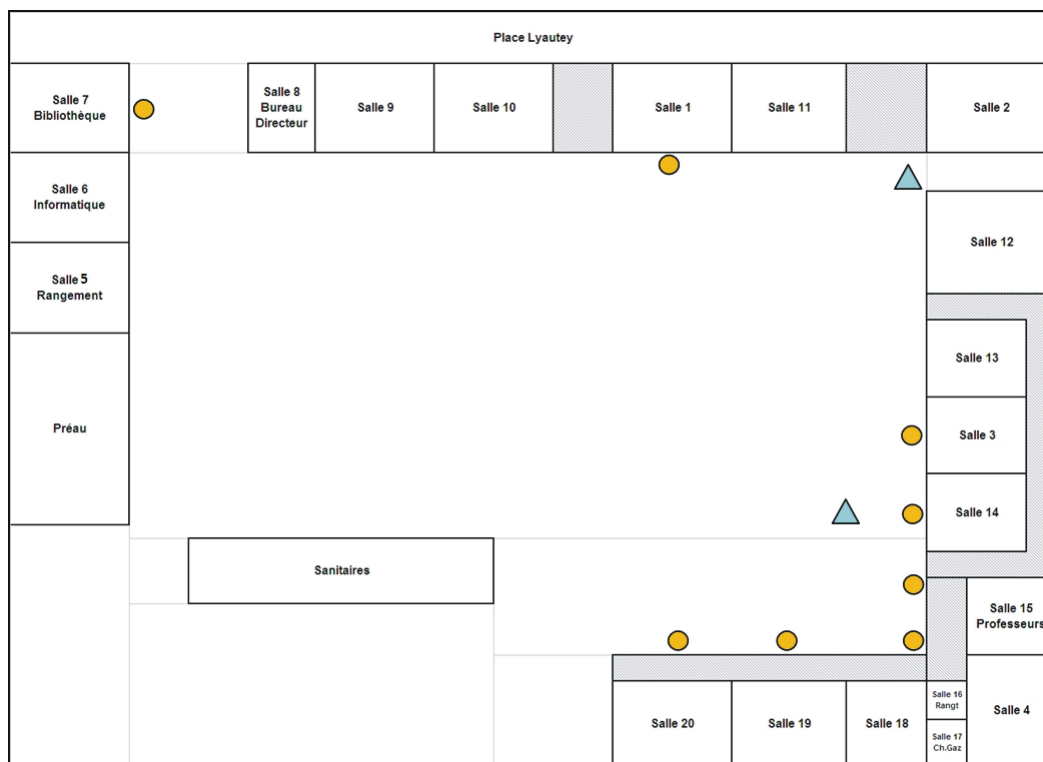
De manière générale, lors de travaux, veiller à utiliser des produits dont la teneur en solvants est faible (produits naturels, biologiques, porteurs de la marque NF environnement, de l'écolabel européen ou contenant moins de 30g/L de COV), et à ventiler les pièces concernées, pendant et jusqu'à 1 mois après les travaux de peinture. Penser à bien aérer les pièces qui font l'objet de travaux ou d'ameublements récents.

Les produits d'entretien (lavage des sols, du mobilier, des vitres,...) libèrent de nombreux composés chimiques volatils.

- Respecter les consignes d'utilisation et privilégier l'achat de produits faiblement émissifs, tels que les produits naturels, biologiques, ou porteurs de la marque NF environnement ou de l'écolabel européen
- Bien aérer pendant et après l'utilisation de produits ménagers
- Limiter l'usage de parfums d'ambiance (surtout aérosols), qui diffusent largement dans l'air ambiant des composés irritants pour les voies respiratoires, et aérer pendant l'utilisation
- Ranger l'ensemble des produits dans une pièce correctement ventilée

Une vigilance s'impose également quant au choix lors de l'achat des matériels des enfants par les parents. De plus, il convient de ne pas utiliser à la maison, et de ne pas laisser utiliser par les enfants, des produits à usage professionnel pouvant contenir de plus fortes concentrations de produits comme le benzène.

## Mesures dans les sols (source INERIS, rapport d'étude N°DRC-10-114766-06573A)



Air ambiant  
Air du sol

*Implantation des sondages réalisés à l'aide de la canne Dräger  
pour les prélèvements d'air du sol*

## Mesures par tubes passifs

### Phase IV

Pièce	Dates de prélèvement	Concentrations en benzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
extérieur	19 au 23/04/2010	0,6
4		4,7
16		3,6
18		4,7
19		5,4
20		5,9
15		5,2
14		64,3
3		35,2
13		4,8
17		5,3
12		2,3
2		2,2
11		2,9
1		2,6
10		2,6
9		3,0
8		3,1
7		2,5
6		2,2
5	2,2	
<b>Max</b>	<b>64,3</b>	
<b>Moyenne</b>	<b>7,9</b>	

Phase V	Concentration FINALE Benzène $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentration FINALE Toluène $\mu\text{g}/\text{m}^4$	Concentration FINALE Ethylbenzène $\mu\text{g}/\text{m}^5$	Concentration FINALE m+p xylène $\mu\text{g}/\text{m}^6$	Concentration FINALE Orthoxylène $\mu\text{g}/\text{m}^7$
01	2,1	2,9	1,1	3,1	1,4
02	1,9	2,3	0,9	2,6	1,2
03	2,0	2,0	0,9	2,0	0,9
04	1,8	3,6	5,8	5,6	2,7
05	1,4	1,6	0,7	1,5	0,7
06	1,7	2,1	0,6	1,8	0,7
07	15,1	3,2	0,7	2,7	1,2
08	2,0	<b>4,9</b>	1,2	3,6	1,6
09	2,2	3,8	1,0	2,9	1,3
10	2,0	4,9	1,1	2,9	1,4
11	2,7	2,9	1,3	3,6	1,6
12	1,6	2,0	0,8	2,4	1,0
13	2,0	1,8	0,7	1,9	0,8
14	2,3	2,5	1,0	2,5	1,1
15	2,3	2,1	3,1	4,0	1,9
16	2,6	4,1	3,2	6,6	3,1
17	3,1	2,1	0,6	2,0	0,7
18	1,8	2,6	10,9	9,9	4,8
19	1,8	2,6	11,0	10,2	5,0
20	1,9	3,0	<b>24,0</b>	<b>18,1</b>	<b>9,1</b>
21	1,5	1,4	0,4	1,2	0,5
<b>Max</b>	<b>15,1</b>	<b>4,9</b>	<b>24,0</b>	<b>18,1</b>	<b>9,1</b>
<b>Moyenne</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>3,4</b>	<b>4,3</b>	<b>2,0</b>

