

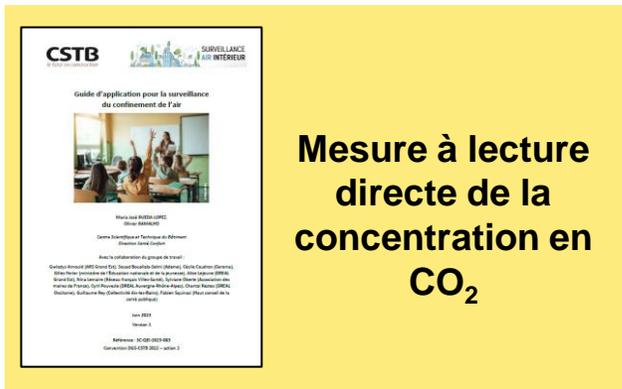


ATELIER MESURE A LECTURE DIRECT DU CO2

Journée technique QAI-Radon dans la Cantal
Aurillac, 1^{er} Octobre 2024

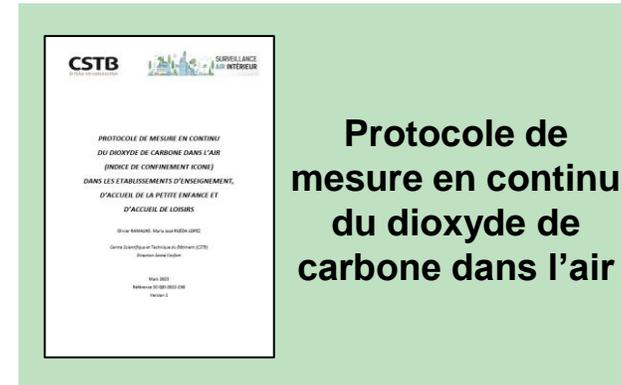
CONTEXTE

Evaluation annuelle des moyens d'aération



Mesure à lecture directe de la concentration en CO₂

Campagne de mesures des polluants réglementés à certaines étapes clés de la vie du bâtiment



Protocole de mesure en continu du dioxyde de carbone dans l'air



Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public

Les catégories d'établissements concernées par ce guide sont :

- les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans ;
- les accueils de loisirs extrascolaires ou périscolaires pour mineurs ;
- les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du 1^{er} et du 2nd degré.

Février 2023



Autodiagnostic de la QAI (au moins tous les 4 ans)

Plan d'actions visant à améliorer la QAI

Prise en compte de l'évaluation annuelle des moyens d'aération, l'autodiagnostic et les campagnes de mesure

POURQUOI MESURER LA CONCENTRATION EN CO₂ DANS L'AIR INTÉRIEUR ?

- Parce que le CO₂ est dangereux pour la santé
- Parce que la concentration en CO₂ dans l'air est un indicateur du renouvellement de l'air intérieur

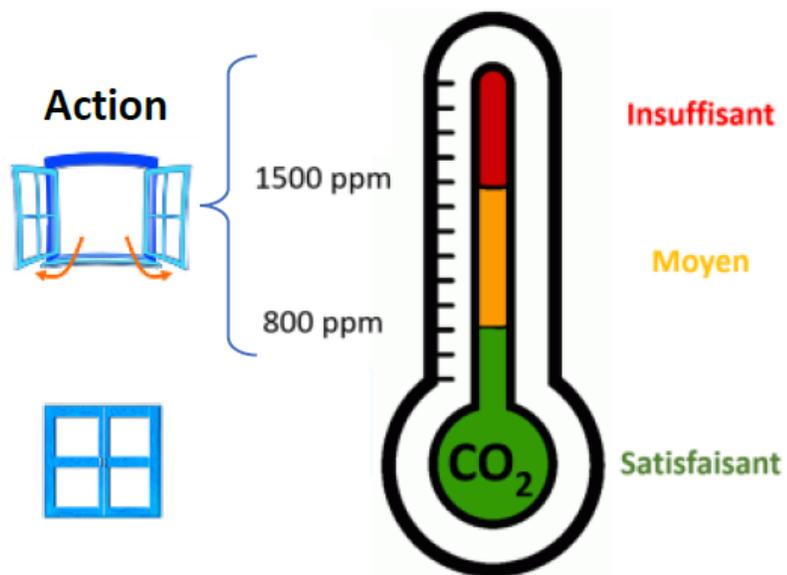
POURQUOI MESURER LA CONCENTRATION EN CO₂ DANS L'AIR INTÉRIEUR ?

