

Qualité de l'air intérieur dans la crèche du village des enfants à Collonges au Mont d'Or (69)



www.air-rhonealpes.fr



Diffusion : Avril 2013

Siège social : 3 allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tel : 09 72 26 48 90 - Fax : 09 72 15 65 64

contact@air-rhonealpes.fr





Air Rhône-Alpes est issu du rapprochement de 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'Air (Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR). Cette régionalisation a eu lieu le 1^{er} janvier 2012 et a eu lieu suite aux orientations prises par le Grenelle de l'Environnement et transcrites par Décret Ministériel (2010-1268 du 22 octobre 2010).

CONDITIONS DE DIFFUSION

Air Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (*décret 98-361 du 6 mai 1998*) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de *l'article L.220-1 du Code de l'environnement*. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de *l'article L.220-2 du Code de l'Environnement*.

Air Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.air-rhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Air Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Air Rhône-Alpes (2013) – Qualité de l'air intérieur dans la crèche "du village des enfants" à Collonges au Mont d'Or (69)**.

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Air Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Air-Rhône-Alpes :

- depuis le formulaire de contact sur le site www.air-rhonealpes.fr
- par mail : contact@air-rhonealpes.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Un questionnaire de satisfaction est également disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.surveymonkey.com/s/ecrits> pour vous permettre de donner votre avis sur l'ensemble des informations mis à votre disposition par l'observatoire Air Rhône-Alpes.

Cette étude a reçu le concours financier de la Municipalité de Collonges au Mont d'Or.

Sommaire



1. Introduction	7
2. Contexte et méthodologie	7
2.1 Visite de l'établissement	7
2.2 Les périodes de mesures	8
2.3 Les paramètres mesurés.....	8
2.3.1 Le benzène	8
2.3.2 Le formaldéhyde	8
2.3.3 Le dioxyde de carbone (CO ₂)	8
2.4 Les salles investiguées.....	9
3. Résultats	10
3.1 La visite de la crèche	10
3.1.1 Les abords	10
3.1.2 Le bâtiment	10
3.1.3 L'état général.....	11
3.1.4 Le système de renouvellement d'air	11
3.1.5 Les salles de vie	12
3.1.6 Bilan de la visite.....	13
3.2 Les campagnes de mesures.....	14
3.2.1 Le dioxyde de carbone (CO ₂) :	14
3.2.2 Le benzène	16
3.2.3 Le formaldéhyde	17
4. Conclusions	20

Annexes

ANNEXE 1 : LES AVANCEES DE LA REGLEMENTATION CONCERNANT LES MATERIAUX :	22
ANNEXE 2 : VALEURS GUIDES ET DE GESTION DE QUALITE DE L'AIR INTERIEUR.	23
ANNEXE 3 : LE MATERIEL MIS EN PLACE.	26
ANNEXE 4 : LES DEBITS REGLEMENTAIRES DE VENTILATION DES LOCAUX.	27



Résumé



- La municipalité de Collonges au Mont d'Or dans le Rhône a ouvert récemment (inauguration le 2 juillet 2011) une crèche de construction innovante en accordant une attention particulière à la qualité de l'air intérieur. Peintures, revêtements, mobilier ont été choisis afin de limiter les émissions de composés organiques volatils (COV). Le fonctionnement de la crèche est délégué à une association "Les Blés en Herbe".

Air Rhône-Alpes, en partenariat avec la municipalité de Collonges au Mont d'or, a réalisé une étude relative au suivi de la qualité de l'air intérieur de cet établissement. Cette étude s'est déroulée en deux phases complémentaires :

- une visite préalable de l'établissement
- deux campagnes de mesures

La visite consiste en un diagnostic visuel permettant d'estimer les paramètres pouvant influencer sur la qualité de l'air intérieur et de sensibiliser le personnel à une meilleure prise en compte de son environnement. La démarche à ce stade ne s'appuie pas sur des critères réglementaires. Les campagnes de mesure permettent de confirmer ou non les constats de la visite, elles permettent de situer l'établissement vis-à-vis des seuils réglementaires et des autres établissements.

- Les mesures se sont déroulées sur une période de 4,5 jours, du lundi matin au vendredi après-midi, dans 2 salles d'activités, un dortoir et un point extérieur. Elles ont eu lieu du 10 au 14 septembre 2012 (période chaude) et du 26 au 30 novembre 2012 (période froide).

Les polluants faisant l'objet d'une réglementation, benzène et formaldéhyde, ont été mesurés. D'autres composés organiques volatils ont également fait l'objet de mesures. Une mesure du dioxyde de carbone (CO₂) a été réalisée également dans les deux pièces investiguées et le dortoir afin d'évaluer le renouvellement d'air du bâtiment.

- Les mesures réalisées lors des deux campagnes montrent des concentrations de polluants faibles au regard des mesures réalisées dans les autres établissements d'accueil des enfants de Rhône-Alpes. Les concentrations de benzène et de formaldéhyde respectent les valeurs cibles à atteindre en 2015 dans le cadre de la surveillance obligatoire des établissements recevant du public. L'indice de confinement est également très bon.

Toutefois, l'étude a mis en évidence que le dortoir présente des concentrations en formaldéhyde plus élevées que dans les salles de vie. La concentration moyenne de formaldéhyde dans cette pièce dépasse la valeur cible à atteindre en 2023. Lors de la visite initiale, il avait été noté que le système de renouvellement d'air était susceptible d'être moins efficace dans cette partie du bâtiment. Cet aspect, conjugué à la présence éventuelle de matériaux pouvant émettre du formaldéhyde, en est peut-être la cause. L'aération régulière des dortoirs demeure donc un élément important de confort.



L'attention portée à la qualité de l'air intérieur au moment de la conception de la crèche est confirmée par de bons résultats sur les paramètres mesurés. Il convient désormais d'être vigilant au maintien d'une bonne qualité de l'air intérieur lors de l'utilisation du bâtiment, notamment en :

- Vérifiant régulièrement le bon fonctionnement du système de renouvellement d'air,
- Informant les utilisateurs sur la nécessité de laisser ce système en fonctionnement,
- Préconisant de réaliser les travaux de ménage et d'entretien en dehors de la présence des enfants et en aérant systématiquement les pièces concernées après chaque intervention.
- Aérant les différentes salles lorsque des activités manuelles des enfants, notamment de dessin ou de collage, sont effectuées.

1. Introduction

La municipalité de Collonges au Mont d'Or a ouvert récemment (inauguration le 2 juillet 2011) une crèche de construction innovante de façon à limiter l'émission de polluants dans l'air en utilisant des matériaux de construction à faible émission. Le fonctionnement de la crèche est délégué à une association "Les Blés en Herbe". Cet établissement dispose d'une capacité d'accueil de 36 places pour enfants de 3 mois à 4 ans.

Air Rhône-Alpes, organisme agréé par le Ministère en charge de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air et l'information de la population, conduit différents programmes de surveillance de l'air ambiant et de l'air intérieur sur la région, depuis plus de 30 ans. Ces derniers sont structurés en actions annuelles ou pluriannuelles visant à améliorer les connaissances sur la présence des polluants atmosphériques et le degré d'exposition des populations en différents environnements et lieux de la région.

Dans ce contexte, et compte tenu des missions qui lui sont confiées, Air Rhône-Alpes, en partenariat avec la municipalité de Collonges au Mont d'Or, a réalisé une étude relative au suivi de la qualité de l'air intérieur de cet établissement qui présente des caractéristiques innovantes.

2. Contexte et méthodologie

Le protocole retenu pour cette étude reprend celui mis en place dans le cadre de l'étude nationale¹ dans les écoles et crèches menée par le Ministère en charge de l'Environnement. Les résultats obtenus pourront donc être comparés aux valeurs de référence proposées par l'ANSES² et le HCSP³ et celles retenues dans les décrets relatifs à la surveillance obligatoire des établissements recevant des enfants de moins de 6 ans (voir annexe 2).

