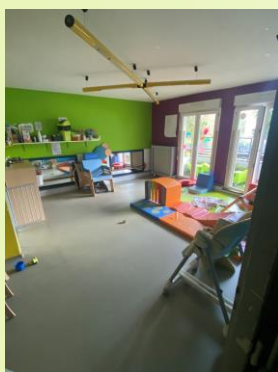


Multi Accueil ADMR Bulle d'Eveil à Nancy : Synthèse des résultats de la campagne de mesure en CO₂



Périodes de mesures :
Du 22 au 26 mai 2023

ATMO Grand Est a été sollicité par A3 Architectures afin de l'accompagner dans le cadre d'une étude de faisabilité de restructuration des locaux d'une crèche à Nancy. Ce rapport présente les résultats de la campagne de mesure ciblant le CO₂, la température et l'humidité relative. Ces mesures permettent de suivre les paramètres de confort et de confinement des locaux et de définir les éventuelles actions à entreprendre pour la restructuration des locaux.

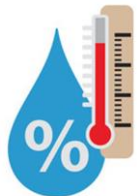


Les paramètres ci-dessous ont été mesurés dans 4 pièces (salle d'activité bébés, grands, dortoir grands et chambre bébé) :

- **Paramètre de confort** : température et humidité relative.
- **Confinement** : dioxyde de carbone CO₂.



Température et humidité relative



Le confort hygrothermique (température et humidité relative), est subjectif et dépendant d'autres paramètres (vitesse de l'air, habillement...), mais il est possible de définir des plages jugées acceptables.

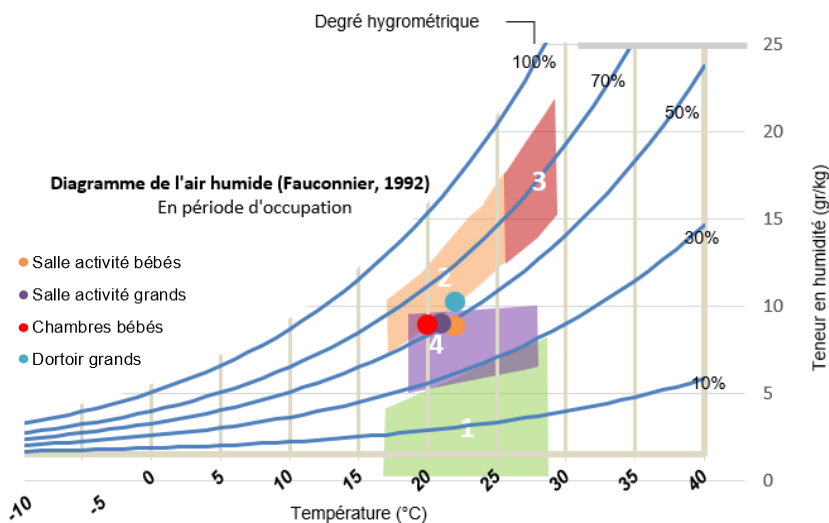
Par exemple, le diagramme de Fauconnier suggère pour un confort optimal les plages de températures et d'humidité relative associées. Une humidité trop faible (< 30%) peut donner une sensation de sécheresse gênante sur le plan respiratoire, cutanée et oculaire. Une humidité relative trop importante (>70%) peut favoriser le développement de moisissures.

Au niveau du confort hygrothermique (température et humidité relative), bien qu'il soit subjectif et dépendant d'autres paramètres (vitesse de l'air, habillement...), il est possible de définir des plages jugées acceptables. Par exemple, le diagramme de Fauconnier suggère pour un confort optimal les plages de températures et d'humidité relative associées.

Par ailleurs, l'ADEME préconise un taux optimal d'humidité relative dans l'air entre 40 et 60 %, pour une température s'élevant entre 18° et 22° C.

	HUMIDITE RELATIVE (%)			TEMPERATURE (°C)		
	moy	max	min	moy	max	min
Salle activité bébés	48,0	61	34	22,0	23,1	20,6
Salle activité grands	51,4	65	41	20,6	21,2	19,5
Chambres bébés	53,6	64	42	20,0	20,7	19,4
Dortoir grands	56,6	69	41	21,9	22,7	20,5

Les statistiques figurant dans le tableau ont été calculées pendant les heures de présence des élèves.



- 1 : Zone à éviter vis-à-vis des problèmes de sécheresse.
- 2 et 3 : Zones à éviter vis-à-vis des développements de bactéries et de micro-champignons.
- 3 : Zone à éviter vis-à-vis des développements d'acariens.
- 4 : Polygone de confort hygrothermique

Les 4 pièces suivent les recommandations en terme de températures et de d'humidité relative.