- Parce que le CO₂ est dangereux pour la santé
- Parce que la concentration en CO₂ dans l'air est un indicateur du renouvellement de l'air intérieur

Plus la concentration en CO₂ est élevée, plus l'air est confiné et plus l'accumulation des polluants potentiellement dangereux pour la santé est possible

QU'EST-CE QUE LA MESURE PAR LECTURE DIRECTE DE LA CONCENTRATION DE CO₂ ?

Outil de vérification et d'amélioration en temps réel des conditions de renouvellement de l'air intérieur.



Comment mesurer ?

Surveillance **toutes les 15 à 20 minutes** pendant **2 heures** de la **saison de chauffage** dans un **échantillon représentatif** de pièces de l'établissement

Dans quelle situation ?

Quand l'**effectif présent** dans la pièce est compris **entre 0,5 fois et 1,5 fois l'effectif théorique** de la pièce étudiée

COMMENT MESURE-T-ON LE CO2?

Caractéristique du capteur

Principe	Spectrométrie d'absorption infrarouge non dispersif ^a
Domaine de mesure minimum	0 à 5000 ppm
Incertitude de mesure maximale	± 50 ppm + 5 % de la valeur lue
Affichage de la mesure	En ppm ou par l'utilisation d'indicateurs corrélés à des valeurs de mesure ^b
Fréquence d'affichage	≤ 10 minutes

^a ou autre technologie démontrant des performances équivalentes

^b l'ensemble des valeurs de mesure est affiché y compris pour les mesures sous 400 ppm pour permettre d'identifier un éventuel problème d'étalonnage

Etalonnage (vérification de l'appareil) avant chaque mise en œuvre des mesures à lecture directe

