

Campagne de mesures de la qualité de l'air



Etude à l'intérieur et aux abords de l'école Jules Ferry de Wavrin



Etude à l'intérieur et aux abords de l'école Jules Ferry de Wavrin

Rapport N°02-2010-IC

23 pages (hors couverture)

Parution : Mars 2010

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Nom	Isabelle Coquelle	Peggy Desmettres	Emmanuel Faure
Fonction	Ingénieur d'Etudes	Chargée d'Etudes	Directeur Général

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° 02/2010/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.

Avertissement : Les informations figurant dans ce rendu d'intervention correspondent à un contexte particulier.

Ces informations ne sont pas exploitables dans le cadre d'un nouvel incident survenant ultérieurement à l'intervention.

Dans ce cas précis, ATMO Nord - Pas de Calais en décline toute responsabilité.

Contexte

En 2008, une réfection des sols dans une salle de classe de l'école Jules Ferry (ré-agrèage et pose d'un revêtement de sol plastique) a été entreprise par la mairie de Wavrin. Suite à ces travaux, une odeur forte est apparue (odeur de colle et de plastique neuf). Des symptômes tels que des migraines, vomissements ont également été constatés par le personnel enseignant et par les enfants.

Suite à ces plaintes et afin d'apporter une meilleure ventilation au bâtiment, des aménagements d'air ont été installés. Cette installation a permis une diminution importante de l'odeur et des gênes occasionnées.

Par contre, en raison d'une fermeture, par inadvertance, des entrées d'air durant la dernière période de vacances scolaires, une odeur forte, semblable à celle ressentie après les travaux, a de nouveau été perçue dans la salle de classe.

Après en avoir informé la DDASS du Nord, la mairie de Wavrin a sollicité Atmo Nord-Pas de Calais afin de réaliser une campagne de mesure de la qualité de l'air à l'intérieur de l'école. Cette campagne aura pour objectif de qualifier l'air respiré par les enfants et enseignants et de déterminer un éventuel impact sur la qualité de l'air du nouveau revêtement de sol installé.

Coordonnées

Commune : Wavrin

Lieu : Ecole Jules Ferry

Adresse : rue Jules Ferry 59136 Wavrin

Date : 26/11/2009

Secteur géographique : Lille

Site concerné : établissement scolaire

Date de la visite : 14/12/2009

Personnes présentes :

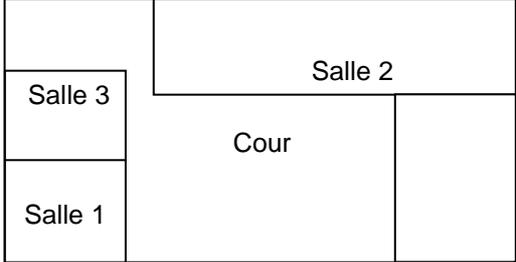
Isabelle Coquelle, Ingénieur d'études

Vincent Pouchain, Technicien

Monsieur Lefebvre, Directeur de l'école



Description de l'environnement intérieur

		Classe 1	Classe 2	Classe 3
Pièce concernée	Nom du référent	Mme Leclercq	M. Lefebvre	Mme Hautcoeur
	Nombre d'enseignants et d'enfants	classe inoccupée	28	28
	Volume hebdomadaire	sans objet	26 heures	26 heures
	Allergie	Aucune allergie connue	Aucune allergie connue	Aucune allergie connue
Description de la pièce	Dimensions	163.77 m ³	108.96 m ³	153.12 m ³
	Orientations des fenêtres	Sud	Sud-Ouest	Sud
	Types de fenêtres/mode d'ouverture/dimension	3 fenêtres oscillo-battante double vitrage	3 fenêtres ouvertures à la française double vitrage	3 fenêtres ouvertures à la française double vitrage
Description du bâtiment	Orientation plan	Côté rue 		
	Type	Préfabriqué	Bâtiment en briques et verrière	Bâtiment en briques et verrière
	Année de construction	1950	1920	1920
	Année d'occupation	1950	Non connue	Non connue
	Superficie		Non connue	
	Rénovations	Oui, en 2008 (changement revêtement plastique)	Non	Non
	Nombre de pièces		7	
	Nombre d'étages	0	0	0
	Mode de chauffage et production d'eau chaude	chauffage collectif	chauffage collectif	chauffage collectif
	Isolation (toiture et murs)	Sans objet	Sans objet	Sans objet
	Ventilation / aération	Etat des amenées d'air	obturé	absence
Habitudes d'aération de la pièce		Néant	Aucune	Régulière
Présence d'une VMC		Non	Non	Non
Etat des conduits de ventilation		Sans objet	Sans objet	Sans objet
Etat des conduits de combustion		Sans objet	Sans objet	Sans objet
Equipements / Comportements	Revêtements	Sol plastique Fibre peinte aux murs Dalles au plafond	Sol carrelage Fibre peinte aux murs Dalles au plafond	Sol carrelage Fibre peinte aux murs Dalles au plafond
	Mobilier	Néant	Bois massifs et agglomérés	Bois massifs et agglomérés
	Utilisation d'une imprimante laser / d'un photocopieur	Non	Non	Non
	Utilisation d'un chauffage d'appoint	Non	Non	Non
	Utilisation d'un appareil de cuisson	Non	Non	Non
	Présence de plantes	Non	Non	Non
	Présence d'animaux	Non	Non	Non
Produits ménagers / Parfums d'ambiance / Anti-parasites / Traitements	Oui	Oui	Oui	

➤ Analyse du descriptif

○ Revêtements (sols, murs, plafonds)

Une source d'émission a été identifiée.