Cependant le dortoir présente des taux d'humidité relativement élevés (56,6%), ce qui positionne la pièce à la limite de la zone de développement des bactéries et des micro-champignons.

→ Dioxyde de carbone (indicateur du confinement d'une pièce)



Un **indicateur du confinement** est la mesure du **dioxyde de carbone (CO₂)**. En effet, émis par la respiration des personnes présentes, **son accumulation au sein de locaux traduit le manque de renouvellement de l'air**.

Pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur dans certains ERP, un indice de confinement a été développé (décret 2022-1690 du 27 décembre 2023).

Celui-ci est calculé à partir de la fréquence et de l'intensité des niveaux de CO₂ autour des valeurs seuils de 800 et 1500 ppm lors de l'occupation des locaux. Sur une échelle croissante de 5 niveaux, 0 correspond à un confinement nul, 1 faible, 2 moyen, 3 élevé, 4 très élevé et 5 reflète un confinement extrême. Plus les concentrations en CO₂ dépassent la valeur de 1500 ppm et plus l'indice sera élevé.

Ces seuils étaient avant le 1^{er} janvier 2023 à 1000 ppm et 1700 ppm.

Une campagne pilote nationale de surveillance de la qualité de l'air dans les écoles et les crèches françaises a été lancée en 2009 par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) sur une période de 2 ans. Au total, 320 établissements répartis sur l'ensemble du territoire ont été concernés par une première phase, durant une semaine d'enseignement, à raison de deux saisons (été et hiver).

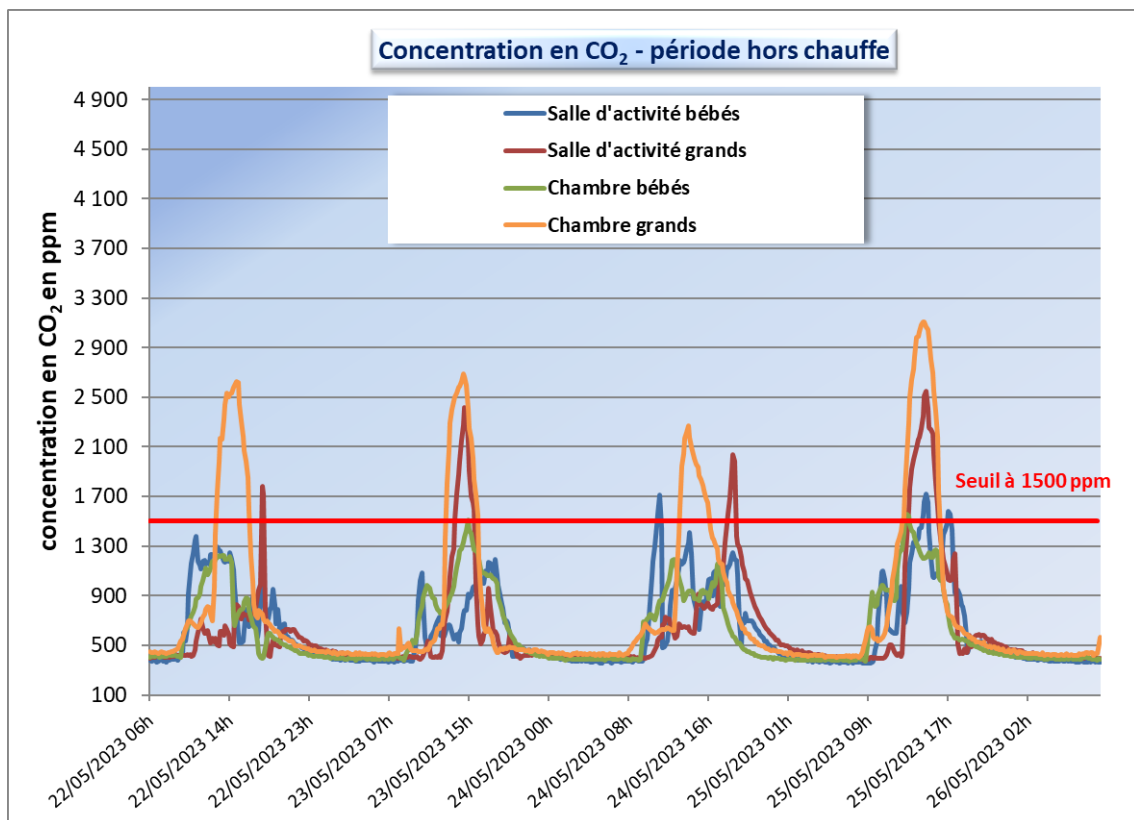
Lors de cette campagne, deux polluants prioritaires ont été mesurés le formaldéhyde et le benzène. En complément, des mesures sur le confinement, déterminé notamment à partir du taux de concentration en CO₂, ont été réalisées.