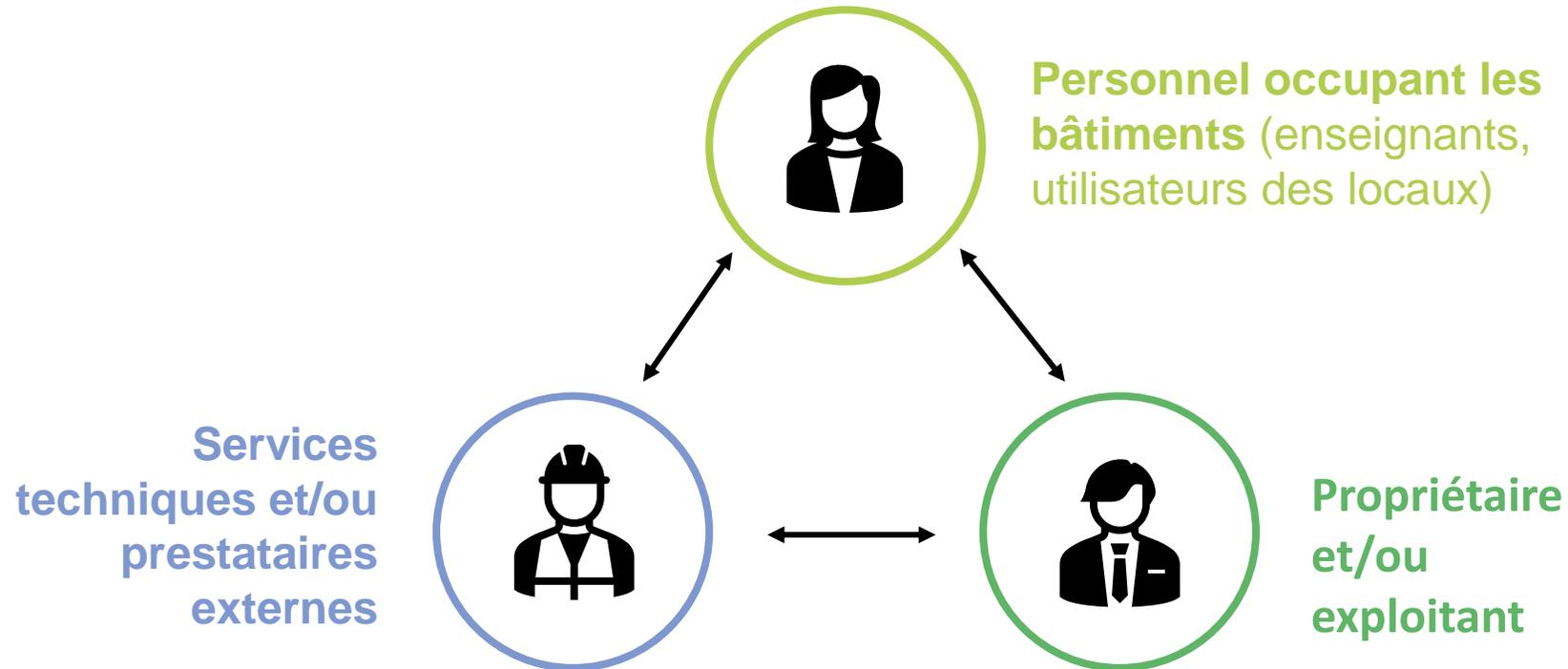
Période de mesure



« La mesure à lecture directe est réalisée en période de chauffage, si elle existe, et dans les conditions normales d'exploitation de la pièce (présence des usagers, activités et pratiques d'aération et ventilation habituelles). »

« La mesure est idéalement réalisée pendant les deux heures d'occupation présentant le risque de confinement le plus élevé. »

QUI EST EN CHARGE DE CES MESURES?



Personnel occupant les bâtiments avec l'aide des personnels techniques de l'établissement ou de la collectivité ou prestataires externes

ETAPE DE LA MESURE

Avant jour J



Organiser la mise en place du dispositif (sélection de pièces)



Préparer et vérifier les appareils de mesure



Préremplir la **fiche de relevé de la mesure à lecture directe par pièce**

Jour J



Mettre en place les appareils et prodiguer des conseils d'action en cas de dépassement



Surveiller l'appareil pendant 2 heures et consigner les résultats sur la **fiche de relevé de la mesure à lecture**



Communiquer les dépassements observés, les actions mises en oeuvre et leur résultat

Après jour J



Intégrer les éléments des fiches au **rapport d'évaluation des moyens d'aération des bâtiments**



Créer ou mettre à jour le **plan d'actions** visant à améliorer la QAI du bâtiment



Afficher les résultats de **l'évaluation des moyens d'aération**

ETAPE DE LA MESURE – CHOIX DES PIECES



Sélection parmi toutes les pièces cibles de tous les bâtiments de l'établissement *sans considération des étapes-clés*

- Salles d'enseignement ;
- Salles réservées à la pratique d'activités sportives ;
- Salles d'activité ou de vie ;
- Salles de restauration ;
- Dortoirs.