Un revêtement de type plastique a été installé depuis moins de 6 mois en salle 1 et serait susceptible d'émettre des quantités importantes de composés organiques volatils (notamment du formaldéhyde). Les fiches de données sanitaires et environnementales des produits utilisés sont disponibles sur le site internet du fabricant. Un enduit de lissage et de réagréage a été posé, suivi de l'application d'une colle acrylique. Le composé organique volatil, présent dans la colle 1,2-benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester n'est par contre, pas mesurable par la technique des tubes à diffusion passive.

○ Plantes

Aucune présence de plantes allergisantes n'a été observée.

○ Animaux

Aucune source liée à la présence d'animaux n'a été identifiée dans la pièce.

○ Produits ménagers / Parfums d'ambiance / Anti-parasites / Traitements

Fréquence : 1 fois par semaine pour le lavage du sol

Toutes les semaines pour le mobilier

Tous les jours pour les sanitaires et le hall d'entrée

De manière occasionnelle, pour des tâches présentes sur le mobilier

Type de produits utilisés : Détartrant pour les sanitaires, produit liquide pour le sol, eau et/ou produit vaisselle pour le mobilier, produit nettoyant pour les tâches spécifiques sur le mobilier.

On relève une utilisation raisonnée des produits d'entretien. L'aération régulière des pièces permet l'élimination de cette source de pollution. A noter que durant la semaine de mesure, aucun nettoyage des sols n'a été effectué (semaine précédant les vacances scolaires).

○ Humidité

Une source d'humidité a été identifiée en salle 1 et en salle 3 : quelques traces présentes sur les dalles du plafond et la fibre sur le mur qui se décolle. Un risque de condensation est donc présent.

○ Mobilier

Les salles 2 et 3 comportent des mobiliers de type agglomérés qui sont susceptibles d'émettre des composés organiques volatils.

Le relargage de ces composés dans l'air et notamment celui du formaldéhyde présente une variabilité importante, plusieurs facteurs et combinaisons de facteurs influant sur les émissions des matériaux.

○ Activités

Des activités de type colle, peinture, vernis pratiquées en l'absence de ventilation spécifique dans chaque salle constituent une source de pollution particulière. Veillez à ouvrir les fenêtres après chaque activité polluante et pendant les récréations.

○ Odeurs

Des odeurs nauséabondes, attribuables à des remontées d'égouts ont été ressenties dans le hall de l'école ainsi que dans les toilettes à proximité de la salle de Mme Leclercq.

○ Ventilation/aération

Les salles 2 et 3 ne disposent pas d'amenées d'air. Les amenées d'air installées en salle 1 étaient fermées lors de la visite.

Afin de garantir un bon renouvellement de l'air des salles de classe, les amenées d'air ne doivent jamais être en position fermées et doivent être nettoyées régulièrement.

➤ Description et analyse de l'environnement proche (industries, routes à forte circulation)

Pour choisir les polluants à mesurer, il est important de connaître les émissions potentielles sur le secteur de Wavrin. Les émissions peuvent être de trois origines différentes :

Emissions du trafic routier

La commune de Wavrin est desservie par la nationale N41 sur laquelle en 2005 on enregistrait 23 805 véhicules en circulation en moyenne par jour (source : CETE Nord – Picardie).

Deux axes routiers à forte fréquentation traversent la ville, à savoir les départementales D62 et D241. Aux heures de pointe, la circulation dense sur ces voies peut être responsable d'émissions de polluants gazeux tels que les composés organiques volatils sur le secteur de Wavrin.

Emissions industrielles

Le tableau ci-dessous répertorie le seul établissement industriel, émetteur de composés organiques volatils sur la commune Wavrin.

Etablissement	Commune	Type d'activités	Rejets atmosphériques en 2007
			COV (t/an)
Demarle	Wavrin	Fabrication de moules alimentaires	26

Emissions domestiques

Le tableau ci-dessous regroupe les émissions des chauffages domestiques sur la commune de Wavrin (estimation 1999).

Polluants	COV (t/an)
Emissions	14
Part dans les émissions régionales (%)	0.17

Au niveau régional, la part des émissions des polluants sur le secteur de Wavrin est de l'ordre de 0,17 %.