A noter que les indices de confinement dans le tableau ci-dessous ont été calculés avec les anciens seuils (1000 et 1700 ppm).

Icône	CONFINEMENT AU NIVEAU DES PIÈCES							
	GLOBAL		CRECHES		MATERNELLES		ELEMENTAIRES	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
0	124	13.8%	46	24.6%	37	16.8%	41	8.4%
1	141	15.7%	57	30.5%	51	23.2%	33	6.7%
2	195	21.8%	42	22.5%	67	30.5%	86	17.6%
3	237	26.5%	32	17.1%	43	19.5%	162	33.1%
4	179	20.0%	5	2.7%	20	9.1%	154	31.5%
5	8	0.9%	1	0.5%	0	0.0%	7	1.4%
INV	12	1.3%	4	2.1%	2	0.9%	6	1.2%
TOTAL	896	100%	187	100%	220	100%	489	100%

INV : données invalides ou indisponibles ne permettant pas le calcul du confinement.

Répartition de l'indice de confinement à l'échelles des pièces – campagne nationale



Indices de confinement avec les seuils à 800 et 1500 ppm (réglementation en place depuis le 1^{er} janvier 2023)

n° salle	valeur indice	nature du confinement	informations
Salle activité bébés	2	moyen	néant
Salle activité grands *	4*	très élevé	sensibilisation
Chambres bébés	2	moyen	néant
Dortoir grands	5	extrême	sensibilisation + action

* Indice de confinement donné à titre indicatif car l'occupation sur la semaine de mesure est inférieure à 12h (valeur minimum d'occupation pour calculer l'indice ICONE).

Indices de confinement avec l'ancienne réglementation (1000 et 1700 ppm)

n° salle	valeur indice	nature du confinement	informations
Salle activité bébés	1	faible	néant
Salle activité grands	3*	élevé	néant
Chambre bébés	1	faible	néant
Dortoir grands	4	très élevé	sensibilisation

CSTB (2012) : Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs

ICONE	Nature du confinement	INFORMATIONS
0	Confinement nul	Néant
1	Confinement faible	
2	Confinement moyen	
3	Confinement élevé	
4	Confinement très élevé	<p>Message de sensibilisation destiné au maître d'ouvrage : Veiller à ce que l'utilisation des pièces soit conforme au taux d'occupation prévu. Lorsque ces salles sont équipées d'un dispositif spécifique de ventilation, il est souhaitable de faire intervenir un spécialiste pour procéder à une inspection de l'installation. En l'absence de dispositif spécifique de ventilation, il est souhaitable d'améliorer les conditions d'aération de ces salles en procédant à des ouvertures plus fréquentes des fenêtres durant les périodes d'occupation.</p>
5	Confinement extrême	<p>Message de sensibilisation destiné au maître d'ouvrage : Veiller à ce que l'utilisation des pièces soit conforme au taux d'occupation prévu. Lorsque ces salles sont équipées d'un dispositif spécifique de ventilation, il est recommandé de faire intervenir un spécialiste pour procéder à une inspection de l'installation. En l'absence de dispositif spécifique de ventilation, il est recommandé d'améliorer les conditions d'aération de ces salles en procédant à des ouvertures plus fréquentes des fenêtres durant les périodes d'occupation.</p> <p>Actions à mener par le maître d'ouvrage ou l'exploitant de l'établissement : Nécessité de mener toute expertise nécessaire pour identifier les causes du confinement extrême dans l'établissement.</p> <p>Actions à mener par l'organisme en charge de la réalisation des mesures sur site : Information au préfet du lieu d'implantation de l'établissement dans un délai de quinze jours après réception de l'ensemble des résultats d'analyse.</p>