## Visites des sites ARS/DREAL/Mairie de Sains en Gohelle

Visite sur place du 5 mai 2010

### Site 1 – CLAY CASIMIR / Site à l'arrêt

Fiche BASIAS détaillée: NPC6270258



<b>Identification du site</b>	Station service CLAY CASIMIR
<b>Localisation du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. 90,rue de Luchoux à BOUVIGNY-BOYEFFLES (62170)</li><li>. Cadastre : section AD, parcelle 74</li><li>. Le site est situé à un peu plus d'un kilomètre au Sud-Ouest de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle</li><li>. En amont de l'école par rapport au sens d'écoulement de la nappe souterraine</li></ul>
<b>Activité du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Activité terminée</li><li>. Le site était soumis à déclaration pour un dépôt de carburant de 6 m<sup>3</sup> (déclaration du 15 décembre 1969).</li><li>. Site réaménagé en logement individuel</li></ul>
<b>Propriétaire du terrain</b>	Madame CLAY

## Site 2 – FINA FRANCE / Site à l'arrêt

Fiche Basias détaillée : NPC6270600



<b>Identification du site</b>	Station service FINA FRANCE
<b>Localisation du site</b>	<p>. Zone d'Activité Le Champ du Clerc - AIX-NOULETTE (62019)</p> <p>. Le site est situé le long de la Départementale 301, à environ 800 m au Sud-Est de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle.</p>
<b>Activité du site</b>	<p>. Activité terminée depuis au moins 6 ans</p> <p>. Le site était soumis à déclaration pour :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- un réservoir enterré de 60 m<sup>3</sup> de super,</li><li>- un réservoir enterré de 20 m<sup>3</sup> de sans plomb,</li><li>- un réservoir enterré de 40 m<sup>3</sup> de sans plomb,</li><li>- un réservoir enterré de 60 m<sup>3</sup> de gasoil.</li></ul> <p>(récépissé de déclaration du 17 juin 1992)</p> <p>. Site à l'abandon</p> <p>. les réservoirs ont été enlevés d'après la Mairie de Sains-en-Gohelle.</p>
<b>Propriétaire du terrain</b>	?

### Site 3 – RENE COINON / Site à l'arrêt

Fiche BASIAS détaillée NPC6270347



<b>Identification du site</b>	RENE COINON Quincaillerie, ancien commerce de cycles
<b>Localisation du site</b>	. Rue du Prince – BOUVIGNY-BOYEFFLES (62170)  . Le site est situé à 200 m environ au sud-ouest de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle.  . En amont de l'école par rapport au sens d'écoulement de la nappe souterraine.
<b>Activité du site</b>	. Activité terminée depuis plus de 10 ans.  . Le site était déclaré pour l'exploitation d'une distribution de 2 temps (quantité 2 m <sup>3</sup> ) (récépissé de déclaration du 28 août 1982).  . le site était essentiellement connu pour la vente de vélos et d'essence pour les mobylettes.  . Site réaménagé en habitation.
<b>Propriétaire du terrain</b>	. un particulier

**Site 4 – ANCIEN TERRIL 65 bis / Site à l'arrêt**

Fiche BASIAS détaillée :NPC6200320



<b>Identification du site</b>	Assise de l'ancien TERRIL 65 bis – Charbonnage de France
<b>Localisation du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. RD 301 – SAINS-EN-GOHELLE (62737)</li><li>. Le site est situé à 600 m à l'Est de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle</li><li>. En aval de l'école par rapport au sens d'écoulement de la nappe souterraine</li></ul>
<b>Activité du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Activité terminée depuis plus de 13 ans.</li><li>. Ancienne exploitation de terril (terril arrasé)</li><li>. Site réaménagé en zone d'Activité (bureaux, entrepôt,...) et espace vert.</li></ul>
<b>Propriétaire du terrain</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. EPF</li></ul>



**Site 5 – ANCIEN TERRIL 65 / Site à l'arrêt**

Fiche BASIAS détaillée : NPC6200319



<b>Identification du site</b>	Assise de l'ancien TERRIL 65 – Charbonnage de France
<b>Localisation du site</b>	. Fosse n°10 – AIX-NOULETTE (62019)  . Le site est situé à plus de 400 m à l'Est de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle.  . En aval de l'école par rapport au sens d'écoulement de la nappe souterraine.
<b>Activité du site</b>	. Activité terminée depuis plus de 13 ans.  . Ancienne exploitation de terril (terril arrasé)  . Site réaménagé en zone d'Activité (bureaux, entrepôt,...) et espace vert.
<b>Propriétaire du terrain</b>	. EPF

## **Site 6 – TAF / Site en activité**

Fiche BASIAS détaillée : NPC6270380



<b>Identification du site</b>	TAF (Trans Artois Frigo) - (Directeur: M.Lefebvre)
<b>Localisation du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. ZAC de l'Épinette – AIX NOULETTE (62160)</li><li>. Le site est situé à plus d'un km au Nord-Est de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle.</li><li>. En aval de l'école par rapport au sens d'écoulement de la nappe souterraine.</li></ul>
<b>Activité du site</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. Activité en cours</li><li>. Entreprise de Transport frigorifique</li><li>. Présence d'un réservoir enterré de 100 m<sup>3</sup> compartimenté en 70 m<sup>3</sup> de gasoil et 30 m<sup>3</sup> de Fuel à double paroi en acier (pour les camions de l'entreprise)</li><li>. Récépissé de déclaration du 11 avril 1984 – reste soumis à déclaration</li><li>. pas d'accident répertorié</li></ul>
<b>Propriétaire du terrain</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>. SCI de L'Épinette</li></ul>

**Site « PEINTURE » ARTISAN PEINTURE**

Accompagnateurs : M.GRARD (ARS) et M.MIERSMAN (Directeur de cabinet de la Mairie de SAINS-EN-GOHELLE)



<b>Identification du site</b>	ROMPAIS André Artisan Peintre
<b>Localisation du site</b>	. 40, rue de Bruxelles – SAINS-EN-GOHELLE (62114)  . Le site est situé à 50 m à l'Est de l'école Henri Barbusse de Sains-en-Gohelle.  . En amont de l'école par rapport au sens d'écoulement de la nappe souterraine.
<b>Activité du site</b>	. Le site est en activité : M.ROMPAIS est artisan peintre.  . L'artisan ne fabrique pas de peinture, ne possède pas de cabine de peinture (la peinture est achetée à un fournisseur sur Béthune).  . peu de stock sur site : présence d'une dizaine de pots de peinture neufs et fermés (les autres pots présents sont vides et nettoyés).  . pas de présence de produits hydrocarbonés.  . La société n'est pas une Installation Classée et dépend de la police du Maire de Sains-en-Gohelle.
<b>Propriétaire du terrain</b>	. M.ROMPAIS