Nombre total de pièces cibles

Etablissement avec moins de 6 pièces

Etablissement avec 6 pièces ou plus

Evaluation dans **toutes les pièces cibles**

Evaluation dans un **échantillon de pièces représentatif $\geq 50\%$** des pièces cibles

Min = 5 et Max = 20

Répartition *équilibrée* entre les différents bâtiments et les différents étages

Choix des pièces selon :

- Configuration du bâtiment (type d'isolation, d'exposition)
- Période de construction du bâtiment
- Travaux et actions susceptibles d'avoir un impact sur la QAI (y compris densité d'occupation, activités spécifiques)
- Présence / absence d'ouvrants sur l'extérieur
- Moyens d'aération
- Type de ventilation mécanique
- Type de pièce cible

ETAPE DE LA MESURE – INSTALLATION

Installation du capteur



- Loin de sources de combustion ;
- Loin des entrées et sorties d'air ;
- Loin des zones proches des sources de chaleur ou des rayonnements solaires ;
- Entre 1 et 2 mètres de hauteur (hauteur de table toléré) ;
- Dans la mesure du possible, au centre de la pièce et au moins à une distance d'un mètre des parois ou du plafond de la pièce ;
- Affichage orienté vers l'utilisateur ou vers les élèves dans un contexte pédagogique ;
- Il ne doit pas être placé à proximité immédiate de la bouche d'une personne.

ETAPE DE LA MESURE

Annexe A

Exemple de fiche de relevé de la mesure à lecture directe

Partie à préremplir par les services techniques
Partie à remplir par les utilisateurs

Informations de la pièce mesurée

Identifiant (code) de la pièce	
Dénomination de la pièce	
Effectif théorique de la pièce	

Informations de l'appareil de mesure

Modèle d'appareil CO ₂ utilisé			
N° de série de l'appareil			
Mode d'étalonnage	<input type="checkbox"/> Usine/Fournisseur	<input type="checkbox"/> Manuel	
Date du dernier étalonnage ou de vérification (jj/mm/aaaa)	- / - / - - - -		
Type d'affichage	<input type="checkbox"/> Valeur (ppm)	<input type="checkbox"/> Indicateur coloré	
Conformité des seuils	<input type="checkbox"/> Conforme	<input type="checkbox"/> Non-conforme	
Fréquence d'affichage (ou le cas échéant d'enregistrement)	<input type="checkbox"/> ≤ 1 min	<input type="checkbox"/> ≤ 10 min	<input type="checkbox"/> autre (précisez)
Mode de contrôle de la mesure	<input type="checkbox"/> Visuel	<input type="checkbox"/> Enregistrement	

Informations sur la période de mesures

Date de la mesure (jj/mm/aaaa)	- / - / - - - -	
Heure de début de mesure (hh:mm)	- : -	
Heure de fin de mesure (hh:mm)	- : -	
Nombre moyen d'occupants mineurs au moment de la mesure		
Présence d'au moins 1 dépassement > 800 ppm	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Présence d'au moins 1 dépassement > 1500 ppm	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Optionnel	Valeur max observée (ppm)	
	Nombre de valeurs dépassant 800 ppm	
	Nombre de valeurs dépassant 1500 ppm	

Actions immédiates mises en place en cas de dépassement

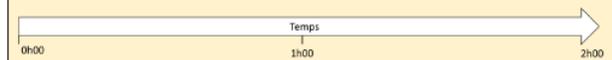
- Optimisation de l'aération :
 - Ouverture d'une fenêtre donnant sur l'extérieur
 - Ouverture de plusieurs fenêtres donnant sur l'extérieur
 - Aération en grand (fenêtres ouvertes sur une même façade)
 - Aération transversale (courant d'air)
 - Ouverture de la porte d'accès à la salle en plus des fenêtres
- Autre action (précisez) : _____

Résultat de l'action

- Résultat de l'action :
- Retour à la normale (< 800 ppm)
 - Diminution encore insuffisante (< 1500 ppm)
 - Persistance du dépassement (> 1500 ppm)

Observations complémentaires de l'utilisateur

Au besoin, il est possible d'indiquer vos actions et/ou observations directement sur la ligne chronologique.