- ✓ A partir des plannings d'occupation des pièces, les indices de confinement ont pu être calculés pendant la campagne de mesure.
- ✓ Les indices sont décrits par le tableau du guide du CSTB ci-dessus, qui indique **aussi les messages de sensibilisation associés** à partir de l'indice 4.
- ✓ Les **indices de confinement sont plus élevés dans les pièces des grands**. Cela s'explique par le plus grand nombre d'enfants dans la salle d'activité (occupation moyenne de la salle d'activités bébés: 8, occupation moyenne de la salle d'activité grands : 14) mais également dans les pièces de siestes (le nombre de bébés maximum par chambre est de 3 alors que dans le dortoir des grands cela va jusqu'à 16 enfants).
- ✓ Les pièces bébés (salle d'activité et chambre) ont un indice de confinement moyen.
- ✓ La salle d'activité des grands à un indice de confinement très élevé et dans le dortoir il est qualifié d'extrême. L'aération pendant la présence des enfants dans le dortoir est impossible ce qui explique un confinement très important. La salle d'activité ayant été occupée moins de 12h lors de la semaine de mesures, l'indice de confinement est cependant donné à titre indicatif.
- ✓ **Il est conseillé d'améliorer l'aération notamment des pièces dédiées aux grands** (par exemple mise en place d'une VMC dans le dortoirs et ouverture des fenêtres de manière sécurisée dans la salle d'activité)
- ✓ Lors de la campagne dans des crèches en 2019, 2,7% des pièces avaient un indice de confinement très élevé, 17,1% un confinement élevé et 30,5% avaient un confinement faible. Ces données sont à comparer avec les valeurs d'indices de confinement de l'ancienne réglementation.

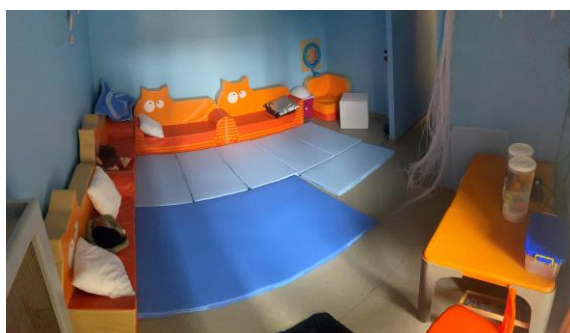
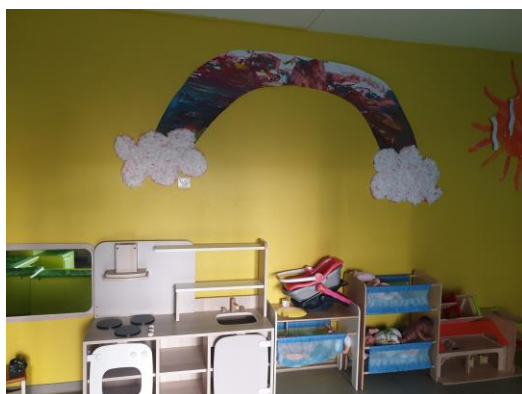
→ LES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La réalisation des mesures de la température, de l'humidité et des concentrations en CO₂ au sein de la crèche Bulle d'éveil située à Nancy a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- Le positionnement dans la **zone de bon confort hygrothermique** des salles d'activités des bébés et des grands ainsi que la **chambre bébés**. Le **dortoir des grands** se trouve cependant à la **limite de la zone de développement des bactéries et des micro-champignons**.
- Un **renouvellement d'air insuffisant** dans les salles occupées par les grands et plus spécifiquement le dortoir des grands qui a un indice de confinement extrême. Pour les **salles occupées par les bébés, les indices de confinement sont moyens**.

Nos recommandations sont :

- L'amélioration du renouvellement d'air dans les pièces occupées par les grands. Cela peut-être la mise en place d'une ventilation mécanique dans le dortoir ou de fenêtres sécurisées dans la salle d'activité afin d'en faciliter l'ouverture.
- Une sensibilisation du personnel aux bonnes pratiques d'aération (horaires préférentiels, fréquence d'aération...).
- La prise en compte de la problématique du renouvellement d'air dans le cadre des travaux de restructuration de la crèche.



LIMITER LES SOURCES DE POLLUTION DANS LES ENVIRONNEMENTS INTERIEURS

AERER

- ✓ Une aération régulière permet de préserver une bonne qualité de l'air intérieur.



ENTREtenir LE SYSTÈME DE VENTILATION

- ✓ Nettoyer les bouches
- ✓ Changer les filtres



DECODER LES ETIQUETTES

- ✓ **Matériaux de construction & d'ameublement** : peintures, colles, vernis, moquettes, panneaux de bois etc : **étiquetage obligatoire (A+, A, B, C).**
- ✓ **Produits d'entretien** : labels officiels (NF environnement, écolabel européen).



EVITER

- ✓ L'utilisation de produits d'ambiances sources de COV (désodorisant, encens...).
- ✓ Le stockage de produits chimiques dans les pièces.
- ✓ Les fumées (tabac...).





Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 88 19 26 66 - Fax : 03 88 19 26 67 - contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air