



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**GUIDE PRATIQUE
D'ACCOMPAGNEMENT**



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.

Janvier 2025

REMERCIEMENTS

Ce guide a été réalisé par le Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (Cerema) à la demande de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR).

Nous tenons à remercier pour leur collaboration l'ensemble des personnes ayant contribué à son élaboration et à sa relecture :

Ademe :

Souad Bouallala, Nadine Dueso

Atmo Grand Est :

Bérénice Jenneson

Cerema :

Cécile Caudron, Noëlie Daviau-Pellegrin, Lucie Deroo, Sabah Diboune, Samuel Gosset, Olivier Lemaitre, Ambre Marchand-Moury, Emmanuel Roux

Cofrac :

Louise Clerc

CSTB :

Corinne Mandin

DGS :

Maria Aqallal, Muriel Cohen, Marie Fiori, Anne Giguelay, Sébastien Gorecki, Didier Ollandini, Ghislaine Palix-Cantone

Ministère de l'Éducation nationale :

Gilles Ferrier, Michèle Olivain, Sidi Soilmi

DGALN :

Richard Danjou, Léa Garot, Anne-Marie Soulier, Edwige Vernier

DGPR :

Emilie Hillion, Louise Jacquot, Pascal Schuermans, Anne Stervinou, Valérian Gratpain

Santé publique France :

Guillaume Boulanger, Marion Hulin

Ainsi que les bureaux d'études et collectivités volontaires pour leurs précieux retours.

Crédits photos :

1^{ère} de couverture : Arnaud Bouissou – Terra

p. 6 : Arnaud Bouissou – Terra

p. 21 : Arnaud Bouissou – Terra

p. 42 : Arnaud Bouissou – Terra

p. 58 : Agence DER

p. 111 : Damien Carles

p. 132 : Andrey Popov

p. 135 : Arnaud Bouissou – Terra

4^e de couverture : Arnaud Bouissou – Terra

Préambule

Les modifications par rapport à la version précédente du guide sont identifiées en bleu.

À la suite du Grenelle de l'environnement, la surveillance de la qualité de l'air intérieur est devenue obligatoire pour le propriétaire ou l'exploitant de certains établissements recevant du public (article L. 221-8 du code de l'environnement). Les modalités de surveillance à mettre en œuvre ont été précisées par des textes d'application révisés en 2015.

Suite au retour d'expérience réalisé sur la mise en œuvre de cette surveillance ainsi que sur la crise sanitaire, la révision du dispositif réglementaire a été engagée dans le cadre du quatrième Plan national santé environnement (PNSE 4) et est entrée en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2023.

Ce guide s'adresse à tous les intervenants qui portent les enjeux de la qualité de l'air intérieur (QAI) dans les établissements recevant du public (ERP) concernés depuis le 1^{er} janvier 2023 par cette surveillance réglementaire (articles R. 221-30 à R. 221-37 du code de l'environnement), **en France métropolitaine et dans les territoires ultra-marins** :

- les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans, à savoir les crèches, haltes-garderies, jardins d'enfants **et les Relais Petite Enfance (ex-RAM)** (les logements privés des assistantes maternelles ne sont pas concernés), **qu'ils soient publics ou privés** ;
- les accueils de loisirs extrascolaires ou périscolaires pour mineurs, **qu'ils soient publics ou privés** ;
- les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré, à savoir les écoles maternelles, élémentaires ainsi que les collèges et les lycées d'enseignement général, techniques ou professionnels, **qu'ils soient publics ou privés**.

Ce guide est composé de sept tomes indépendants qui ont vocation à accompagner les services techniques des collectivités territoriales et des ERP à la bonne mise en œuvre de cette surveillance réglementaire :

- Le premier tome est une introduction générale rappelant les principes de la réglementation ;
- Les tomes n° 2 à n° 6 sont des outils opérationnels d'aide à la mise en place de chaque phase du dispositif actuel de la surveillance de la QAI :
 - Tome 2 : Évaluation des moyens d'aération
 - Tome 3 : Autodiagnostic
 - Tome 4 : Identification des étapes clés
 - Tome 5 : Mesures des polluants réglementaires
 - Tome 6 : Plan d'actions
- Le tome n° 7 est un recueil de fiches pratiques complémentaires traitant de la QAI.