L'étude s'est déroulée en deux étapes :

- Une visite préalable de l'établissement ;
- Deux campagnes de mesure de la qualité de l'air intérieur.

2.1 Visite de l'établissement

L'objectif de la visite consiste en un diagnostic visuel permettant d'estimer les paramètres pouvant influencer sur la qualité de l'air intérieur et de sensibiliser le personnel à une meilleure prise en compte de son environnement. La démarche à ce stade ne s'appuie pas sur des critères réglementaires.

Lors d'une visite, les points suivants sont abordés :

- Environnement extérieur à l'établissement ;
- Structure générale du bâtiment ;
- Etat général : présence de moisissures, tâches suspectes ... ;
- Etat du système de renouvellement d'air ;
- Stockage et utilisation des produits d'entretien.

¹ Campagne Nationale Qualité de l'Air Intérieur dans les crèches et écoles (2009 – 2010) - www.ineris.fr/dossiers-thematiques-ineris/513

² ANSES : Agence National de Sécurité Sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail

³ HCSP : Haut Conseil de Santé Publique

2.2 Les périodes de mesures

Afin de compléter les informations obtenues lors de la visite initiale, une mesure des paramètres faisant l'objet d'une surveillance réglementaire dans les établissements de ce type et susceptibles d'avoir un impact sur la santé a été réalisée. Les campagnes de mesures se sont déroulées du lundi matin au vendredi après-midi soit sur 4,5 jours de présence des enfants.

	Période chaude	Période froide
Dates des campagnes	10 au 14/09/2012	26 au 30/11/2012

2.3 Les paramètres mesurés

2.3.1 Le benzène

A l'intérieur, ce polluant peut se retrouver sous forme de traces dans les produits d'aménagement, de construction et d'entretien.

A l'extérieur, il provient de l'automobile et du chauffage (au bois en particulier), voire d'activités pouvant manipuler ce type de composés.

Le benzène, classé cancérigène par le CIRC⁴, est soumis à la réglementation européenne et française concernant l'air extérieur (valeur limite = $5\mu\text{g.m}^{-3}$ en 2010 et objectif de qualité = $2\mu\text{g.m}^{-3}$).

Les valeurs de référence en air intérieur sont présentées dans l'annexe 2.

2.3.2 Le formaldéhyde

Ce composé fait l'objet de nombreuses études concernant l'air intérieur et en particulier dans les établissements scolaires où il peut présenter des niveaux élevés. Bien qu'il soit présent dans l'environnement extérieur (émissions liées aux "biocarburants", photochimie), c'est essentiellement dans les environnements intérieurs qu'il est émis (produits de bricolage et d'entretien, matériaux, fumée de cigarette ...).

Le formaldéhyde est un irritant des voies respiratoires. Il est classé cancérigène certain par la CIRC. Les valeurs de référence en air intérieur sont présentées dans l'annexe 2.

2.3.3 Le dioxyde de carbone (CO₂)

A l'intérieur, le CO₂ est essentiellement produit par l'activité humaine (respiration) et lors d'une combustion à partir de combustibles fossiles (fuel, gaz, charbon ...). Ce sont essentiellement les rejets de gaz carbonique et de vapeur d'eau par les occupants, lorsqu'ils respirent, qui sont à l'origine de l'augmentation des niveaux de CO₂ et de l'humidité relative. Les niveaux peuvent croître très rapidement si l'air de la pièce n'est pas suffisamment renouvelé.

Le gaz carbonique est donc un indicateur du taux de renouvellement d'air intérieur. Il peut permettre de mettre en évidence une mauvaise aération pouvant provoquer une accumulation des polluants.

Selon le Règlement Sanitaire Départemental, dans un local, une teneur en CO₂ supérieure à 1300 ppm dans un espace non fumeur est signe d'un confinement.

⁴ CIRC : Centre International de Recherche contre le Cancer

2.4 Les salles investiguées

La crèche présente cinq espaces de vie, dont deux sont cloisonnés (cf. Figure 1). Les mesures ont été effectuées dans deux salles de vie (SdV1 et SdV2) et un dortoir. La salle de vie 1 est cloisonnée, tandis que la salle de vie 2 est ouverte sur le couloir.

Un point extérieur placé dans la cour a aussi été équipé pour la mesure du formaldéhyde et du benzène afin d'évaluer les niveaux de polluants à l'extérieur.

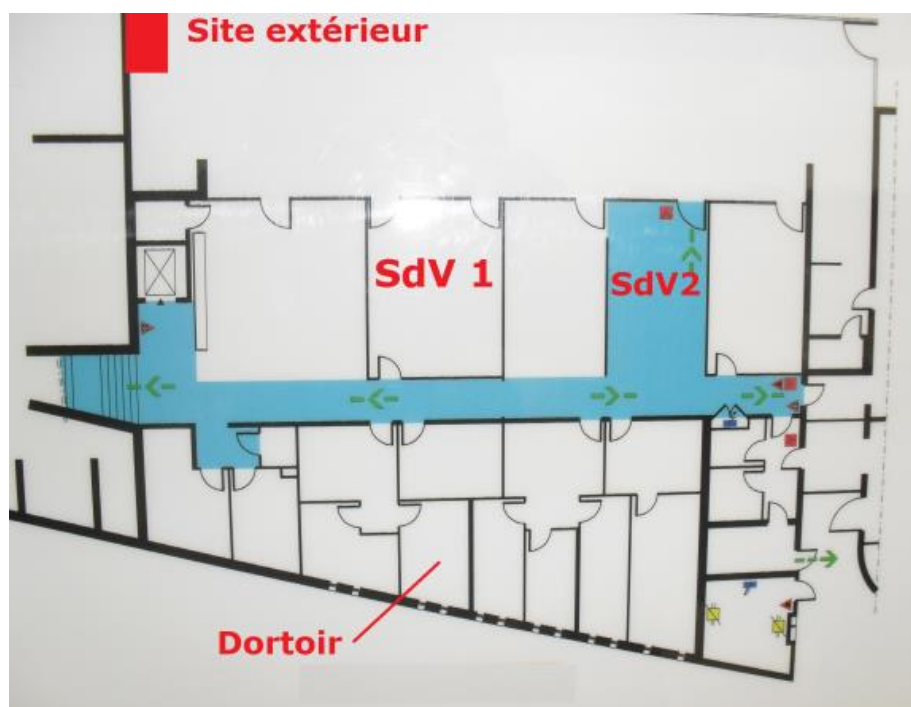


FIGURE 1: LES SITES DE MESURES

3. Résultats

3.1 La visite de la crèche

La visite s'est déroulée le 10 septembre 2012 dans la matinée en présence de représentants des services techniques de la ville. La Directrice de la crèche n'a pu participer à cette visite. Elle a toutefois été informée des points marquants en fin de visite.

3.1.1 Les abords

La crèche se situe dans une zone urbaine dense, au cœur de la commune de Collonges au Mont d'or. Elle est intégrée à un ensemble regroupant plusieurs bâtiments destinés à l'Enfance et la petite Enfance : "le village des enfants". Cet ensemble est entouré de chaque côté par des voies de circulation dont le trafic est peu important (500 véh/jour sur l'axe le plus circulant). Aucune source de pollution liée à une activité industrielle n'est située à proximité et ne semble influencer le site.



PHOTO 1 : VUE GENERALE

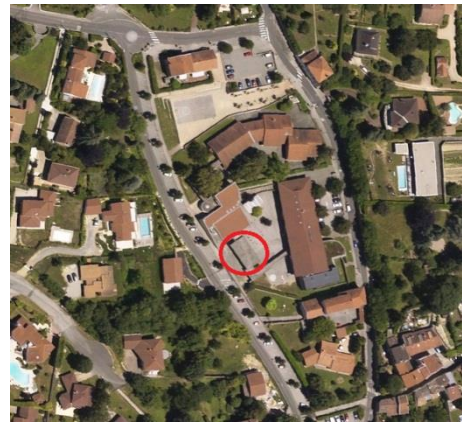


PHOTO 2 : LE VILLAGE DES ENFANTS

3.1.2 Le bâtiment

Le bâtiment, de construction traditionnelle (béton), est constitué de deux étages. L'accueil des enfants de la crèche occupe le rez de chaussée. L'étage supérieur est réservé au personnel d'encadrement.