## Questionnaires/Budget espace-temps-activités phase VI

		Plan salle 4											
		5 banettes plastiques	5 banettes plastiques	cahier papiers		recharge plastifieuse		feuilles					
	TABLE N°4	4 banettes plastiques	4 banettes plastiques	livres	livres	livres	magazines	livres	1 classeur avec pochettes plastiques	livres	1 classeur pochettes plastiques	livres	TABLE N°6
		4 banettes plastiques	3 banettes plastiques	classeur	livres	livres	Pots boîtes plastiques	3 ardoises velleda 2 ardoises craies 1 boîte en bois	3 puzzle	13 cahiers avec feuilles plastiques 1 classeur	livres		
chaise test		Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	Paquets de feuilles sous plastiques différents coloris	1 boîte plastique 5 puzzles en bois	2 classeurs 14 livres plastifiés	8 classeurs pochettes cartons	
		CASIER N°5											
2 tableaux 1 porte bougie 1 sable coloré 1 mapemonde	ARMOIRE N°3												
	TABLE N°2												
Pochettes plastiques carton affiches bâton bois appareil poids et mesure	CASIER N°1												
Légos													

Page 3

### Liste des matériels présents en salle 4

Désignation	Date et heure d'entrée	Date et heure de sortie	Localisation	Observations
14 boîtes de légo jaunes	07/06/2010		Casier n°1	
1 appareil poids et mesure	07/06/2010			
1 bâton de bois	07/06/2010			
Des livres	07/06/2010			
Pochettes plastiques	07/06/2010			
1 carton avec affiches	07/06/2010		Table n°2	
tableau blanc/liège	07/06/2010			
rétroprojecteur	07/06/2010		Armoire N°3	
2 tableaux peints d'élève	07/06/2010			
1 porte bougie	07/06/2010			
1 sable coloré	07/06/2010			
2 cintres	07/06/2010			
1 mapemonde	07/06/2010			
1 ordinateur	07/06/2010			
1 imprimante	07/06/2010			Table N°4
affiches plastifiées	07/06/2010			Casier N°5
Divers voir plan	07/06/2010			
15 pochettes cartonnées	07/06/2010		Table N°6	
1 lot d'affiche	07/06/2010			
2 affiches drapeaux plastifiées	07/06/2010			
Tube carton vide	07/06/2010			
1 dévidoir lingettes vide	07/06/2010			
1 sac avec rouleau	07/06/2010			
10 dessins papier collé	07/06/2010			
1 trolley d'ordinateur sous la table	07/06/2010			
1 carton d'affiche derrière la table	07/06/2010			
Objets transférés mardi et mercredi				
Trieur à papier 4 tiroirs	08-juin	09:45	chaise test	RAS
2 classeurs	08-juin	09:45	chaise test	RAS
1 pochette élastique	08-juin	09:45	chaise test	RAS
6 cahiers rouge	08-juin	09:45	chaise test	RAS
1 pot feutres papier transparent	08-juin	10:40	chaise test	RAS
1 pot marqueur	08-juin	10:40	chaise test	RAS
1 boîte rectangle marqueur feutre	08-juin	10:40	chaise test	RAS
1 devidoir savon le chat	08-juin	11:00	chaise test	RAS
1 boîte aimant plastique	08-juin	10:40	chaise test	RAS
4 boîtes CD	08-juin	11:00	chaise test	RAS
2 tableaux blancx contour gris velleda bic	08-juin	11:00	chaise test	RAS
1 table de multiplication papier collant	08-juin	11:00	chaise test	RAS
1 affiche cartonnée table de multiplication	08-juin	11:00	chaise test	RAS
1 chaine HIFI +CD	08-juin	11:00	chaise test	RAS
1 boîte à maquillage	08-juin	10:40	chaise test	RAS
1 boîte avec 4 pots de colle	08-juin	10:40	chaise test	RAS
11 cahiers d'évaluation à spirales	08-juin	09:10	chaise test	RAS

Page 1

Désignation	Date et heure d'entrée	Date et heure de sortie	Localisation	Observations
Objets transférés jeudi				
2 cadres bois photo	13h40			
3 cahiers + feuille papier	13h40			
1 horloge bleue	13h40			
1 pot ciseaux	13h40			
1 pot bloc note	13h40			
1 rouleau scotch + dévidoir rouge	13h40			
3 boîtes petit matériel divers (agrafeuse, taille crayon, trombones, punaises, cartes postales, marmottes)	13h40			
1 photo classe de neige	13h40			
1 calculatrice	13h40			
1 sous main cartonné	13h45			
1 trousse	9h45			
Bureau case gauche : gateaux, papiers chaufferettes	15h55			
Bureau tiroirs droits : boîtes, carton, corde	13h40	lundi 14.		
1 tableau blanc cadre framboise	13h40			
2 box à crayonsfeutres stabilos (144*2)	13h40			
1 boîte à crayons bics reynold	13h40			
3 boîtes de craies	13h40			
1 boîte de recharge marqueurs 5 cartouches	13h40			
1 bouteille de colle	13h40			
1 boîte de 15 perforieuses	13h40			
1 poubelle	9h45			
23 gobelets plastiques	13h30			
1 affiche préposition	13h45			
1 affiche nombres décimaux	13h45			
2 affiche planisphère	13h30			
1 horloge murale	9h45			
1 trieur 4 tiroirs pas de notation sur tiroir	13h45			
5 classeurs	9h45			
Lot de papiers	9h45			
1 ramette	13h40			
1 boîte à idée carton	9h45			
1 affiche plastique orthographe	13h45			
1 boîte à dire carton couleur verte	13h40			
classeur avec feuilles, cahier d'appel	9h45			
boîte à mouchoirs	13h40			
boîte à craies	9h45			
3 brosse à tableau	9h45			

1 table bois 17h30  
 1 parapluie 13h40  
 1 equerre 13h45  
 1 règle bois

PLANNING 3

**PLANNING JOURNALIER D'OCCUPATION, D'ACTIVITES ET D'AERATION DE LA SALLE DE CLASSE**

JEUDI 10/06 (sacs + manteaux dans le

(Merci de remplir le tableau ci-dessous et de bien vouloir préciser les horaires des récréations et des temps hors de la classe (gymnastique, bibliothèque, etc..) couloir.)