➤ Analyse de la qualité de l'air de la station la plus proche

- Existence d'une station de mesure oui non
Station de Salomé (typologie périurbaine)

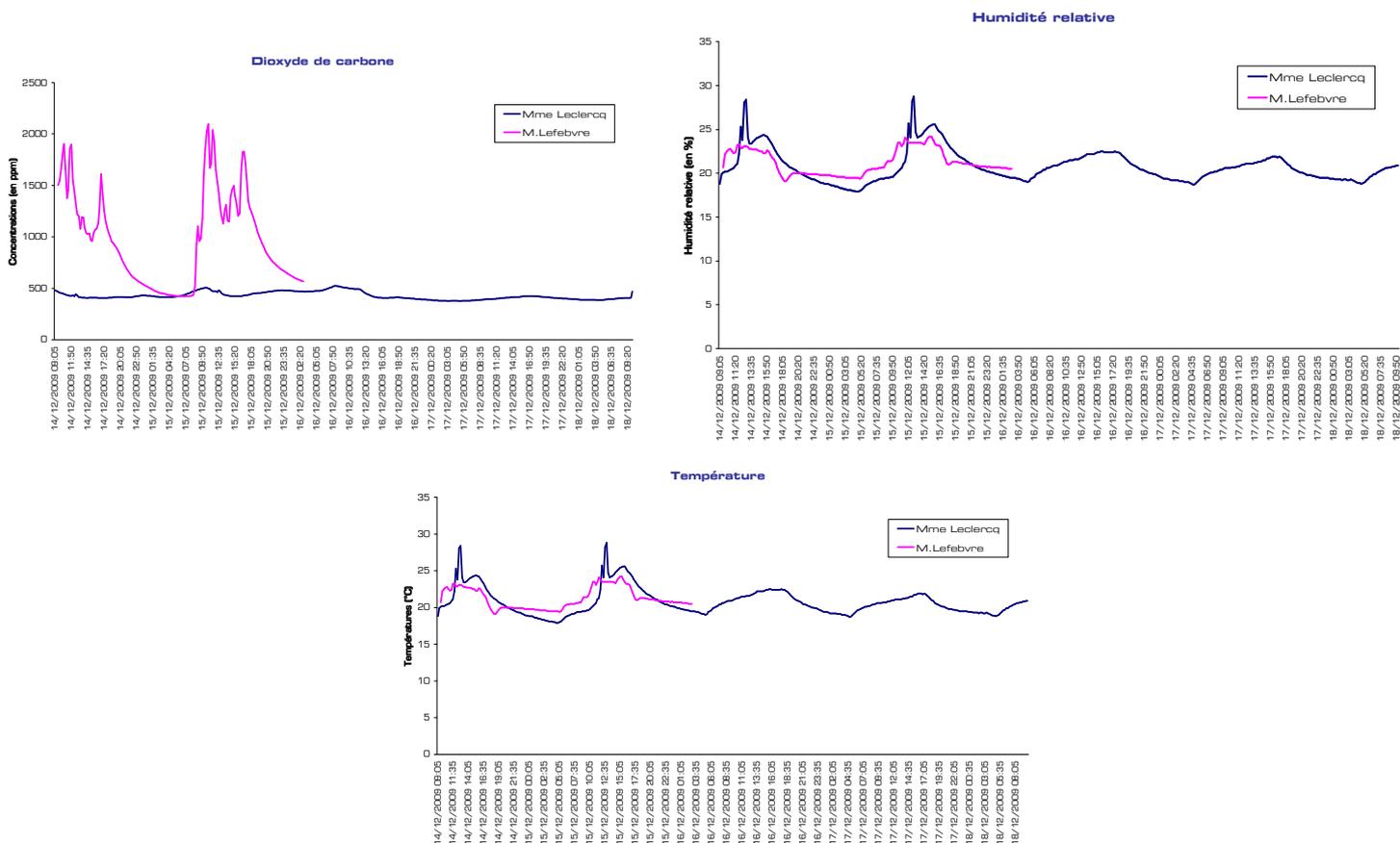
- Commentaires sur les données obtenues :

Au vu des résultats des polluants mesurés sur la station et des indices Atmo calculés sur l'agglomération de Lille durant la semaine de mesures, les conditions météorologiques n'ont pas permis une bonne dispersion de la pollution et des pointes de pollution ont été observées, pouvant impacter les niveaux de concentrations de composés organiques volatils mesurés en air intérieur.

Les paramètres de confort

Certains paramètres ont une influence globale sur le confort des occupants et pour le qualifier, la température, le taux d'humidité relative et le taux de renouvellement de l'air ont été mesurés en continu dans les trois salles de classe à l'aide de l'appareil de mesure Q-TRAK.

L'appareil de mesure dans la classe de M. Lefebvre ayant été involontairement débranché, les données ne sont disponibles que jusqu'au 16 décembre. Les données issues de la classe de Mme Haultcoeur ont été perdues suite à la chute de l'appareil. Les moyennes et valeurs maximales seront uniquement présentées pour la classe de Mme Leclercq.