Au moment de la visite, des travaux de construction d'un autre bâtiment sont en cours à côté de la crèche.

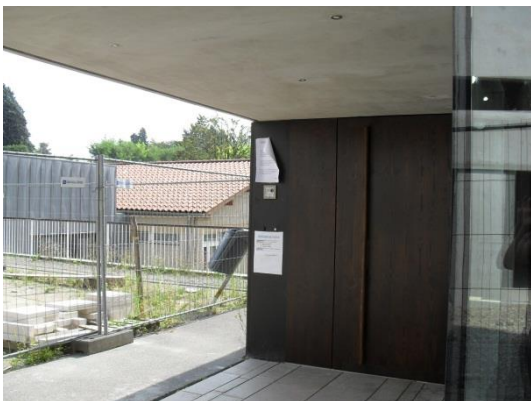


PHOTO 3 : L'ENTREE DE LA CRECHE ET LES TRAVAUX A PROXIMITE.

3.1.3 L'état général

Les murs et revêtements sont en bon état et aucune tache d'humidité n'est visible.

La hauteur sous plafond est importante ce qui permet de conserver de vastes volumes favorables à une bonne qualité de l'air.



PHOTO 4 : INTERIEUR DE LA CRECHE

3.1.4 Le système de renouvellement d'air

Le système de renouvellement d'air est constitué d'un système VMC double flux. L'air propre est insufflé le long du mur séparateur entre les espaces de vie et les salles de change et dortoirs (trait rouge sur photo 5). L'air vicié est aspiré sur la face arrière de ce mur du côté des salles de change et dortoirs (trait bleu).



PHOTO 5 : LE SYSTEME DE RENOUVELLEMENT D'AIR

Cette implantation ne favorise pas un balayage complet des différents espaces. Une répartition de chaque côté du bâtiment aurait été préférable. Les dortoirs situés sur le côté du bâtiment ne sont pas équipés de bouches d'extraction ou d'insufflation d'air. Compte tenu du fait que les portes sont fermées quasiment en permanence, on peut craindre que le renouvellement d'air ne soit pas assuré dans ces pièces.

D'après la directrice, les dortoirs sont aérés, par ouverture des fenêtres le matin et en fin d'après-midi. Cette démarche contribue largement au renouvellement d'air mais, en absence d'une ventilation, il serait intéressant de la renouveler après chaque période de présence des enfants.

Les mesures réalisées dans différentes salles de la crèche apporteront des renseignements complémentaires sur l'efficacité du système de renouvellement d'air.

Lors de la visite, le système de renouvellement d'air ne fonctionnait pas dans certaines pièces du bâtiment. Ce dysfonctionnement était lié à un défaut électrique (disjonction de l'alimentation électrique). Le système a été remis en fonctionnement immédiatement. Dans les bâtiments récemment mis en service, il n'est pas rare qu'un temps soit nécessaire pour bien maîtriser le fonctionnement des installations. Il convient donc d'être très vigilant à ce bon fonctionnement, notamment au niveau des utilisateurs du bâtiment.

3.1.5 Les salles de vie

La crèche dispose de cinq espaces de vie. Deux d'entre eux sont cloisonnés, tandis que les trois autres sont ouverts.

Aucun ne dispose d'entrée ou de sortie d'air spécifique. Comme présenté ci-contre, le renouvellement d'air est assuré uniquement par les bouches d'entrée d'air placées dans le couloir (flèches bleues).



PHOTO 6 : LES ESPACES DE VIE

Dans ces espaces, la présence de tapis en plastique et de nombreux jeux pourrait être à l'origine d'émissions importantes de polluants. La ventilation et l'aération de ces pièces représentent donc un élément important de confort. Les espaces de vie possèdent des portes donnant directement vers l'extérieur, celles-ci permettent d'assurer une bonne aération des pièces en complément du système de ventilation en place.

3.1.6 Bilan de la visite

Le bâtiment présente des volumes importants, qui sont favorables à une bonne qualité de l'air. Bien que cela n'ait pu être mis en évidence lors de la visite, la volonté marquée de choisir des matériaux de construction et d'ameublement peu émissifs pour la réalisation de cette infrastructure est également un facteur favorable à une bonne qualité de l'air dans les différentes pièces. Cette influence pourra être confirmée par les mesures de polluants. Le ménage est effectué le soir, en dehors de la présence des enfants.

Le renouvellement d'air de structures telles que cette crèche demeure un élément important de confort et devrait permettre de conserver une bonne qualité de l'air dans les différentes pièces. Dans ce bâtiment, la présence d'un système de ventilation mécanique double flux est un point positif. Toutefois, lors de la visite, quelques dysfonctionnements ont été relevés tels que :

- l'arrêt de la ventilation sans que le personnel ne s'aperçoive de ce dysfonctionnement,
- la disposition des bouches d'entrée et d'extraction d'air qui ne semble pas la plus judicieuse pour permettre un balayage complet des différentes pièces,
- la méconnaissance du système de renouvellement d'air tant par les techniciens de la mairie que le personnel de la crèche.

Dans le cadre d'un bâtiment neuf, il est primordial d'être vigilant au bon fonctionnement du système de renouvellement d'air. En effet, si l'installation d'un système de ventilation mécanique est positive, elle pourra s'avérer un facteur dégradant de la qualité de l'air intérieur en cas de dysfonctionnement non détecté.

Il semble donc particulièrement important de sensibiliser les personnes en charge de l'entretien du bâtiment et les occupants à cet aspect, par exemple par la remise d'un document présentant les différents éléments constitutifs du système de renouvellement d'air.

3.2 Les campagnes de mesures

3.2.1 Le dioxyde de carbone (CO₂) :

Lors de la campagne de mesures réalisée en hiver, deux des trois appareils de mesure du CO₂ ont été débranchés, ce qui n'a pas permis de réaliser le suivi des taux de CO₂ sur l'ensemble des journées initialement prévues. Toutefois, les résultats obtenus permettent d'évaluer la situation de la crèche vis-à-vis du confinement.