Nombre d'enfants	Nombre d'adultes	Activités métaboliques des enfants	Activités pédagogiques des enfants	Ouverture des ouvrants extérieurs (ouvrants donnant sur l'extérieur : fenêtres, portes fenêtres, portes de secours, etc...)		Ouverture des ouvrants intérieurs (ouvrants donnant à l'intérieur du bâtiment : porte d'entrée de la salle de classe donnant sur couloir, etc...)	
		Ca : calme Re : remuante	Co : collage De : dessin Fe : feutres Pe : peinture Au : autres (préciser)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)

9h								
	26	1	Re	—	0	—	1	30' Entrée élèves
9h30	26	1	Re	—	0	—	1	30'
10h	0	0		⇒ récréation + visite exposition	0	—	1	Sortie expo
10h30	0	0		—	0	—	1	retour expo
11h								
	22	1	Re	Fe	0	—	0	—
11h30	22	1	Re	Fe	0	—	1	sortie des élèves
12h								
14h								
	26	1	Ca	—	0	—	1	Entrée des élèves
14h30	26	1	Ca	—	0	—	1	Sortie récréation
15h15								
15h30								
	26	1	Ca	15h35 es vededa	3	15h15	1	Entrée récréation
16h	26	1	Ca	—	3		0	—
16h30	0	0		—	3	17h	1	Sortie des élèves
17h								

PLANNING 4

**PLANNING JOURNALIER D'OCCUPATION, D'ACTIVITES ET D'AERATION DE LA SALLE DE CLASSE**

**VENDREDI 11/06** (sacs + manteaux dans le couloir)

(Merci de remplir le tableau ci-dessous et de bien vouloir préciser les horaires des récréations et des temps hors de la classe (gymnastique, bibliothèque, etc..))

Nombre d'enfants	Nombre d'adultes	Activités métaboliques des enfants	Activités pédagogiques des enfants	Ouverture des ouvrants extérieurs (ouvrants donnant sur l'extérieur : fenêtres, portes fenêtres, portes de secours, etc...)		Ouverture des ouvrants intérieurs (ouvrants donnant à l'intérieur du bâtiment : porte d'entrée de la salle de classe donnant sur couloir, etc...)	
		Ca : calme Re : remuante	Co : collage De : dessin Fe : feutres Pe : peinture Au : autres (préciser)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)

8h50 Entrée Mme Debon

9h	26	1	Ca	—	0	0	1	Entrée des élèves
9h30	26	1	Ca	—	0	0	1	Sortie récréation
10h15	← RECREATION →							
10h30	26	1	Re	—	1	1h 30	1	Entrée récréation
11h	26	1	Re	Co			0	—
11h30	26	1	Re	—			1	Sortie des élèves
12h	← RECREATION →							
14h	26	1	Ca	—	3	14h	1	Entrée des élèves
14h30	26	1	Ca	Velledax 15h10	3	14h	1	Sortie récréation
15h15	← RECREATION →							
15h30	26	1	Ca	—	3		1	Entrée récréation
16h	26	1	Ca	—	3		0	0
16h30	26	1	Ca	—	3	17h	1	Sortie des élèves
17h	← RECREATION →							
	Ouvrir les tiroirs du bureau jusqu'à lundi matin							

ordinateur allumé toute l'après-midi



PLANNING 1

**PLANNING JOURNALIER D'OCCUPATION, D'ACTIVITES ET D'AERATION DE LA SALLE DE CLASSE**

LUNDI 14/06 (sacs + manteaux dans la classe)

(Merci de remplir le tableau ci-dessous et de bien vouloir préciser les horaires des récréations et des temps hors de la classe (gymnastique, bibliothèque, etc...))

Nombre d'enfants	Nombre d'adultes	Activités métaboliques des enfants	Activités pédagogiques des enfants	Ouverture des ouvrants extérieurs (ouvrants donnant sur l'extérieur : fenêtres, portes fenêtres, portes de secours, etc...)		Ouverture des ouvrants intérieurs (ouvrants donnant à l'intérieur du bâtiment : porte d'entrée de la salle de classe donnant sur couloir, etc...)	
		Ca : calme Re : remuante	Co : collage De : dessin Fe : feutres Pe : peinture Au : autres (préciser)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)

9h								
9h30	22	1	Ca	—	0	0	1	Entrée élèves
10h15	22	1	Ca	9h45 Co. (5 min)	0	0	1	Sortie récré
10h30	← RECREATION →						1	Retour récré
12h	22	1	Ca	—	0	0	0	0
11h30	22	1	Ca	—	0	0	0	0
12h	22	1	Ca	11h30 Velleda 30'	0	0	1	Sortie Elèves
13h30	2	1	Re	—	3	13h30		
14h	13	1	Ca	—	3		1	Entrée élèves
14h30	16	1	Ca	—	3		0	0
15h15							1	Sortie Récré
15h30	← RECREATION →						1	Retour récré
16h	25	1	Ca	—	3		1	Retour récré
16h30	25	1	Ca	—	3		0	0
17h	25	1	Ca	—	3	17h	1	sortie élèves

⚠ 14h-14h30 13 élèves, 4 Mme debon 9 Mme Machado + 3 Mr Vanhannout  
14h30-15h15 16 élèves

PLANNING 2

**PLANNING JOURNALIER D'OCCUPATION, D'ACTIVITES ET D'AERATION DE LA SALLE DE CLASSE**

MARDI 15/06 (sacs + manteaux dans la classe)

(Merci de remplir le tableau ci-dessous et de bien vouloir préciser les horaires des récréations et des temps hors de la classe (gymnastique, bibliothèque, etc..))

Nombre d'enfants	Nombre d'adultes	Activités métaboliques des enfants	Activités pédagogiques des enfants	Ouverture des ouvrants extérieurs (ouvrants donnant sur l'extérieur : fenêtres, portes fenêtres, portes de secours, etc...)		Ouverture des ouvrants intérieurs (ouvrants donnant à l'intérieur du bâtiment : porte d'entrée de la salle de classe donnant sur couloir, etc...)	
		Ca : calme Re : remuante	Co : collage De : dessin Fe : feutres Pe : peinture Au : autres (préciser)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)	Nombre d'ouvrants ouverts	Durée totale d'ouverture (minutes)

Les sacs sont restés en classe toute la nuit.