Les valeurs moyennes, minimales et maximales mesurées dans la classe de Mme Leclercq sont présentées dans les tableaux suivants.

	Valeur moyenne		
	Dioxyde de carbone (ppm)	Température (en °C)	Humidité relative (en %)
Salle 1 Mme Leclercq	427	21	23

	Valeur maximale			Valeur minimale		
	Dioxyde de carbone (ppm)	Température (en °C)	Humidité relative (en %)	Dioxyde de carbone (ppm)	Température (en °C)	Humidité relative (en %)
Salle 1 Mme Leclercq	522	29	30	377	18	13

Remarque : ppm = parties par millions

Les aldéhydes

- Sources
 - En air ambiant

Les aldéhydes sont classés parmi les composés organiques volatils (COV) présents dans l'atmosphère. Ils proviennent de sources naturelles, mais également de l'activité humaine : circulation automobile et grandes sources fixes émettent des aldéhydes au cours de la combustion incomplète de produits organiques. Ils sont également présents en tant que polluants secondaires dans le smog photochimique, issus des processus de photooxydation.

Les principaux aldéhydes rencontrés dans l'air extérieur sont le formaldéhyde (HCHO), et l'acétaldéhyde (CH₃CHO). Les aldéhydes sont connus pour être odorants, mais leurs effets sur la santé ne sont pas totalement identifiés : à faible concentration ils peuvent être des irritants des voies respiratoires, et certains d'entre eux sont classés comme cancérogènes probables ou possibles.

- En air intérieur

Aldéhydes recherchés	Sources intérieures connues
Formaldéhyde	Produits de construction et de décoration (bois collés, plaques de plâtre, mousses isolantes urée-formol, enduits préservateurs du bois, certains vernis pour parquet, certaines colles pour textiles muraux, laines d'isolation contenant un liant organique, etc.), mais également : résines, textiles, ameublement, fumée de tabac, produits nettoyants pour sol, cosmétiques, papier à copier sans carbone, émission de livres et magazines neufs, photocopieurs, etc. Le formaldéhyde est également très présent dans l'environnement, notamment issu de la photochimie.
Acétaldéhyde	Photochimie, fumée de tabac, photocopieurs, panneaux de bois brut et panneaux de particules. Il est notamment émis lors de la combustion (fumée de tabac et utilisation d'appareils de cuisson au gaz).
Propanal	Principalement issu de la fumée de tabac.
Butanal	Photocopieurs et imprimantes à tambours.
Benzaldéhyde	Peintures à phase solvant, des parquets traités et des photocopieurs.
Isopentanal	Parquet traité et panneaux de particules.
Pentanal	Livres et magazines neufs, panneaux de particules, peintures à phase solvant.
Hexanal	Panneaux de particules et de bois brut, produits de traitement du bois, livres et magazines neufs, peintures à phase solvant.

- Technique utilisée

Les 8 aldéhydes cités dans le tableau précédent ont été prélevés à l'aide de tubes passifs. Cette technique d'échantillonnage permet d'accumuler durant toute la durée du prélèvement la quantité des aldéhydes présents dans la pièce à l'aide de la diffusion naturelle de l'air.

- Résultats

LQ : limite de quantification

	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$							
	formaldéhyde	acétaldéhyde	propanal	butanal	benzaldéhyde	isopentanal	pentanal	hexanal
Salle 1 Mme Leclercq	6.1	5.0	1.1	6.9	0.3	0.6	0.6	1.2
Extérieur	3.8	4.3	0.7	<LQ	0.2	0.2	<LQ	<LQ
Salle 3 Mme Haultcoeur	16.7	5.8	1.2	4.8	0.3	0.6	1.7	7.5
Salle 2 M.Lefebvre	13.8	7.0	1.5	8.3	0.5	1.9	0.9	5.6

➤ Les autres composés organiques volatils

- Sources

- En air ambiant

Les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène 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 antidétonant de l'essence.

Les COV sont des composés, naturels ou non, qui s'évaporent plus ou moins facilement dans les conditions de température ambiantes, se mélangeant alors aisément à l'air.

- En air intérieur

Dans les ambiances intérieures, ils sont présents dans de nombreux produits : parfums, peintures, lasures, vernis, colles, mastics, produits d'entretien et de nettoyage, produits de préservation du bois (charpentes, meubles), etc.

Certains COV sont émis directement par les activités : peinture, bricolage, etc. et persistent dans l'air pendant plusieurs heures à plusieurs jours, en fonction de leur nature, du renouvellement de l'air de la pièce et de leur réactivité avec les matériaux en présence. Leur émission diminue avec le temps. Les ordinateurs et photocopieurs émettent des COV, contribuant ainsi à la dégradation de la qualité de l'air intérieur.

Tous les produits contenant des solvants diffusent des COV. Tous les produits odorants émettent des COV. Certains COV sont cependant inodores.