Commentaires des services techniques

FIN



DURANT LES 2 HEURES ACTIONS IMMÉDIATES EN CAS DE DÉPASSEMENT

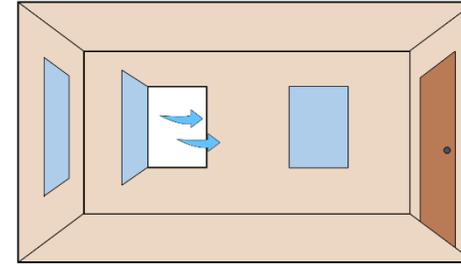


Aération simple (à partir d'un dépassement > 800 ppm)

Ouvrir une fenêtre pendant au moins 10 min en laissant la porte de la classe fermée.



Si dépassement persistant

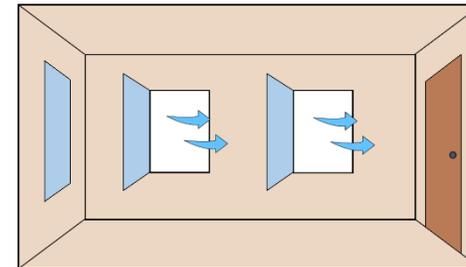


Aération en grand (à partir d'un dépassement > 1500 ppm)

- Ouvrir deux fenêtres éloignées l'une de l'autre pendant au moins 10 min en laissant la porte de la classe fermée.
- Sinon, ouvrir toutes les fenêtres complètement. Laisser la porte de la classe fermée. Entre 5 et 10 min suffisent à renouveler complètement l'air de la pièce.

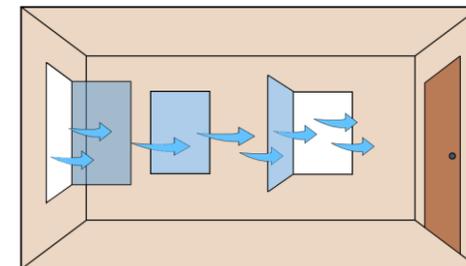


Si dépassement persistant



Aération transversale

- Ouvrir au moins deux fenêtres sur deux façades distinctes pendant au moins 10 min en laissant la porte de la classe fermée.
- Au besoin ou si l'ouverture de deux fenêtres n'est pas possible, ouvrir les fenêtres et la porte de la classe ainsi que les fenêtres du corridor pour créer un courant d'air complet. Moins de 5 minutes suffisent à renouveler complètement l'air de la pièce.



APRÈS LES 2 HEURES : ACTIONS CORRECTIVES DÉPASSEMENT SUBSISTANT DE 800 PPM



Optimiser l'aération par la gestion des ouvrants et/ou la ventilation mécanique

- Revoir le schéma d'aération et augmenter la fréquence et la durée d'ouverture des fenêtres.
- Mettre en place un planning d'ouverture des fenêtres.
- Revoir le degré d'ouverture des fenêtres et les obstacles qui rendent difficiles leur ouverture.
- Rechercher et corriger les causes techniques qui ne permettent pas d'assurer un renouvellement de l'air satisfaisant et conforme.
- Vérifier que les débits de ventilation sont conformes au règlement sanitaire départemental et au code du travail.
- Modifier au besoin les consignes de débit de soufflage et/ou d'extraction (se référer au guide Cerema et Mallette Ecol'Air).
- Vérifier l'adéquation de la densité d'enfants/mineurs avec la surface de la pièce, le ratio du nombre d'élèves par m² (exemple : guides Bâti Scolaire pour les écoles).