9h								
9h30	25	1	Ca	-	0	0	1	Entrée élèves
10h15	25	1	Ca	-	0	0	0	
10h30	←			RECREATION	→		1	Sortie Récré
11h	25	1	Ca	-	0	0	1	Entrée Récré
11h30	25	1	Ca	-	0	0	0	
12h	25	1	Ca	-	3	11h40 20'	1	Sortie élèves
14h								
14h30							1	Entrée élèves
15h15								
15h30	←			RECREATION	→		1	Sortie Récré
16h							1	Entrée Récré
16h30								
17h							1	Sortie élèves

# **PARTIE II**

## **Diagnostic du**

### **CETE Nord - Picardie**



# Rapport de diagnostic Qualité de l'Air Intérieur Ecole Henri Barbusse à Sains en Gohelle

## Campagne de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et crèches

Pôle Qualité Sanitaire des Bâtiments

Olivier Lemaître

Juin 2010



## Sommaire

Contexte	2
Connaissances apportées par le pré-diagnostic, volet visite technique	2
Origine du diagnostic approfondi	3
Caractérisation du benzène	4
Résultats du diagnostic, visite technique, 1 <sup>ière</sup> investigation	4
Caractérisation du local salle de classe, salle n°4	4
Caractérisation des usages dans la salle de classe n°4	6
Caractérisation des locaux voisins de la salle de classe n°4	7
Autre constat	10
Résultats du diagnostic, visite technique, 2 <sup>ième</sup> investigation	11
Caractérisation du local salle de classe, salle n°14	11
Caractérisation des usages dans la salle de classe n°14	12
Caractérisation des locaux voisins de la salle de classe n°14	13
Caractérisation des réseaux d'assainissement	14
Caractérisation du sol sous l'extension, partie la plus récente	15
Conclusion	15
Contact	15

## Contexte :

Afin de définir les modalités de surveillance permanente de la qualité de l'air intérieur dans les écoles et les crèches en France, le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer a lancé une campagne pilote de mesure de la qualité de l'air intérieur dans 300 écoles et crèches sur 2 ans : 150 au cours de l'année 2009-2010 et 150 au cours de l'année 2010-2011.

La démarche de pré-diagnostic est caractérisée par deux approches complémentaires : une approche mesure réalisée par les associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air et une visite technique réalisée par des bureaux d'études à sensibilité bâtiment.

Dans la région Nord-Pas de Calais, 15 écoles et crèches sont partenaires de cette étude. ATMO Nord-Pas-de-Calais réalise les mesures de qualité de l'air intérieur et le CETE Nord-Picardie a réalisé les visites techniques.

## Connaissances apportées par le pré- diagnostic, volet visite technique :

Synthèse du prédiagnostic E MKTT 89 de l'école de Sains-en-Gohelle

E MKTT 89	2 blocs en zone urbaine : <ul style="list-style-type: none"> <li>• bloc 1 : 1900-45 (pièce 1 et 2)</li> <li>• bloc 2 : 1970-79 (pièce 3 et 4)</li> </ul>
Système de ventilation spécifique	Blocs 1 et 2 : Aucun ( <b>pas de dispositif d'extraction de l'air dans les salles de classe</b> ) <b>Chaque pièce dispose de 4 entrées d'air</b> pour lesquelles les réglottes d'entrées d'air sont propres. L'étanchéité des menuiseries oscillo-battantes en PVC est correcte.
Aération	Pour les 4 pièces, il est indiqué que l'aération se fait par les fenêtres donnant sur l'extérieur et aussi avec les ouvrants donnant sur l'intérieur. Pas de données sur les moments d'aération des pièces (période froide et chaude).
Nettoyage	Pour le mobilier : tous les jours et aération pendant, moment non renseigné Pour le sol : une ou deux fois par semaine et aération pendant, moment non renseigné Vitrages : moins d'une fois par moi ou non concerné Stockage dans un local spécifique mais non ventilé (naturellement ou mécaniquement)
Notes	Stockage des produits d'activités dans un placard en en salle. Séchage des activités manuelles en salle.  Le questionnaire de prédiagnostic n'est pas complet à 100 % Manque notamment des données sur les moments de certaines actions (nettoyage, ouverture des ouvrants, évacuation des poubelles).
Pollution éventuelle extérieure	L'établissement est situé à proximité d'une autoroute ou d'une voie rapide à moins de 500 m, et d'une industrie chimique ou pétrochimique à moins de 3 km. Pas de comportement particulier vis-à-vis de l'ouverture des fenêtres
Commentaire du prédiagnostiqueur	<b>Ecole sous-ventilée : réglotte d'entrée d'air dans les fenêtres mais pas de systèmes d'aspiration d'air donc pas de balayage général et permanent. Possibilité d'ouverture des fenêtres en oscillo-battant pour compenser le manque de ventilation générale et permanente.</b>

## Origine du diagnostic approfondi :

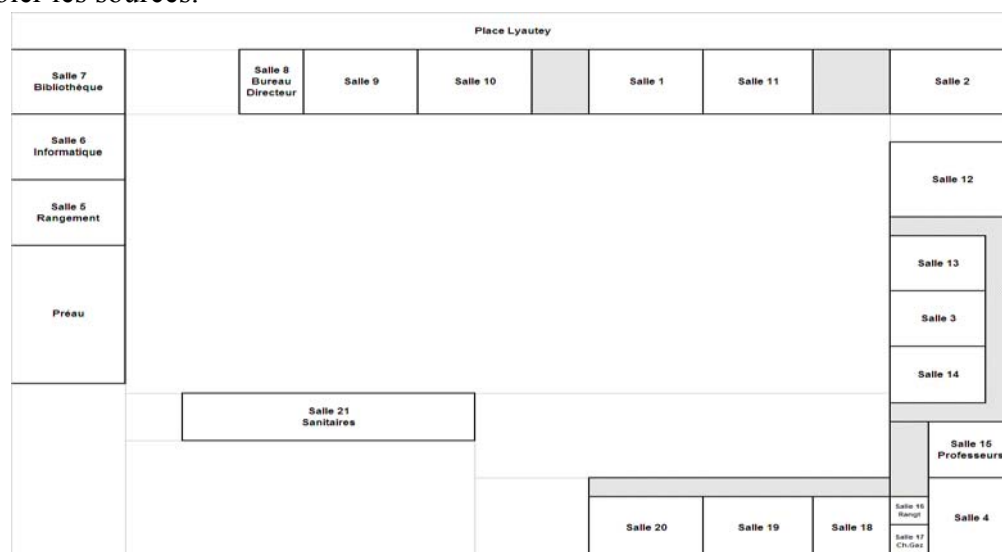
Les mesures ont été organisées autour de deux phases, une hivernale et une estivale. Les mesures en phase estivale effectuées du 12/10/2009 au 16/10/2009 n'ont pas révélé de concentrations supérieures aux seuils fixés par le comité de pilotage national ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le benzène et  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le formaldéhyde). En revanche, lors de la deuxième phase, en période hivernale, du 04/01/2010 au 08/01/2010 les teneurs de benzène mesurées dépassaient les  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la salle de classe n°4.