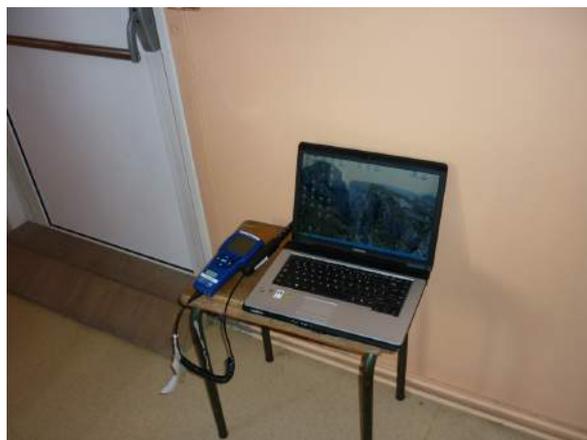
La concentration des COV à l'intérieur d'un bâtiment est très variable. Elle dépend de :

- La nature et le nombre de sources de COV,
- L'environnement extérieur,
- La ventilation.

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.
1,4-dichlorobenzène	Produits de type antimite, désodorisant et insecticide. Sa présence dans l'environnement est uniquement anthropique.
Styrène	Matières plastiques, matériaux isolants, carburants et fumée de tabac.
Cyclohexane	Colles et adhésifs utilisés pour : pose de moquettes, de plinthes murales, de revêtements de protection dans les escaliers, réparation d'objets divers, etc. mais aussi peintures et vernis.
2-éthoxyéthanol	Peintures, laques, vernis et encres d'imprimerie.
2-butoxyéthanol	Peintures, vernis, traitement du bois, calfatage siliconé, fongicides et herbicides.
1-méthoxy-2-propanol	Laques, peintures, vernis, savons et cosmétiques.
Trichloroéthylène	Peintures, vernis, colles et dégraissant métaux.
Tétrachloroéthylène	Moquettes, tapis et nettoyage à sec.
2-éthyl-1-hexanol	Solvants aqueux.

- Technique utilisée

Les 17 COV cités dans le tableau précédent ont été prélevés à l'aide de tubes passifs. Cette technique d'échantillonnage permet d'accumuler durant toute la durée du prélèvement la quantité des COV présents dans la pièce à l'aide de la diffusion naturelle de l'air.



- Résultats

	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	méthyl-terbutyl ether	n-hexane	2-méthoxyéthanol	1,1,1 trichloroéthane	benzène
Salle 1 Mme Leclercq	<0,1	0.5	5.3	<0,1	2.6
Extérieur	<0,1	0.8	<0,1	<0,1	3.3
Salle 3 Mme Hautcoeur	<0,1	0.8	5.3	<0,1	3.0
Salle 2 M.Lefebvre	<0,1	3.0	<0,1	<0,1	3.2

	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$						
	tétrachloroéthylène	éthylbenzène	(m+ p)-xylène	styrène	o-xylène	2-butoxyéthanol	1,4-dichlorobenzène
Salle 1 Mme Leclercq	<0,1	0.9	2.6	0.8	0.9	<0,1	<0,1
Extérieur	<0,1	0.7	2.2	0.4	0.6	<0,1	<0,1
Salle 3 Mme Hautcoeur	<0,1	1.0	3.0	1.2	0.9	<0,1	0.2
Salle 2 M.Lefebvre	<0,1	1.6	5.0	1.2	1.8	68	6.2

	Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
	cyclohexane	1-méthoxy-2-propanol	trichloroéthylène	2-éthoxyéthanol	toluène
Salle 1 Mme Leclercq	2.5	<0,1	<0,1	<0,1	6.8
Extérieur	3.2	<0,1	<0,1	<0,1	7.1
Salle 3 Mme Hautcoeur	6.1	0.1	<0,1	0.7	10.5
Salle 2 M.Lefebvre	5.0	1.7	<0,1	0.7	10.5

LQ : limite de quantification

Conclusions

Selon la norme AFNOR XP X 43-407 (audit de la qualité de l'air dans les locaux non industriels – 2006), il est conseillé de maintenir une humidité relative entre 40 et 60% et une température de l'ordre de 22°C.

Dans les locaux à pollution non spécifique, la teneur ambiante en CO₂ ne doit pas dépasser le seuil de 1 000 ppm (au-delà de 2 000 ppm, il existe un risque de somnolence). Le taux de CO₂ d'une pièce traduit la qualité du renouvellement d'air de la pièce : un taux élevé correspond à un mauvais renouvellement d'air.

Dans la salle de Mme Leclercq, la température moyenne est correcte. La température maximale de 29°C mesurée le 15 décembre à 12h50 reste toutefois élevée.

- d'après les taux d'humidité relative recueillis, l'air a été très sec durant la période de mesures : la moyenne de 23 % reste bien inférieure à la valeur minimale conseillée,
- le minima obtenu le 15 décembre à 12h50 a été de l'ordre de 13 % seulement.