Nouvelle mesure à lecture directe du CO₂ pour vérification après optimisation

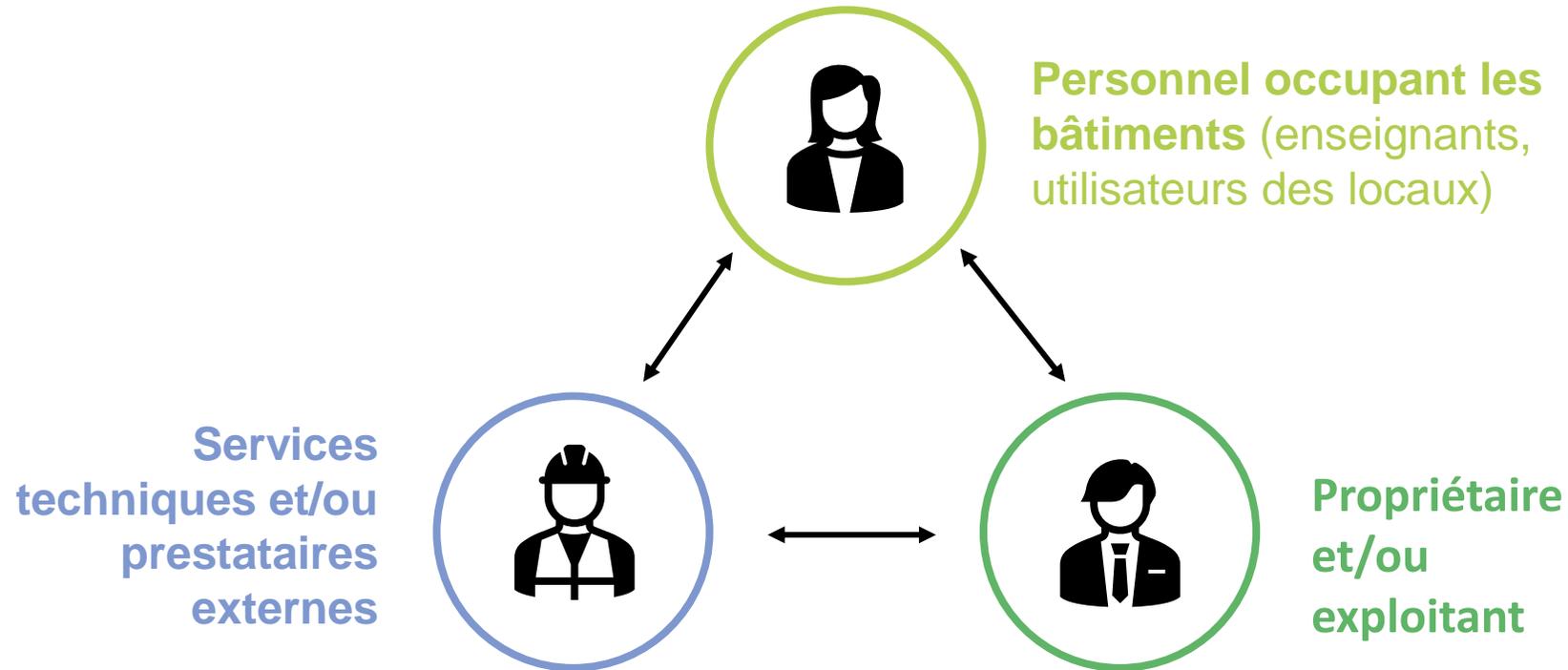


Si dépassement persistant

Envisager des actions correctives urgentes

Au besoin revoir ponctuellement la jauge dans l'attente des actions correctives
(diminuer temporairement le nombre de personnes dans la pièce).

QUELLE ORGANISATION ? / DISCUSSIONS EN ATELIER



QUELLE ORGANISATION ? / DISCUSSIONS EN ATELIER

Lien avec l'évaluation des moyens d'aération? (et lien avec la mise en place de la réglementation)

Modalité d'acquisition des capteurs? En propre, lien avec un autre acteur public ou parapublic, lien avec une mission d'un acteur privé, nombre de capteur par rapport à son patrimoine

Gestion des capteurs? Formation à l'utilisation, étalonnage, installation, stockage, rotation des capteurs

Lien avec les usagers? Sensibilisation aux enjeux, échanges sur les seuils et actions possibles, information, mise en place des capteurs, discussions et retours

Capitalisation de l'information

Lien avec le plan d'action