Le comité de pilotage régional s'est donc positionné en faveur d'une nouvelle série de mesures dans l'école de Sains-en-Gohelle, dont l'objectif est de confirmer ou infirmer les résultats obtenus au cours de la phase hivernale. Les résultats de cette troisième série de mesures ont confirmé les résultats obtenus en phase hivernale avec une augmentation des valeurs de benzène : une concentration en benzène de  $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$  supérieure à la valeur guide fixée par l'AFSSET<sup>1</sup>. Suite à ce constat, il a été décidé de passer à la phase diagnostic approfondi comme établi dans le protocole de la campagne pilote de mesure de la qualité de l'air intérieur.

Par mesure de précaution, l'enseignante et les élèves de la salle n°4 ont été déplacés en salle n°14, voisine de la salle n°3 (se référer au plan ci-dessous).

Le CETE Nord-Picardie a été appelé suite à cette 3<sup>ème</sup> série de mesure pour réaliser un diagnostic approfondi du bâtiment dans le but de rechercher les sources susceptibles d'expliquer les concentrations en benzène, tout particulièrement dans la salle n°4.

Une 4<sup>ème</sup> série de mesure est mise en place en concertation avec ATMO Nord-Pas-de-Calais pour essayer de cibler les sources.



Plan de l'école

## Caractérisation du benzène :

Le benzène est un liquide volatil, avec une odeur aromatique. En fonction de l'environnement, du climat et de la concentration d'autres polluants, sa durée de vie dans l'atmosphère varie de quelques heures à quelques jours. Il peut être émis lors de la synthèse chimique d'hydrocarbures aromatiques substitués et par les fours de cokerie. Outre ces sources industrielles, le benzène est présent naturellement dans le pétrole brut et l'essence, les sources majeures d'émission sont les gaz d'échappement automobile mais également l'évaporation de l'essence pendant son stockage, son transport et sa distribution. La combustion du bois et d'énergies fossiles peut contribuer également à l'émission de benzène (source : rapport d'étude « Exposition par inhalation au benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) dans l'air, Sources, mesures et concentrations, 21/12/04, n°INERIS-DRC-04-56770-AIRE-n°1056-IZd).

1 Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

## Résultats du diagnostic, visite technique, 1<sup>ière</sup> investigation :

Lundi 19 avril 2010 matin, le CETE Nord-Picardie a procédé à une visite technique de la salle de classe dont les concentrations en benzène sont légèrement supérieures à la valeur guide exposition court terme. Cette visite technique consiste à rechercher les différentes pistes pouvant expliquer ces concentrations.

D'une manière complémentaire à la visite technique, nous avons interrogé l'enseignant pour tenter de connaître les comportements et usages de produits pouvant contribuer à l'émission du benzène et à sa concentration dans la salle de classe.

### Caractérisation du local salle de classe

- Salle de classe sous-ventilé comportant uniquement 3 réglettes d'entrée d'air au dessus des fenêtres mais ne bénéficiant pas de système de reprise d'air dans cette pièce ou pièces voisines favorisant l'entrée de l'air par les réglettes et par conséquent le renouvellement d'air dans la salle de classe. Le manque de renouvellement d'air est un paramètre qui favorise une concentration plus élevée lors de l'émission d'un polluant



Réglettes d'entrée d'air

- Moyen de compensation : favoriser le renouvellement d'air par ouverture des fenêtres à des intervalles de temps réguliers. Dans la mesure où les fenêtres sont des oscillo-battantes, il est possible de laisser la fenêtre ouverte en l'oscillant en limitant le risque d'effraction et de défenestration, tout en permettant l'aération



Fenêtre oscillo-battante



- Salle de classe dont les fenêtres sont orientées au sud sans protection solaire extérieure ce qui favorise les températures élevées les jours d'ensoleillement. La température élevée peut favoriser le relargage des polluants contenus dans les matériaux et matériels utilisés en air intérieur

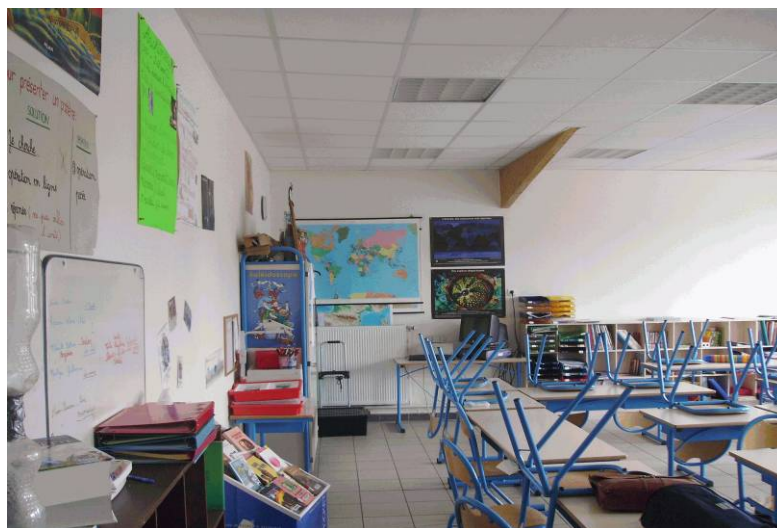


Fenêtres orientées sud



Façade orientée sud sans protection solaire

- Les matériaux de construction et de décoration utilisés dans la salle de classe de nature tout à fait classique, ne devraient pas participer à émettre du benzène. Ces matériaux ne sont pas récents à l'échelle d'une année.
  - Matériau de sol : carrelage
  - Matériau des murs : fibre de verre peinte
  - Matériau de plafond : faux-plafond recouvert en face non visible de fibre minéral isolante



Salle de classe

### **Caractérisation des usages dans cette salle de classe**

- Le matériel utilisé à usage pédagogique qui pourrait participer à émettre des polluants sont la colle blanche et les feutres pour tableau blanc.
  - A noter que le même matériel est utilisé dans une autre classe de l'école suivant la même fréquence, salle de classe qui bénéficie du même système de ventilation que la salle de classe étudiée dans laquelle les mesures non pas révélées une concentration de benzène dépassant la valeur guide air intérieur



Colle blanche



Feutres pour tableau blanc

## ***Caractérisation des locaux voisins de la salle de classe***

### **Locaux concomitants à la salle de classe pouvant participer à émettre des polluants**

- Salle de stockage non ventilée des produits d'entretien
  - Liste des produits d'entretien :
    - Perfolav 22 : détergent liquide neutre pour vaisselle
    - Aerocos désodorisant d'atmosphère
    - Perfo Nettoyant Ménager Pin
    - Novelty Chlor, désinfectant universel chlore en comprimé
    - Sanitair Sanit Gel WC
    - Aérocos Polish aux silicones contenant du naphte lourd (pétrole)