L'ensemble du guide entend fournir des recommandations opérationnelles pour mettre en place une démarche d'amélioration continue de la QAI tout au long de la vie des ERP. Il a été conçu de manière à ce que chaque phase de surveillance de la QAI (évaluation des moyens d'aération, autodiagnostic, campagne de mesures, plan d'actions) fasse l'objet d'un tome spécifique et autonome, que le lecteur est amené à consulter en fonction de ses besoins en matière de surveillance à réaliser dans le cadre réglementaire. **Ce guide n'est pas opposable.**

L'évolution de cette réglementation, entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2023, doit également amener l'ensemble des acteurs à améliorer leurs pratiques aux différentes étapes clés de la vie d'un bâtiment (conception, construction, rénovation, usage).

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU DISPOSITIF RÉGLEMENTAIRE DE SURVEILLANCE ACTUEL	6
LA QUALITE DE L' AIR INTERIEUR, UN ENJEU DE SANTE PUBLIQUE	7
LA SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE LA QAI	8
LE DISPOSITIF DE SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE ACTUEL (EN VIGUEUR DEPUIS LE 1 ^{ER} JANVIER 2023)	8
LES ETABLISSEMENTS ET PIECES CIBLES	13
LE PLAN D' ACTIONS – CLE DE VOUTE DU NOUVEAU DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE LA QAI	17
LES INFORMATIONS ET AFFICHAGES OBLIGATOIRES	19
LES RISQUES ENCOURUS EN CAS DE NON-RESPECT DE LA REGLEMENTATION	20
OU RASSEMBLER LES DOCUMENTS LIES A LA REGLEMENTATION DE SURVEILLANCE ?	20
LES PERSONNES A MOBILISER POUR LA MISE EN PLACE DE CETTE SURVEILLANCE	20
LES AUTRES GUIDES LIES AU DISPOSITIF ACTUEL DE SURVEILLANCE DE LA QAI	21
ÉVALUATION ANNUELLE DES MOYENS D'AÉRATION	22
QUELS SONT LES MOYENS D'AERATION RETENUS DANS LE PERIMETRE DE L' EVALUATION ANNUELLE ?	23
QUE FAIRE DANS LE CADRE DE L' EVALUATION ANNUELLE AU TITRE DU DISPOSITIF DE SURVEILLANCE ?	25
ÉCHANTILLONNAGE DES PIECES A INVESTIGUER	28
DANS QUELLES PIECES REALISER CETTE EVALUATION ?	30
QUI PEUT REALISER L' EVALUATION DES MOYENS D'AERATION ?	31
LE RAPPORT D' EVALUATION	31
CONSEILS COMPLEMENTAIRES D' ENTRETIEN DES SYSTEMES D'AERATION ET DE VENTILATION	33
MODELE DE RAPPORT D' EVALUATION DES MOYENS D'AERATION DES BATIMENTS	38
AUTODIAGNOSTIC	43
MODE D' EMPLOI DES GRILLES DE DIAGNOSTIC	45
1. LOCALISATION ET GESTION GLOBALE DES LOCAUX	46
2. MAINTENANCE DES LOCAUX	50
3. ENTRETIEN / NETTOYAGE DES LOCAUX	54
4. GESTION DES ACTIVITES PEDAGOGIQUES, ARTISTIQUES, CULTURELLES	56
IDENTIFICATION DES ÉTAPES CLÉS	59
Étude de cas – l' application des seuils de surface au sol	63
SECTION GROS TRAVAUX (NEUF / RÉHABILITATION)	66
Fiche livraison bâtiment neuf	66
Fiche livraison d' une extension neuve sur un bâtiment existant	69
Fiche livraison bâtiment dans le cadre d' une rénovation lourde ou d' une rénovation énergétique	72
SECTION PETITS-MOYENS TRAVAUX	75
QUELLES PRESCRIPTIONS GENERALES ? (QUOI FAIRE / QUAND)	75
Fiche changement, ajout ou suppression du système de ventilation	77
Fiche changement des fenêtres, portes-fenêtres et portes donnant sur l' extérieur	81
Fiche changement du revêtement de sol	84
Fiche travaux sur les parois intérieures	86
Fiche changement du faux-plafond ou du plafond	89
SECTION ACTIONS SUR LES LOCAUX	92
Fiche changement de la disposition des salles (parois intérieures)	92