Dans la salle de M. Lefebvre, le renouvellement de l'air a été ponctuellement mauvais, avec une valeur maximale proche des 2 000 ppm. Dans la salle de Mme Leclercq et en l'absence des enfants et de l'enseignant, le renouvellement de l'air est correctement réalisé. La teneur en CO₂ n'a jamais dépassé le seuil des 1 000 ppm.

Les résultats des mesures mettent en évidence la présence d'aldéhydes dans les 3 salles (valeurs plus élevées qu'en extérieur) mais dans des teneurs inférieures à celles couramment relevées dans d'autres établissements français.

Les composés qui relèvent les quantités maximales sont le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, le butanal et l'hexanal.

De légères différences dans les teneurs ont été constatées entre les 3 salles. Pour tous les aldéhydes mesurés, la salle 2 de M. Lefebvre, observe des valeurs maximales et ce, à la faveur d'un moins bon renouvellement d'air de la pièce lié :

- au volume de la salle plus faible que dans les 2 autres salles, pour un même nombre d'occupants,
- à l'aération pratiquée par l'ouverture des fenêtres plus courte que dans la salle 3 de Mme Haultcoeur.

A l'exception du butanal, les concentrations d'aldéhydes relevées dans la salle de Mme Leclercq sont faibles et inférieures aux concentrations obtenues dans les autres salles de classe.

Les résultats obtenus pour le formaldéhyde et l'acétaldéhyde dans l'école Ferry sont inférieures aux valeurs mesurées dans d'autres études relatives aux écoles.

Ces teneurs en formaldéhyde sont inférieures aux valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos (rapport d'octobre 2009) retenues par le HCSP (Haut Conseil de la Santé Publique) : valeur d'information et de recommandation (50 µg/m³) et valeur d'action rapide (100 µg/m³).

Dans l'ensemble, les valeurs relevées sont situées entre 10 µg/m³ et 30 µg/m³, soit un caractère peu sévère des effets sanitaires. Action à entreprendre : agir sur la ventilation.

La valeur cible à atteindre en 10 ans est de 10 µg/m³, correspondant à une très bonne qualité de l'air. A l'avenir, profitez de travaux de rénovation ou changement d'ameublement pour choisir les matériaux peu émissifs et atteindre cette valeur.

Les valeurs réglementaires connues en atmosphère de travail sont quant à elles respectées dans les 3 salles de classe de l'école Ferry.

Enfin, les résultats obtenus dans la cour de l'école sont bien en-deçà des valeurs recommandées par l'OMS en air ambiant pour le formaldéhyde et l'acétaldéhyde.

17 autres COV détectés sont plus présents à l'intérieur de l'école qu'à l'extérieur.

La différence la plus marquée concerne le 2-butoxyéthanol, le 2-méthoxyéthanol, le toluène, le cyclohexane et le n-hexane.

Comme pour les aldéhydes, la salle de M. Lefebvre relève, de manière générale, des teneurs plus importantes que dans les autres salles et ce, à la faveur d'une moins bonne aération de la pièce.

Une différence de teneurs entre les 3 salles a pu être constatée pour plusieurs polluants :

- valeurs plus élevées pour le 2-butoxyéthanol, le n-hexane, le 1-méthoxy 2-propanol, le (m+p)-xylènes, le 1,4-dichlorobenzène dans la classe de M. Lefebvre. Cette différence pourrait être liée aux matériaux présents dans la salle ainsi qu'au moins bon renouvellement de l'air de la salle.
- valeurs plus élevées pour le cyclohexane et le toluène dans la classe de M. Lefebvre et Mme Haultcoeur.

Par comparaison avec les résultats obtenus durant l'étude de la qualité de l'air intérieur des lieux de garde et d'enseignement en Nord-Pas de Calais, les concentrations en COV relevées à l'école Ferry de Wavrin sont du même ordre de grandeur, mais dans une limite supérieure pour les composés benzène, 1,4-dichlorobenzène et 2-butoxyéthanol. Les valeurs guides Françaises concernant le benzène et sont respectées pour l'école de Wavrin à court, moyen et long termes.

Si on compare les concentrations des COV recherchés à l'intérieur de l'école Ferry de Wavrin avec les valeurs réglementaires données en atmosphère de travail (lorsqu'elles existent), aucun dépassement n'a été signalé.

La valeur réglementaire du benzène en air extérieur ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année) n'a pas été dépassée dans la cour de l'école mais un dépassement de l'objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année, a été constaté. Enfin, les recommandations données par l'OMS en air extérieur concernant les COV n'ont pas été dépassées dans la cour.

➤ Conseils / Préconisations

Au regard des résultats et en l'absence d'identification du ou des composé(s) et par mesure de précaution, nous vous conseillons de changer le revêtement de sol de la classe en optant pour des matériaux peu émissifs (revêtements et type de colle).