Salle de classe à gauche, salle de stockage des produits d'entretien à droite

- Présence d'un siphon de sol connecté au réseau d'évacuation des eaux usées , plainte d'odeurs d'eaux usées émanant de ce siphon de sol



Siphon de sol salle stockage des produits d'entretien

- Chaufferie dont la porte d'entrée donne à l'extérieur avec aucune relation directe avec la salle de classe



Porte chaufferie rouge, fenêtres salle de classe à droite

- Chaudière à corps de chauffe étanche ne devant pas émettre de polluants dans l'air intérieur de la chaufferie (chaudière Viessman Vitodens 200 WB2)



Chaudière à corps de chauffe étanche

- Présence d'une évacuation par ventouse verticale



Évacuation des gaz brulés en toiture

- Proximité toute relative entre l'extrémité de la cheminée d'évacuation des gaz brulés et les 3 réglottes d'entrée d'air des fenêtres de la salle de classe



Proximité sortie chaudière et fenêtres salle de classe

- Traversée par la cheminée d'évacuation des gaz brulés des combles commun à la chaufferie et à la salle de classe ; cette cheminée est récente et devrait être étanche



Comble au-dessus chaufferie et salle de classe ; isolant des combles

- Présence d'un siphon de sol dans la chaufferie relié au réseau d'évacuation des eaux usées et en relation avec le siphon de sol de la salle de stockage des produits d'entretien



Siphon de sol chaufferie

### **Locaux concomitants à la salle de classe ne devant pas émettre des polluants**

- Salle de professeur séparée de la salle de classe par une porte



Salle des professeurs ; porte du fond en relation avec la salle de classe

### **Autre constat :**

- La salle de classe est la seule à être située dans la partie construction récente de l'école qui a été réalisée sur des remblais rapportés



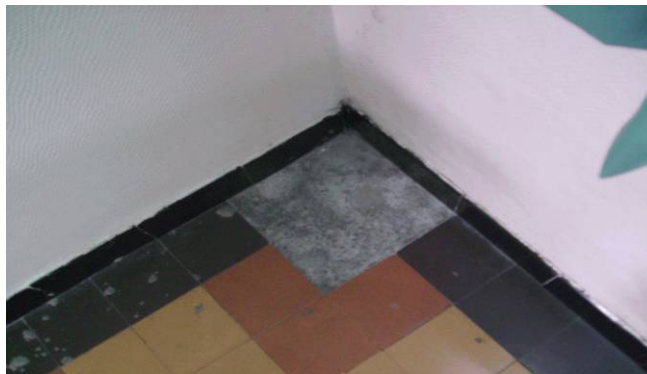
Remblai sous bâtiment

Résultats de la 4<sup>ème</sup> série de mesure :

Suite au déménagement des l'enseignante et des élèves de la salle n°4, les mesures de benzène en salle n°4 font apparaître une concentration tout à fait acceptable au regard de la valeur guide préconisée par l'AFSSET. Par contre, en salle n°14, nouveau lieu d'occupation de l'enseignante et des élèves, la concentration moyenne mesurée sur 4,5 jours en benzène est de 64,5 µg/m<sup>3</sup>. En salle n°3, alors qu'aucune pollution dépassant la valeur guide de l'AFSSET n'avait été détectée jusqu'à maintenant, la concentration moyenne mesurée sur 4,5 jours est de 35,2 µg/m<sup>3</sup>. Il y a donc intérêt de s'interroger de nouveau sur les sources possibles de pollution au benzène.

**Résultats du diagnostic, visite technique, 2<sup>ème</sup> investigation :****Caractérisation du local salle de classe, salle n°14**

- Salle de classe sous-ventilé comportant uniquement 4 réglettes d'entrée d'air au dessus des fenêtres mais ne bénéficiant pas de système de reprise d'air dans cette pièce ou pièces voisines favorisant l'entrée de l'air par les réglettes et par conséquent le renouvellement d'air dans la salle de classe. Le manque de renouvellement d'air est un paramètre qui favorise une concentration plus élevée lors de l'émission d'un polluant
- Présence au sol d'une dalle en coin de salle recouvrant un ancien passage des tuyaux de chauffage pouvant être poreuse et émettre des polluants du sol



Dalle de sol en coin de salle de classe

- Les matériaux de construction et de décoration utilisés dans la salle de classe, de nature tout à fait classique, ne devraient pas participer à émettre du benzène. Ces matériaux ne sont pas récents à l'échelle d'une année.
  - Matériau de sol : carrelage
  - Matériau des murs : peinture
  - Matériau de plafond : faux-plafond recouvert en face non visible de fibre minérale isolante

**Caractérisation des usages dans la salle de classe n°14 :**

- L'usage de matériels pouvant dégager du benzène dans l'air intérieur n'est pas à négliger dans la mesure où la concentration la plus élevée de benzène se trouve maintenant dans la salle n°14, lieu d'occupation par l'enseignante et les élèves anciennement installés dans la salle n°4
  - Les feutres et marqueurs retrouvés dans la salle de classe ont été remis au centre anti-poison de Lille pour avis
- Trois pistes supplémentaires apparaissent suite aux discussions avec les enseignants ou personnels de mairie ou personnel du centre anti-poison :
  - Dans la partie de l'école la plus récente (construction des années 1970 et extension de 2003) où sont retrouvées les concentrations en benzène les plus importantes, les ordinateurs en place ont

subi le feu, ayant étant stockés dans un local incendié. Ces derniers ont été démontés et nettoyés.