FICHE COMMUNE : Changement pérenne de l'effectif d'occupation avec un effectif supérieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce et	95
Changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en dioxyde de carbone	95
FICHE ÉTAPES COMPLÉMENTAIRES AU TITRE DE LA QAI	97
Fiche programmation / conception	97
Fiche phase chantier	101
Fiche changement de mobilier	104
Fiche aléa inondation / dégât des eaux	105
Fiche aléa incendie	107
Fiche aléa pic de pollution extérieure	109
Fiche aléa panne prolongée du système de ventilation / climatisation	110
MESURE DES POLLUANTS RÉGLEMENTAIRES	112
Pourquoi mesurer les polluants ?	113
I. LA MESURE DES POLLUANTS REGLEMENTAIRES	113
II. LA MESURE DES POLLUANTS NON REGLEMENTAIRES	117
Fiche mesure du benzène et du formaldéhyde	119
I. MESURE REGLEMENTAIRE DU FORMALDEHYDE ET DU BENZENE LORS D'UNE ETAPE CLE	120
II. MESURE COMPLEMENTAIRE DU FORMALDEHYDE ET DU BENZENE, HORS ETAPE CLE	125
MODELE DE BILAN RELATIF AUX RESULTATS DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR	126
Fiche mesure de polluants complémentaires non réglementés	127
PLAN D' ACTIONS	133
FICHES COMPLÉMENTAIRES	136
Fiche informative : Rappel des affichages obligatoires	138
Fiche informative : Exemple de bilan des résultats de l'évaluation des moyens d'aération	139
Fiche informative : Débits de ventilation dans les bâtiments tertiaires	141
Fiche informative : Positionnement des entrées d'air dans le bâtiment et positionnement du bâtiment par rapport aux sources de pollution	145
Fiche informative : Assurer un bon balayage de l'air	146
Fiche informative : Attention aux espaces fumeurs à proximité des bâtiments	149
Fiche informative : Équipements et activités émissives de polluants	150
Fiche informative : Gestion des matériaux sur chantier	154
Fiche informative : Sensibilisation des usagers / occupants	156
Fiche informative : Sources documentaires complémentaires & références réglementaires	159
Fiche informative : Sigles et abréviations	162



TOME 1

PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU DISPOSITIF RÉGLEMENTAIRE DE SURVEILLANCE ACTUEL

La qualité de l'air intérieur, un enjeu de santé publique

De nombreux polluants volatils présents dans nos environnements intérieurs sont susceptibles d'avoir des effets sur notre santé. En effet, si les émissions extérieures ont bien sûr une influence sur la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments, les activités humaines (ménage, cuisine, etc.), les matériaux de construction, le mobilier, les produits de décoration (tels que les colles, peintures) et les agents biologiques peuvent également émettre des polluants toxiques volatils.

Nous passons plus de 80 % de notre temps dans des environnements clos (domicile, transport, lieu de travail, lieu d'enseignement, etc.). La **qualité de l'air intérieur** (QAI) représente donc un enjeu majeur pour notre santé.

Or, l'air intérieur contient des polluants en concentrations généralement plus élevées que l'air extérieur. Cela s'explique à la fois par un volume de dilution plus faible et par l'émission de diverses substances à l'intérieur des locaux, telles que des composés organiques volatils (COV). Ces sources de polluants peuvent être le fonctionnement des appareils à combustion, l'occupation (émission notamment de dioxyde de carbone (CO₂) et d'humidité) et les pratiques des occupants (tabagisme, cuisine, ménage, bricolage, ou encore bureautique).

L'exposition à certaines émissions de polluants peut avoir des effets sanitaires divers, tels que des pathologies du système respiratoire comme les rhinites ou les bronchites, des maux de tête, de la fatigue, une irritation des yeux, des nausées, voire un effet cancérogène en cas d'exposition sur le long terme. *A contrario*, une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur le bien-être des occupants, ainsi que sur la concentration et l'apprentissage des enfants.