Le seuil olfactif de la substance responsable de la mauvaise odeur peut être très faible et en tout cas, inférieur au seuil pouvant être toxique. Ceci n'est toutefois pas le cas pour toutes les substances nocives.

Nous vous conseillons d'agir sur la ventilation (ne pas boucher les amenées d'air installées) afin de faciliter l'évaluation des odeurs. La présence d'une ventilation mécanique permettrait d'assurer un renouvellement permanent de l'air des salles de classe et ainsi d'en améliorer sa qualité.

Rappel des bons gestes pour améliorer la qualité de l'air intérieur

Fonctionnement des appareils de chauffage

- Ne pas utiliser les appareils de chauffage d'appoint comme chauffage principal (maximum 2 heures par jour)
- Confier l'entretien de vos appareils de chauffage et de production d'eau chaude à un professionnel
- Faire ramoner vos conduits de fumée (1 fois / an pour le gaz et 2 fois / an pour le fioul, le charbon et le bois)

Travaux

- Eviter d'installer des isolants fibreux et synthétiques. Privilégier des isolants végétaux : chanvre, lin, etc.
- Pour les meubles et parquets, opter pour les bois naturels ou les agglomérés faiblement émissifs (norme E1)
- Limiter l'utilisation de colles à la pose de revêtements muraux ou de sol
- Limiter les revêtements « buvards » (moquettes, tapis, papiers peints), qui retiennent les composés chimiques
- Aérer lors de l'application et du séchage (environ 1 mois) de peintures, vernis, colles, lasures, vitrificateurs, etc.
- Penser aux produits naturels, à base d'eau

Entretien des locaux

- Fumer à l'extérieur de votre logement
- Ne pas boucher les amenées et sorties d'air et les nettoyer régulièrement
- Ne pas arrêter la VMC et l'entretenir
- Réguler la ventilation selon vos activités
- Ne pas accumuler de produits chez vous (notamment dans le garage, s'il communique avec le logement) / stocker vos produits dans un endroit correctement ventilé
- Lire les étiquettes et respecter les consignes d'utilisation : ne pas surdoser ni mélanger
- Limiter l'usage de bombes aérosols, qui facilitent l'inhalation des produits par les occupants, ainsi que de désodorisants et parfums d'intérieur
- Eviter d'utiliser de l'eau de javel, irritante pour les voies respiratoires
- Privilégier des produits à base d'ingrédients naturels, par exemple porteurs de la marque NF Environnement ou de l'écolabel européen pour les produits ménagers et certains labels pour les cosmétiques tels que : cosmébio ou nature et progrès
- Demander les fiches de données sécurité des produits, auprès des fabricants, pour mieux connaître leur composition
- Utiliser de préférence un aspirateur avec filtre HEPA
- Supprimer ou nettoyer très régulièrement les saturateurs (risque d'encrassement et de prolifération de bactéries)

Pour limiter la prolifération d'acariens, de moisissures et de blattes, veiller à maintenir une température entre 17 et 22 °C (< 20°C) et une humidité ambiante entre 40 et 60 % (< 50%).
Penser à aérer chaque jour : 15 minutes matin et 15 minutes soir, afin de réguler les pollutions et l'humidité dans le logement.

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	-
Formaldéhyde	100 (pour 30 minutes)	-	-	-	-
Acétaldéhyde	-	-	-	-	50
Styrène	-	-	-	260	-
Xylènes	-	-	4 800	-	-
Tétrachloroéthylène	-	-	-	-	250

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	$6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (valeur limite) $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité)

Valeurs réglementaires et valeurs guides en air intérieur

Valeurs repères d'aide à la gestion de l'air dans les espaces clos (2009)

Le formaldéhyde

exposition sur le long terme	Valeur	Actions associées	Catégorie de bâtiment
Valeur cible	10 µg/m ³	Valeur : valeur < 10 µg/m ³ Caractéristique : valeur à atteindre en 10 ans Actions : aucune action associée, très bonne qualité de l'air	A+
Valeur repère de la qualité de l'air	30 µg/m ³	Valeur : 10 µg/m ³ ≤ valeur ≤ 30 µg/m ³ Actions : Aucune action corrective spécifique Profiter de travaux de rénovation ou changement d'ameublement pour choisir les matériaux peu émissifs et atteindre 10 µg/m ³	A
Valeur d'information et de recommandation	50 µg/m ³	Valeur : 30 µg/m ³ ≤ valeur ≤ 50 µg/m ³ : caractère peu sévère des effets sanitaires Actions : Agir sur la ventilation	B
		Valeur : valeur ≥ 50 µg/m ³ Caractéristique : valeur maximale admissible pour une exposition longue durée Actions : Identifier les sources et les réduire en engageant des actions appropriées dans un délai de quelques mois	C
Valeur d'action rapide	100 µg/m ³	Valeur : valeur ≥ 100 µg/m ³ Actions : Confirmer des résultats Identifier et neutraliser des sources au cours du mois suivant	C

Les bâtiments neufs livrés à partir de 2012 devront présenter des concentrations moyennes inférieures à 10 µg/m³, avant livraison aux occupants.