- La mairie se rapproche du responsable informatique pour savoir avec quelques produits les ordinateurs ont été nettoyés
- Le test suivant pourrait être fait pour confirmer l'hypothèse de source de pollution au benzène : faire fonctionner un ordinateur au droit des analyseurs en continu et surveiller le taux de concentration



Ordinateur salle 4

- Un appareil pour plastifier, avec les feuilles plastiques d'alimentation, a été retrouvé dans la partie de l'école la plus récente. Cette appareil a été utilisé fréquemment dans la salle n°3 pouvant participer à atteindre la concentration moyenne mesurée sur 4,5 jours de  $35,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 
  - une feuille plastique ainsi que les références du fournisseur ont été remis au centre anti-poison de Lille pour avis
  - de la même manière que pour les ordinateurs, l'appareil pourrait être utilisé en présence des analyseurs en continu et constater l'influence qu'il peut avoir



Appareil pour plastifier avec recharge

- les imprimantes pourraient-elle être source de benzène ?
  - l'imprimante de la salle n°4 pourrait être utilisée en présence de l'analyseur en continu pour constater l'effet éventuel sur la concentration en benzène



## **Caractérisation des locaux voisins de la salle de classe n°14**

### **Locaux concomitants à la salle de classe pouvant participer à émettre des polluants**

- Salle de stockage non ventilée des produits d'entretien
  - ce local est éloigné des salles n° 14 et 3 et ne semble pas pouvoir être une source potentiel de benzène dans la mesure où les salles 4, 15 18, 19 et 20 plus proches ne sont pas à des taux de benzène au dessus de la valeur guide AFFSET
  - les fiches de sécurité des produits d'entretien ont été remises au centre anti-poison de Lille pour avis
- Chaufferie dont la porte d'entrée donne à l'extérieur avec aucune relation directe avec la salle de classe
  - la chaudière ne semble pas à incriminer dans la mesure où la concentration dans le local ne dépasse pas la valeur guide AFFSET
  - la traversée par la cheminée d'évacuation des gaz brûlés des combles commun à la chaufferie et à la salle de classe n°4 ne semble pas être une cause de diffusion du polluant benzène ; les combles de la construction datant des années 1970 et comprenant les salles n°14 et 3 sont séparés des combles de l'extension de 2003 par un mur maçonné ; l'hypothèse que les gaz de combustion pourraient occupés les combles et se diffuser dans les salles de classe est à écarter
  - le centre anti-poison de Lille pense peu probable que du benzène soit présent dans le gaz de ville



Mur séparant les combles des deux parties (années 1970 et 2003)

## **Caractérisation des réseaux d'assainissement**

### **Réseau d'évacuation des eaux usées**

- Le réseau des eaux usées de l'école traverse la cour à partir des sanitaires pour regagner le réseau unitaire de la commune sans traverser le bâtiment des années 1970 et l'extension de 2003

## **Réseau d'évacuation des eaux pluviales**

- Les eaux pluviales des toitures et de la cour sont évacuées vers le réseau unitaire de l'école en empruntant deux réseaux distincts :
  - Les eaux pluviales du bâtiment le plus ancien (époque minière) et la surface de la cour longeant ce bâtiment sont évacuées sur le devant de l'école où se situe l'entrée des élèves
  - Les eaux pluviales de la partie haute de la cour, côté sanitaire et bâtiment plus récent (bâtiment des années 1970 pour partie et extension de 2003) sont évacuées sur l'arrière de l'école, rue de Bruxelles ; ce réseau emprunte ensuite la voirie pour ensuite regagner le fond de vallée occupé par la voie rapide Lens-Bruay-la-Buissière. Le réseau d'évacuation d'une usine fabriquant de la peinture semble rejoindre le réseau partant de la rue de Bruxelles ; il semble très peu probable que le benzène puisse remonter le réseau pour regagner les salles de classe
    - avaloir des eaux pluviales au pied des fenêtres de la salle n°14



Avaloir eaux pluviales au pied des fenêtres salle 14

## ***Caractérisation du sol sous l'extension, partie la plus récente***

Le bureau d'études Etnap BET, qui a suivi le projet d'extension, a été interrogé quant à la présence de sapes de guerre lors de la fouille du terrain. Le bureau d'études a fait état de tunnel servant d'abris de guerre découvert lors des travaux mais sans présence de produits suspects ou autres sources de pollution. Le remblai mise en place est du schiste rouge, scorie de terril. Aucune analyse de pollution n'a été réalisé au moment des travaux.

### Résultats de la 5<sup>ième</sup> série de mesure :

Parallèlement à la 5<sup>ième</sup> série de mesure en air intérieur, des prélèvements dans les sols ont été effectués par l'INERIS<sup>2</sup> qui ne démontrent pas la présence de benzène. La source sol est donc écartée.

L'ensemble des résultats de la 5<sup>ième</sup> série semble converger vers une origine liée à l'occupation de la salle (activités, mobilier, équipement...).

Au vu des résultats de la 5<sup>ième</sup> série, le Comité de Pilotage (CoPil) technique national recommande de réintégrer les élèves dans leur salle d'origine, sans le mobilier et de mesurer, en continu, les concentrations dans la salle sans enfant (salle n°7) mais avec mobilier et dans la salle avec enfants (salle n°4) et mobilier différent. L'objectif de cette nouvelle série de mesure est de suivre l'évolution des niveaux de concentrations en lien avec l'occupation des pièces.

L'analyse de l'ensemble des résultats a conduit le CoPil régional à envisager plusieurs pistes de travail. Sur propositions des CoPil national et régional, 2 pièces ont donc été retenues pour permettre de vérifier l'influence du mobilier (la salle n°7) et l'impact des activités menées en classe et du matériel présent dans la salle (la salle n°4 réintégrée).

2 Institut National de l'EnviRonnement industriel et des rISques

### Résultats de la 6ième série de mesure :

Les mesures des concentrations en benzène dans les salles de classe n°4 et n°7 n'ont pas permis de déterminer la source. Les concentrations ne dépassant pas la valeur guide air intérieur de l'AFSSET, la situation est revenue à la normale.

### **Conclusion :**

Au fur et à mesure de la réalisation du diagnostic comprenant une lecture des bâtiments (matériaux, systèmes actifs, produits de nettoyage utilisés et ameublement), une analyse du sol, une prise de connaissance du comportement et un ensemble de mesures de qualité de l'air intérieur, les sources bâtiment et sol ont été progressivement écartées. La mesure en continu de benzène et le renseignement détaillé d'un questionnaire espace-temps pendant l'activité d'enseignement n'a pas permis de trouver l'origine de la pollution en benzène. Les concentrations sont revenues à des seuils qui ne dépassent plus la valeur guide air intérieur en benzène de l'AFSSET, les risques éventuels en terme de santé publique au sein de l'école sont donc écartés.

### **Personne à contacter pour de plus amples renseignements**

Olivier Lemaître

Responsable du pôle Qualité Sanitaire des Bâtiments

CETE Nord-Picardie 2, rue de Bruxelles BP 275 59019 LILLE Cedex

Tél. : 03 20 49 63 62

E-mail : [olivier.lemaitre@developpement-durable.gouv.fr](mailto:olivier.lemaitre@developpement-durable.gouv.fr)



Association régionale Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air  
55 Place Rihour - 59044 Lille cedex

Téléphone 03 59 08 37 30  
Fax 03 59 08 37 31

[contact@atmo-npdc.fr](mailto:contact@atmo-npdc.fr)  
[www.atmo-npdc.fr](http://www.atmo-npdc.fr)