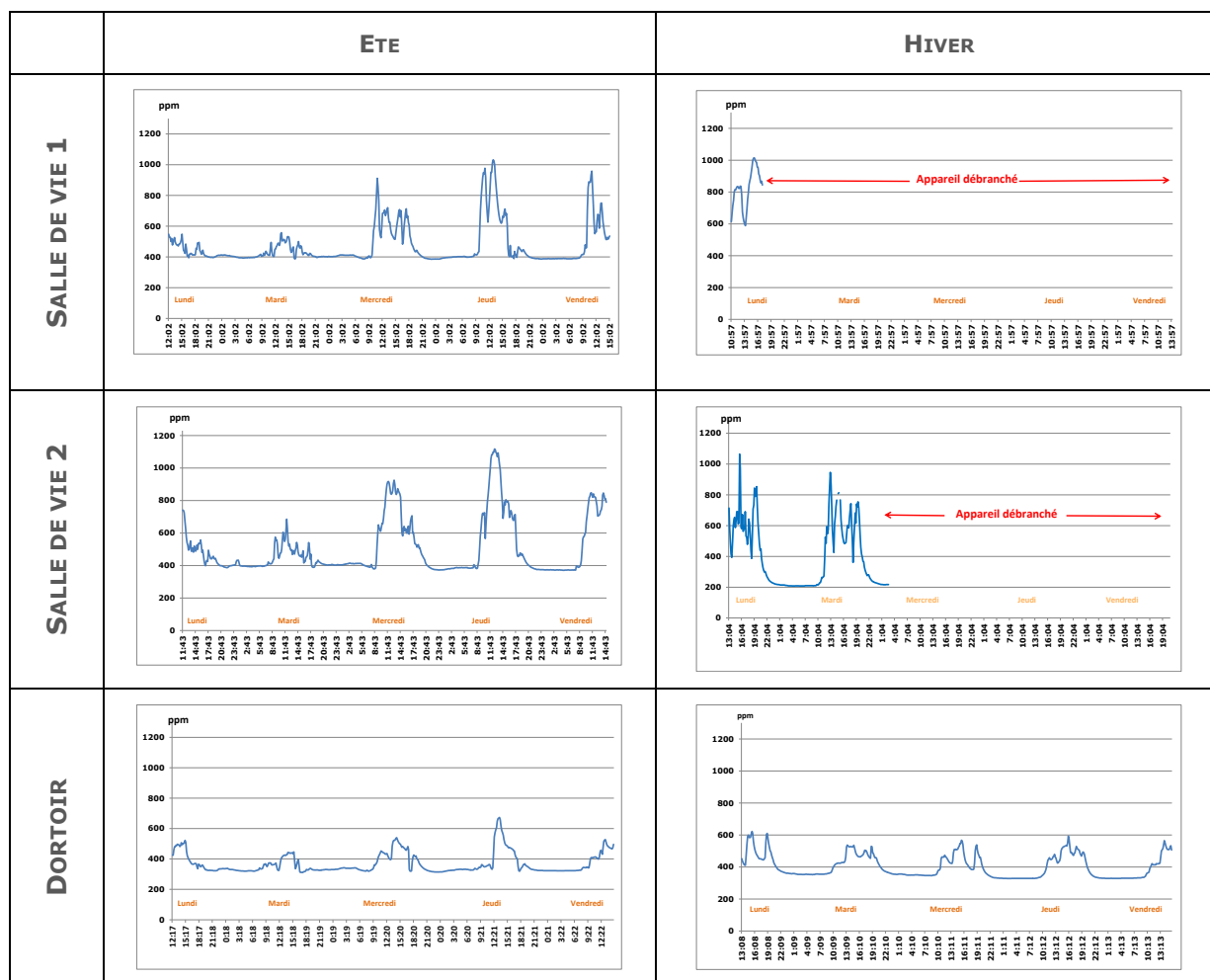


FIGURE 2 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN CO₂ AU COURS DE LA JOURNEE DANS LES 3 SALLES INVESTIGUEES ET LORS DES DEUX CAMPAGNES DE MESURES.

Les concentrations de CO₂ relevées au cours des deux campagnes de mesures (hiver / été) sont, à quelques rares exceptions, toujours inférieures à 1300 ppm⁵. **L'indice de confinement des différentes salles investiguées est donc très bon** (égal à 0 – voir annexe 2 tableau 6).

Les mesures réalisées montrent un faible écart entre les salles de vie 1 et 2, indiquant un impact faible du cloisonnement de la salle. Par ailleurs, les concentrations relevées dans le dortoir sont très nettement inférieures à 1300 ppm, il faut souligner que quelques enfants seulement sont présents dans cette pièce.

⁵ 1 ppm = 1 Partie Par Million = 1 cm³ par m³ d'air.

Pour conserver ce bon indice, il est important de veiller au bon fonctionnement du système de renouvellement d'air et, quand c'est nécessaire, lors d'activités spécifiques par exemple, à ne pas hésiter à aérer les salles de l'établissement. La courbe de la figure 3 montre bien l'importance de l'aération.

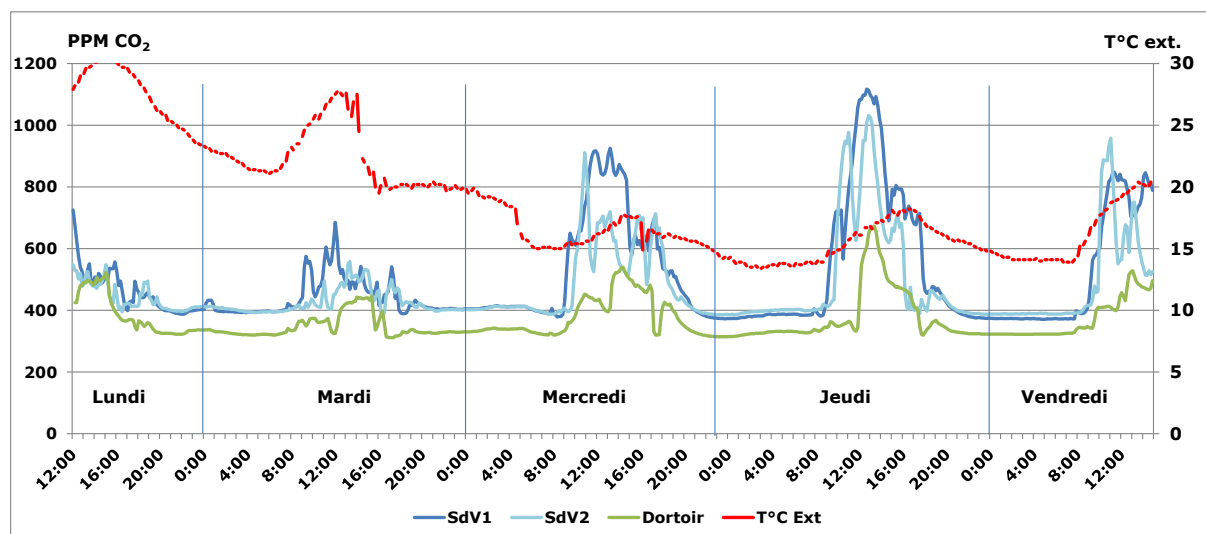


FIGURE 3 : ÉVOLUTION DES TENEURS EN CO₂ ET DE LA TEMPÉRATURE EXTERIEURE AU COURS DE LA JOURNÉE - SEPTEMBRE 2012.

Les courbes d'évolution des teneurs en CO₂ montrent une variation importante en fonction de la température extérieure. Lorsque la température extérieure est relativement élevée, les concentrations de CO₂ restent faibles (Lu – Ma) tandis que si la température extérieure baisse, les concentrations en CO₂ à l'intérieur augmentent (Me – Je – Ve). Cet aspect tend à montrer que les portes donnant vers l'extérieur sont moins fréquemment ouvertes quand la température décroît.

Même s'il contribue largement à l'amélioration des conditions environnementales dans les enceintes closes, un bon taux de renouvellement d'air ne permet pas, à lui seul, d'affirmer que l'air dans la pièce investiguée est de bonne qualité. En effet, si des sources importantes de polluants sont présentes dans la salle (émissions liées aux matériaux ou au mobilier, pratiques d'activités génératrices de polluants ...), le seul renouvellement d'air par le système de ventilation en place ne sera pas suffisant pour éliminer la majeure partie des polluants émis. L'aération par ouverture des ouvrants reste un moyen très efficace et rapide de renouvellement d'air.

3.2.2 Le benzène

Pièce étudiée	Résultat ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)		
	Période chaude	Période froide	Moyenne année
Salle de vie 1	Tube cassé	1,7	-
Salle de vie 2	1,2	1,4	1,3
Dortoir	1,1	1,1	1,1
Extérieur	0,8	1,0	0,9

TABLEAU 1 : RESULTATS DES MESURES DE BENZENE

Les niveaux mesurés à l'intérieur sont très proches de ceux mesurés à l'extérieur et relativement homogènes dans les différentes pièces. L'origine extérieure du benzène semble donc bien établie même si des sources intérieures peuvent contribuer à une légère augmentation des niveaux mesurés.

Les résultats obtenus lors de cette campagne de mesure sont inférieurs aux différentes valeurs de référence réglementaires actuelles ou envisagées dans les années à venir (cf. figure 4).