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

Polluant	VGAI				
	Exposition 8 heures	Exposition 2 heures	Exposition 1 heure	Exposition court terme	Exposition long terme
Formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	50	-	-	10

	VGAI court terme	VGAI intermédiaire	VGAI long terme
Benzène	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

Concentrations types pour le formaldéhyde en air intérieur :

(Source AFNOR (Association Française de Normalisation) – NF EN ISO 16000-2, Juillet 2006)

Ouvrage de	Concentrations dans l'air intérieur		Concentrations dans l'air extérieur	
1996	Moyenne	Plage	Moyenne	Plage
	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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^{er} 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
1-méthoxy-2-propanol (mg/m ³)	375	568
2-éthoxyéthanol (mg/m ³)	19	-
1,4-dichlorobenzène	4 500 µg/m ³	306 mg/m ³
2-butoxyéthanol	9 800 µg/m ³	147.6 mg/m ³
Styrène (mg/m ³)	215	-
Benzène (µg/m ³)	3 250	-
Trichloroéthylène (mg/m ³)	405	1 080
Ethylbenzène (mg/m ³)	442	884
Toluène (mg/m ³)	375	550
Acétaldéhyde (µg/m ³)	180 000	-
Formaldéhyde (µg/m ³)	610	1 230
Propanal (µg/m ³)	31 000	20 000
Cyclohexane (mg/m ³)	1 050	1 300
Xylènes (mg/m ³)	221	442
n-Hexane	72	-
2-méthoxyéthanol	16	-
1,1,1-trichloroéthane	555	1110

Valeurs recueillies dans des études antérieures similaires

• Aldéhydes

- 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 aldéhydes présents dans l'air.

Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Polluant						
	Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Propanal	Butanal	Benzanal	Isopentanal	Pentanal
Moyenne	19.6	6.1	2.7	7.7	0.8	1	16.8
Minimum	16	3.1	0.9	3.9	0.3	0.2	3
Maximum	44.6	13.5	10.5	23.2	1.9	2.6	89.3

- Une étude sur la qualité de l'air intérieur des écoles maternelles et des crèches de la région Rhône-Alpes a été réalisée en 2006-2007, afin de mesurer les aldéhydes présents dans l'air.

Les concentrations moyennes de chaque polluant sur toute la campagne de mesure sont présentées dans le tableau suivant :

(Source : mesures des aldéhydes en air intérieur des écoles maternelles et des crèches de la région Rhône-Alpes, Atmo Rhône-Alpes, Décembre 2007)

Polluant		Valeurs moyennes sur les 4 campagnes réalisées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		en crèche	en école maternelle	tous les établissements
Formaldéhyde	Minimum	14.6	18.2	16.6
	Moyenne	18.6	24.1	21.6
	Maximum	21.7	29.8	26
Acétaldéhyde	Minimum	6.4	5.8	6.1
	Moyenne	7.5	6.9	7.2
	Maximum	9.2	9.3	9.3

- Autres références pour le formaldéhyde :

Programme	Année	Concentration de formaldéhyde	Taille de l'échantillon	Durée d'exposition des tubes
ISAAC	1999/2000	Moy : 22 à 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Max > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	396 salles de classe	5 j
Crèches collectives de la région Ile de France	2001	Moy salles fréquentées par les enfants : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Moy cuisines : 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Max : 56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 crèches	2 x 48 h
Ecoles sur Strasbourg	2004/2005	Moy : 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	526 points de mesure	48 h
Lieux publics de Mulhouse	2005	Moy : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Min : 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Max : 112 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	68 sites de mesure	2 x 7 j
Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur	2001	Moy : 25 à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-

Source : rapport ASPA N° ASPA 08051603-ID – Parution Octobre 2008

• Autres composés organiques volatils

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	1,4-dichlorobenzène
Moyenne	1.2	10.1	2.4	6.5	2.1	0.2
Minimum	0.6	1.4	0.3	0.8	0.3	0.1
maximum	4.4	34.5	13.3	44	13	0.8

Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Polluants						
	Styrène	Cyclohexane	2-éthoxyéthanol	2-Butoxyéthanol	1-méthoxy 2-propanol	Trichloroéthylène	Tétrachloroéthylène
Moyenne	0.9	2.1	1.3	9	13.3	0.7	8.5
Minimum	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.6	0.1
Maximum	2	13	60.7	60.7	151.4	0.9	98

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
Moyenne	2.1	13	-	-
Minimum	1	3	2	0.2
Maximum	4	80	203	77

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

Crèche/école	Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	1-méthoxy-2-propanol	2-butoxyéthanol	1,4-dichlorobenzène
Minimum	0.4	2	0.7
Maximum	131.5	348.4	16

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



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
www.atmo-npdc.fr