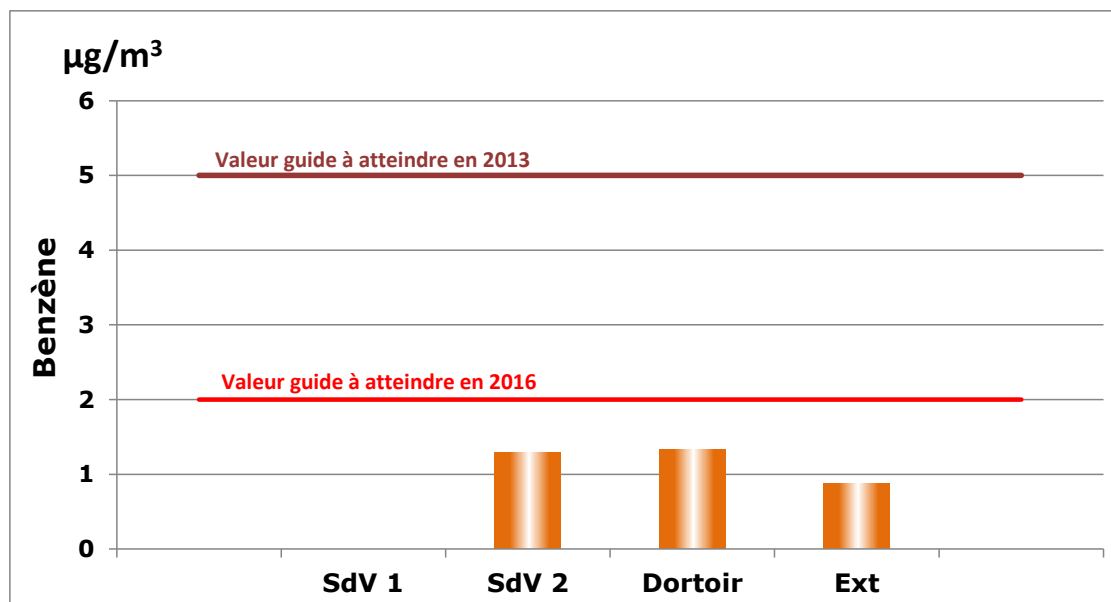


FIGURE 4 : CONCENTRATIONS DE BENZENE DANS LES DIFFERENTS ESPACES

Comme vu précédemment, le benzène provient essentiellement de l'extérieur. L'analyse des autres composés de la même famille permet d'obtenir des informations complémentaires sur la qualité de l'air intérieur de la crèche. Les résultats sont comparés aux concentrations relevées dans d'autres établissements de Rhône-Alpes (cf. figure 5).

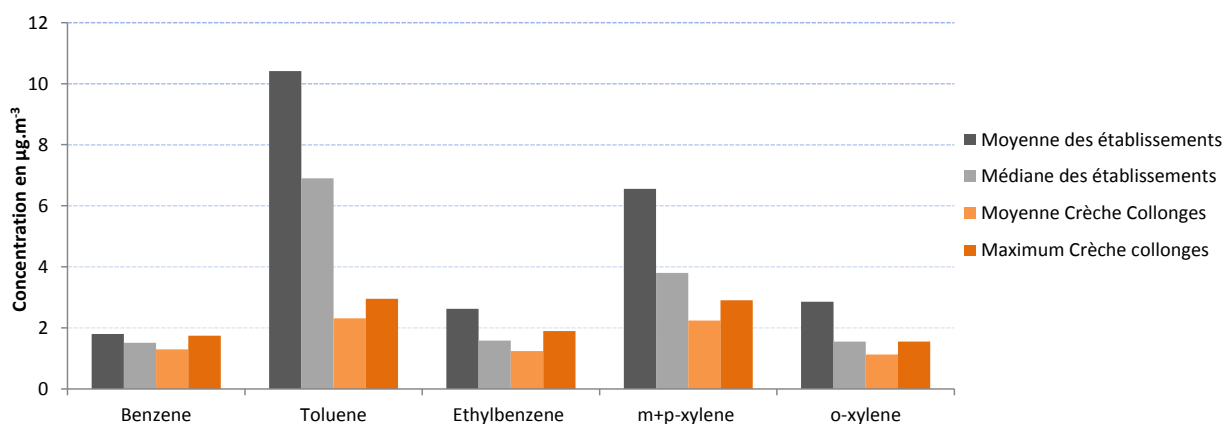


FIGURE 5 : COMPARAISON DES DONNEES PAR RAPPORT AUX AUTRES ETUDES MENEES PAR AIR RHONE-ALPES EN AIR INTERIEUR

Les concentrations moyennes et maximales relevées à la crèche de Collonges au Mont d'or se situent parmi les valeurs peu élevées des établissements investigués par Air Rhône-Alpes et sont généralement inférieures à la médiane des concentrations des établissements. On peut noter que pour les concentrations de toluène et m+p xylène, l'écart est important.

3.2.3 Le formaldéhyde

Pièce étudiée	Résultat (µg.m ⁻³)		
	Période chaude	Période froide	Moyenne année
Salle de vie 1	9,2	7,2	8,2
Salle de vie 2	9,5	7,3	8,4
Dortoir	15,7	16,6	16,2
Extérieur	1,8	1,7	1,7

TABEAU 2 : RESULTATS DES MESURES DE FORMALDEHYDE

Les concentrations de formaldéhyde des deux salles de vie sont homogènes et inférieures à 10 µg.m⁻³ lors des deux campagnes. En revanche, la concentration de formaldéhyde est plus élevée dans le dortoir. La présence de sources de formaldéhyde (peut-être les lits en bois), un volume de pièce et un taux de renouvellement d'air plus faibles pourraient expliquer ces teneurs en formaldéhyde plus élevées.

Les concentrations mesurées dans les salles de vie sont inférieures à l'ensemble des valeurs réglementaires actuellement disponibles (cf. figure 6). Celle mesurée dans le dortoir dépasse la valeur guide de 10 µg.m⁻³ préconisée par l'ANSES et devant être respectée d'ici 2023. Elle respecte toutefois la valeur guide 2015.

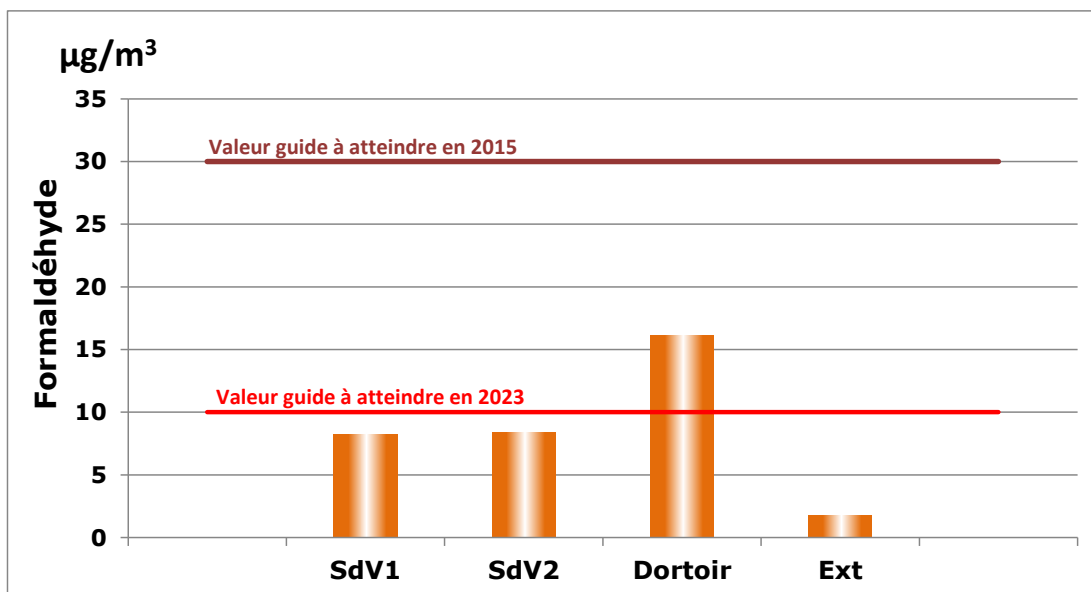


FIGURE 6 CONCENTRATIONS DE FORMALDEHYDE DANS LES DIFFERENTS ESPACES EN COMPARAISON DES VALEURS DE REFERENCE

Comme pour les composés précédents, les concentrations des différents aldéhydes mesurés à Collonges au Mont d'Or sont comparées à celles relevées dans les différents établissements scolaires et crèches de la région. La moyenne de la crèche de Collonges est inférieure à la moyenne et la médiane des établissements pour le formaldéhyde (aldéhyde le plus présent en air intérieur). Il faut noter que la moyenne de la crèche de Collonges au Mont d'or est tirée vers le haut par la concentration du dortoir. Pour les autres aldéhydes, les résultats se situent également dans les valeurs basses (inférieures à la médiane des concentrations mesurées).

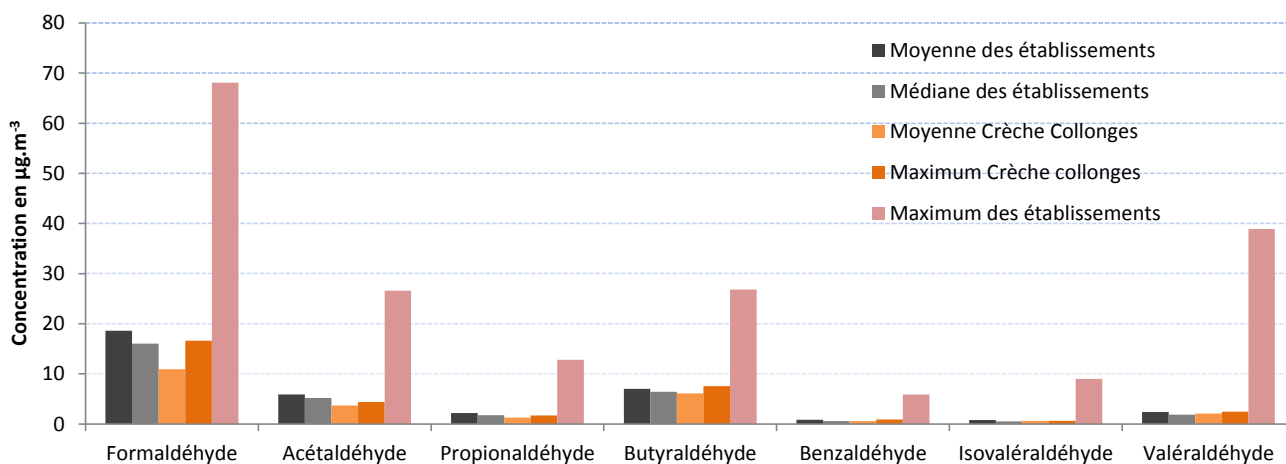


FIGURE 7 : COMPARAISON DES DONNEES PAR RAPPORT AUX AUTRES ETUDES MENEES PAR AIR RHONE-ALPES EN AIR INTERIEUR

Au total, 700 mesures ont été recueillies sur l'ensemble de Rhône-Alpes lors des différentes campagnes. Les statistiques principales de ces mesures par type d'établissement sont présentées sur la figure 8. Les crèches présentent en moyenne des concentrations plus faibles que les écoles. Environ 17% de ces mesures sont inférieures à la valeur cible 2023 de $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

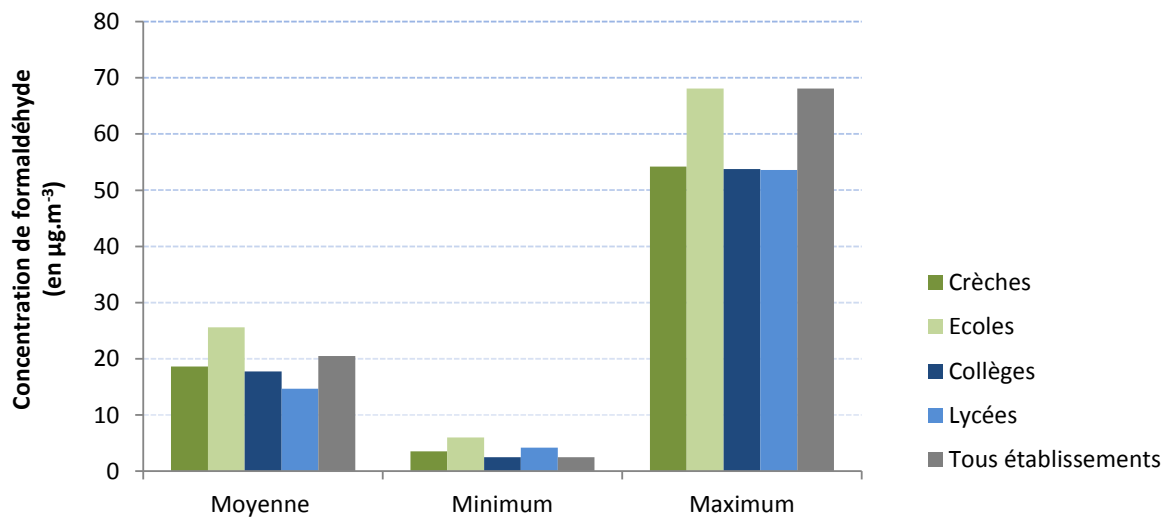


FIGURE 8 STATISTIQUES PRINCIPALES DES CONCENTRATIONS DE FORMALDEHYDE PAR TYPE D'ÉTABLISSEMENTS EN RHONE-ALPES

4. Conclusions

La municipalité de Collonges au Mont d'Or a ouvert récemment une crèche de construction innovante en accordant une attention spécifique à la qualité de l'air intérieur.

La visite de la crèche, préalable aux campagnes de mesure, a montré effectivement plusieurs points pouvant influencer positivement sur la qualité de l'air intérieur avec notamment la présence d'un système de ventilation mécanique double flux. La conception du bâtiment semble bien adaptée à son utilisation. Toutefois, l'arrêt du système de ventilation, constaté le jour de la visite sans que le personnel ne s'en aperçoive, souligne la nécessité d'être très vigilant vis-à-vis du bon fonctionnement des installations. En effet, si la présence d'un tel système est positive pour la qualité de l'air intérieur, elle pourra s'avérer un facteur dégradant en cas de dysfonctionnement non détecté.

Les mesures réalisées lors des deux campagnes montrent des concentrations de polluants faibles au regard des mesures réalisées dans les autres établissements d'accueil des enfants de Rhône-Alpes. Les concentrations de benzène et de formaldéhyde respectent les valeurs cibles à atteindre en 2015 dans le cadre de la surveillance obligatoire des établissements recevant du public. L'indice de confinement est également très bon.

Toutefois, l'étude a mis en évidence que le dortoir présente des concentrations en formaldéhyde plus élevées que dans les salles de vie. La concentration moyenne de formaldéhyde dans cette pièce dépasse la valeur cible à atteindre en 2023. Lors de la visite initiale, il avait été noté que le système de renouvellement d'air était susceptible d'être moins efficace dans cette partie du bâtiment. Cet aspect, conjugué à la présence éventuelle de matériaux pouvant émettre du formaldéhyde, en est peut-être la cause. L'aération régulière des dortoirs demeure donc un élément important de confort.

L'attention portée à la qualité de l'air intérieur au moment de la conception de la crèche est confirmée par de bons résultats sur les paramètres mesurés. Il convient désormais d'être vigilant au maintien d'une bonne qualité de l'air intérieur lors de l'utilisation du bâtiment, notamment en :

- Vérifiant régulièrement le bon fonctionnement du système de renouvellement d'air,
- Informant les utilisateurs sur la nécessité de laisser ce système en fonctionnement,
- Préconisant de réaliser les travaux de ménage et d'entretien en dehors de la présence des enfants et en aérant systématiquement les pièces concernées après chaque intervention.
- Aérant les différentes salles lorsque des activités manuelles des enfants, notamment de dessin ou de collage, sont effectuées.



Annexes

ANNEXE 1 : Les avancées de la réglementation concernant les matériaux

Concernant le mobilier et les matériaux de construction, il est encore très difficile de trouver des informations sur les émanations susceptibles de provenir des matériaux. Suite au Grenelle II, la réglementation évolue assez rapidement et le Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 (JO du 25/3/2011) devrait contribuer à une meilleure information.

Celui-ci précise que les fabricants de produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis vont devoir mentionner les caractéristiques d'émission en substances volatiles polluantes.

L'objectif de ce texte est d'orienter le consommateur

Vers des produits plus respectueux de l'environnement et moins nocifs pour la santé.

Plus précisément, il s'agit d'indiquer «la quantité de substance susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et qui se trouve en phase gazeuse dans l'air intérieur du produit dans des conditions normales de température et de pression atmosphérique».



FIGURE 9 : ÉTIQUETAGE DES MATÉRIEAUX.

Les fabricants sont responsables des mentions qu'ils indiquent, Les dispositions du décret entreront en vigueur le :

- **1^{er} janvier 2012** pour les produits mis à disposition sur le marché à compter de cette date.
- **1^{er} septembre 2013** pour les produits mis à disposition sur le marché avant le 1^{er} janvier 2012.

Classe	Méthode d'essai	
	NF EN 120 Teneur	NF ENV 717-1 Dégagement
E1	≤ 8 mg/ 100g de panneau sec	≤ 0,124 mg/ m3 d'air.
E2	≥ 8 mg/ 100g de panneau sec et ≤ 30 mg / 100 g panneau sec	≥ 0,124 mg/ m3 d'air.

La norme NF EN 312 (février 2004) définit deux classes en termes de dégagement ou de teneur en formaldéhyde pour les panneaux de particules.

TABLEAU 3 : CLASSES DE DÉGAGEMENT /
TENEUR EN FORMALDÉHYDE.

Un arrêté du 28 mai 2009 interdit l'utilisation des substances classées cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction dans ces produits : benzène, trichloréthylène, DHEP, DBP (phtalates)

ANNEXE 2 : Valeurs guides et de gestion de qualité de l'air intérieur

Les valeurs guide de l'ANSES :

L'Agence nationale de Sécurité Sanitaire, de l'alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES) a déterminé entre 2007 et 2010 des valeurs guides en qualité de l'air intérieur pour plusieurs substances (voir tableau ci-dessous).

Valeurs guides de l'ANSES		
Substances	Valeurs retenues	Parution
Formaldéhyde	VGAI court terme : pour une exposition de 2 heures	50 µg.m ⁻³
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 µg.m ⁻³
Monoxyde de carbone	VGAI court terme	
	pour une exposition de 8 heures	10 mg.m ⁻³
	pour une exposition de 1 heures	30 mg.m ⁻³
	pour une exposition de 30 mn	60 mg.m ⁻³
	pour une exposition de 15 mn	100 mg.m ⁻³
Benzène	VGAI Court terme :	
	pour une exposition d'1 jour à 14 jours	30 µg.m ⁻³
	VGAI intermédiaire :	
	pour une exposition de plus de 2 semaines à 1 an	20 µg.m ⁻³
	VGAI long terme :	
	pour une exposition > 1 an	10 µg.m ⁻³
	pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁶	0,2 µg.m ⁻³
	pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁵	2 µg.m ⁻³
Naphtalène	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an	10 µg.m ⁻³
Trichloréthylène	VGAI intermédiaire :	
	effets non cancérigènes pour une durée d'exposition > 2 semaines et < 1 an.	800 µg.m ⁻³
	VGAI long terme :	
	pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁵	20 µg.m ⁻³
	pour une exposition vie entière correspondant à un excès de risque de 10 ⁻⁶	2 µg.m ⁻³
Particules (Valeurs de l'OMS recommandées par l'AFSSET)	Sur 24 heures :	
	PM 2,5	25 µg.m ⁻³
	PM 10	50 µg.m ⁻³
	Sur le long terme :	
	PM 2,5	10 µg.m ⁻³
	PM 10	20 µg.m ⁻³
Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène)	VGAI Court terme : pour une exposition d'1 jour à 14 jours	1380 µg.m ⁻³
	VGAI long terme : pour une exposition > 1 an effets chronique non cancérigène	250 µg.m ⁻³

TABLEAU 4 : VALEURS DE GESTION DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR PROPOSEES PAR L'ANSES

Ces valeurs guides de qualité de l'air intérieur (VGAI) ont pour principal objectif de fournir une base pour protéger la population des effets sanitaires liés à une exposition à la pollution de l'air par inhalation et d'éliminer, ou de réduire, les contaminants ayant un effet néfaste sur la santé humaine et le bien-être. Elles serviront de base pour établir les valeurs de gestion de qualité de l'air intérieur qui seront préconisées dans le cadre de la surveillance des écoles et des crèches.

Les valeurs de gestion de la qualité de l'air intérieur :

Des valeurs repères sont proposées par le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP). Elles sont établies dans le but d'orienter l'action publique. Trois valeurs repères sont proposées pour tous les polluants. Elles permettront de définir les différents seuils à partir desquels des actions d'amélioration sont à entreprendre pour améliorer la qualité de l'air dans les lieux clos.

- une valeur repère de qualité de l'air :

C'est la valeur en dessous de laquelle il n'y a pas d'action spécifique à engager à court terme. Elle peut être considérée comme la teneur maximale acceptable pour une bonne qualité de l'air vis-à-vis du polluant considéré dans les conditions régulières d'occupation d'un local. Cette valeur est appelée à décroître linéairement au fil des années afin d'atteindre la valeur guide de l'ANSES.

- une valeur d'information et de recommandation (VIR) :

Elle détermine un niveau de contamination qui ne doit pas être dépassé dans un local habité. Si c'est le cas, il est nécessaire d'identifier les sources et de réduire dans les meilleurs délais (quelques mois) celles dont l'impact est le plus important. Cette valeur connaîtra également une décroissance linéaire afin d'atteindre à terme la valeur guide de l'ANSES.

- une valeur d'action rapide (VAR) :

Elle correspond à un niveau de concentration tel que des travaux et actions d'amélioration sont nécessaires à court terme afin d'identifier les sources de pollution et de les neutraliser. Les différentes valeurs proposées peuvent concerner soit des expositions dites "court terme" (quelques jours/mois) soit des expositions dites "long terme" (supérieur à 1 an, vie entière).

Si les niveaux extérieurs sont plus élevés que la valeur cible retenue à l'échéance, ce sont les niveaux extérieurs qui sont retenus comme valeur cible. Cette valeur sera qualifiée de valeur cible "ajustée à l'extérieur".

		Valeur cible	Valeur repère (2009)	Valeur d'information et recommandation	Valeur d'action rapide	Bâtiments neufs en 2012
Formaldéhyde	Exposition long terme	10 µg.m ⁻³	30 µg.m ⁻³ en 2009	50 µg.m ⁻³	100 µg.m ⁻³	
			20 µg.m ⁻³ en 2014			
			10 µg.m ⁻³ en 2019			
Benzène	Exposition long terme	2 µg.m ⁻³	5 µg.m ⁻³ en 2010 2 µg.m ⁻³ en 2015		10 µg.m ⁻³	2 µg.m ⁻³
Tétrachloroéthylène	Exposition long terme		250 µg.m ⁻³ en 2015		1250 µg.m ⁻³	

TABLEAU 5 : VALEURS DE GESTION DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR PROPOSEES PAR LE HCSP.

Si les valeurs retenues par le HCSP sont supérieures aux valeurs guides proposées par l'ANSES, il est important de noter que les valeurs guides sont en général construites à partir de critères strictement sanitaires et indiquent les taux en dessous desquels aucun effet sur la santé n'est attendu sur les personnes séjournant dans les locaux concernés. Elles n'ont pas de caractère contraignant et sont présentées souvent comme des objectifs à atteindre et deviennent alors des valeurs cibles. Dans quelques cas, les valeurs guides intègrent aussi des impératifs de gestion sans le préciser explicitement.

Les valeurs réglementaires sont de nature très différente puisqu'elles sont contraignantes et intègrent presque systématiquement des considérations de gestion.

On peut remarquer toutefois que le HCSP propose des valeurs repères et une valeur VIR qui devraient tendre vers la valeur guide proposée par l'ANSES. Pour atteindre cet objectif, un travail important sur la réduction des émissions par les matériaux doit être entrepris. Le délai annoncé par le HCSP semble correspondre au temps nécessaire à ce travail.

Les textes réglementaires

Plusieurs décrets publiés au cours de l'année 2012 définissent les modalités de la surveillance obligatoire qui doit être effectuée d'ici le 1^{er} janvier dans les écoles et crèches.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs de référence à partir desquelles des investigations complémentaires sont à réaliser pour déterminer l'origine des polluants. Le deuxième tableau précise les dates pour lesquels les différents établissements seront concernés pour réaliser la surveillance obligatoire.

Décrets relatifs à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public
décrets 2011-1727, 2011-1728, 2012-14

	Valeur guide pour l'air intérieur à atteindre le :				V Invest.
	01/01/2013	01/01/2015	01/01/2016	01/01/2023	01/07/2012
Formaldéhyde		30 µg.m ⁻³		10 µg.m ⁻³	[C] > 100 µg.m ⁻³
Benzène	5 µg.m ⁻³		2 µg.m ⁻³		[C] > 10 µg.m ⁻³
Dioxyde de carbone					Indice de confinement = 5

V invest. : Valeur pour laquelle des investigations complémentaires doivent être menées et pour laquelle le Préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé. (Décret entre en vigueur le 1 juillet 2012 pour les crèches et les établissements scolaires du 1er et 2ème degré)

Surveillance à réaliser avant le :	Etablissements visés (Article R 221-30)
01/01/2015	Accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans et les écoles maternelles
01/01/2018	Ecoles élémentaires
01/01/2020	Accueils de loisirs Etablissement d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré
01/01/2021	Etablissement accueillant des personnes âgées
01/01/2023	Etablissements sanitaires et sociaux disposant de capacité d'hébergement
	Piscines couvertes Etablissements pénitentiaires pour mineurs, quartiers de mineurs des maisons d'arrêt ou des établissements pour peines

Pour les établissements neufs : au 31/12 de l'année civile suivant l'ouverture de l'établissement
Renouvellement tous les 7 ans sauf si la valeur limite est dépassée
Sont exclus les locaux à pollution spécifique.

TABLEAU 6 : RESUME DES DECRETS : SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR.

ANNEXE 3 : Le matériel mis en place.

Mesures par tubes à diffusion passive :

Cette méthode a été utilisée pour la mesure du benzène et du formaldéhyde.

Dans chaque salle investiguée et à l'extérieur de l'établissement, un tube a été exposé du lundi matin au vendredi soir de chaque campagne. Les concentrations mesurées sont donc des moyennes sur 4,5 jours.

Les tubes utilisés sont :

- Benzène : code 145 de la société Radiello®
- Formaldéhyde : code 165 de la société Radiello®



Les analyses ont été effectuées par :

- Benzène : le Laboratoire Inter régional de Chimie (LIC) du Grand Est basé à l'ASPA (association de surveillance de la qualité de l'air en Alsace).
- Formaldéhyde : Société Radiello ® - Padova - Italie.

Figure 10 : Tubes à diffusion passive.

Les caractéristiques relatives aux techniques d'analyses, précision et limites de détection pour ces mesures sont décrites dans les documents fournis par les différents fournisseurs.

Mesures en continu

Les mesures du CO₂ ont été réalisées en continu au moyen d'un analyseur de type Q-Trak permettant des mesures sur un pas de temps de 10 minutes. Cet appareil est identique à celui utilisé lors des études réalisées dans les écoles et les crèches par les AASQA Rhône-Alpes et lors de l'enquête nationale logements effectuée par l'OQAI.



Figure 11 : Mesure du CO₂.

ANNEXE 4 : Les débits réglementaires de ventilation des locaux

Tableau extrait du guide AICVF n°04-2007 "qualité de l'air et ventilation)

Nature de Bâtiment	Locaux Destinés à	Débit Réglementaire (m ³ /h.pers)	Occupation type (m ² /pers)	Débit pour occupation type (m ³ /h/m ²)
Maternelles, élémentaire, secondaire	Salles d'exercices, d'enseignement salle polyvalente	15	1,5	10,0
	Salle d'enseignement pratique	45	2,7	16,7
	Salle de repos, jeux	18	1,5	12,0
	Bibliothèque, activités diverses	18	2	9,0
	Salle à manger	22	1,1	20,0
	Salle de réunion instits	18	2	9,0
	Bureau de direction	25	-	-
	Salle de soins	18	5 à 9	2 à 3,6
	Attente, accueil	-	-	0,4
Pouponnière, crèche, jardin d'enfants	Locaux d'entrée, salle d'attente	18	2,5	7,2
	Dortoir	18	3 à 4	6 à 4,5
	Salle de jeux et de repos	18	2,5	7,2
	Salle à manger	22	2,5 à 3	7,2 à 8,8
	Atelier entretien	45		
	Bureau, cabinet médical, salle de soins	25		
	Attente médicale	18	2,5	7,2
	Office de bibonnerie	45		
	Stérilisation	45	8	5,6

FIGURE 12 : LES DEBITS REGLEMENTAIRES DES LOCAUX

Figures et tableaux

FIGURE 1 : LES SITES DE MESURES	9
FIGURE 2 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN CO ₂ AU COURS DE LA JOURNEE DANS LES 3 SALLES INVESTIGUEES ET LORS DES DEUX CAMPAGNES DE MESURES.	14
FIGURE 3 : EVOLUTION DES TENEURS EN CO ₂ ET DE LA TEMPERATURE EXTERIEURE AU COURS DE LA JOURNEE - SEPTEMBRE 2012.....	15
FIGURE 4 : CONCENTRATIONS DE BENZENE DANS LES DIFFERENTS ESPACES	16
FIGURE 5 : COMPARAISON DES DONNEES PAR RAPPORT AUX AUTRES ETUDES MENEES PAR AIR RHONE-ALPES EN AIR INTERIEUR	17
FIGURE 6 CONCENTRATIONS DE FORMALDEHYDE DANS LES DIFFERENTS ESPACES EN COMPARAISON DES VALEURS DE REFERENCE	18
FIGURE 7 : COMPARAISON DES DONNEES PAR RAPPORT AUX AUTRES ETUDES MENEES PAR AIR RHONE-ALPES EN AIR INTERIEUR	18
FIGURE 8 : ETIQUETAGE DES MATERIAUX.....	22
FIGURE 9 : TUBES A DIFFUSION PASSIVE.	26
FIGURE 10 : MESURE DU CO ₂	26
FIGURE 11 : LES DEBITS REGLEMENTAIRES DES LOCAUX.	27
TABLEAU 1 : RESULTATS DES MESURES DE BENZENE	16
TABLEAU 2 : RESULTATS DES MESURES DE FORMALDEHYDE	17
TABLEAU 3 : CLASSES DE DEGAGEMENT / TENEUR EN FORMALDEHYDE.	22
TABLEAU 4 : VALEURS DE GESTION DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR PROPOSEES PAR L'ANSES.....	23
TABLEAU 5 : VALEURS DE GESTION DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR PROPOSEES PAR LE HCSP.	24
TABLEAU 6 : RESUME DES DECRETS : SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR.	25