Par ailleurs, la maîtrise de la QAI dans les établissements recevant du public (ERP) est étroitement liée à un bon renouvellement de l'air des espaces clos qui peut être apprécié par la mesure de la concentration en CO₂ (mesure à lecture directe de la concentration ou mesure en continu et calcul de l'indice de confinement Icone). Il convient ainsi de rappeler que l'élévation des concentrations en CO₂ est associée à une diminution des performances cognitives et à l'augmentation de la concentration d'agents infectieux aéroportés¹.

Ainsi, l'un des principaux enjeux liés à la qualité de l'air intérieur est d'ordre sanitaire.

Un second enjeu en découle, cette fois d'ordre économique. En 2014, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) et l'Université Paris Sorbonne Panthéon I, évaluaient dans une étude exploratoire² les coûts de la non-prise en compte de la pollution intérieure à 19 milliards d'euros par an à la France – en se fondant sur 6 des principaux polluants de l'air intérieur, à savoir les particules fines, le radon, le benzène, la fumée de tabac environnementale, le monoxyde de carbone et le trichloréthylène.

Il est possible d'agir pour améliorer la qualité de l'air intérieur, notamment en choisissant des matériaux moins émissifs, en améliorant les conditions de renouvellement d'air des locaux et en adoptant des pratiques plus vertueuses dans nos environnements intérieurs (par exemple, éviter l'utilisation de bombes aérosols désodorisantes ou de parfums, limiter l'utilisation de produits chimiques et aérer régulièrement).

¹ [Avis du HCSP du 21 janvier 2022 relatif à la mesure du CO₂ dans les établissements recevant du public.](#)

² [Rapport de l'étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur réalisée dans le cadre d'une convention de recherche et de développement passée entre la société ABM, l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur \(OQAI\) et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation \(Anses\).](#)

La surveillance réglementaire de la QAI

Les enjeux de la QAI sont désormais pris en compte dans le cadre des politiques publiques menées en matière de santé environnement. La mise en place de l'OQAI (**devenue OQEI depuis janvier 2024**), le développement de valeurs guides spécifiques à l'air intérieur (VGAI), la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national de l'environnement (ou loi Grenelle II) ainsi que l'inscription de plusieurs actions prioritaires dans les plans nationaux santé environnement (PNSE) 1, 2 et 3, poursuivies dans le PNSE 4 (2021-2025), ont permis de faire progresser les connaissances en matière de QAI, contribuant ainsi à proposer des actions d'amélioration continue de la QAI.

L'article 180 de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a rendu obligatoire la surveillance de la QAI dans certains ERP. Elle cible en priorité ceux qui accueillent des populations sensibles et exposées sur de longues périodes. Les modalités de surveillance à mettre en œuvre par le propriétaire, ou le cas échéant, l'exploitant de l'établissement ont été précisées par des textes d'application révisés en 2015.

Pour rappel, entre 2015 et 2022, la surveillance comportait :

- une évaluation des moyens d'aération des bâtiments à réaliser tous les 7 ans ;
- et, au choix :
 - une évaluation dite « autodiagnostic » menée tous les 7 ans par le personnel sur l'identification et la réduction des sources d'émission de substances polluantes, sur l'entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération et sur la diminution de l'exposition des occupants aux polluants. Cette évaluation s'accompagnait d'un plan d'actions visant à prévenir la présence de ces polluants ;
 - une campagne de mesures de polluants à réaliser tous les 7 ans, suivie, en cas de dépassement des valeurs réglementaires des concentrations, d'une nouvelle campagne de mesures à réaliser dans un délai de deux ans.

Le dispositif de surveillance réglementaire actuel (en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2023)

Le retour d'expérience sur cette surveillance, notamment auprès des collectivités, a fait ressortir l'intérêt de rendre les propriétaires et/ou exploitants d'ERP acteurs de la QAI à travers des évaluations régulières des moyens d'aération, et des autodiagnostic. Les campagnes de mesures doivent apporter des données quantitatives et objectives pour identifier d'éventuelles problématiques, en particulier à la suite de travaux susceptibles d'impacter la QAI des bâtiments, ce que ne permettait pas l'ancien dispositif de surveillance.

Fort des constats sur les avantages et limites de chacune des options proposées par le précédent dispositif de surveillance, le 4^e Plan national santé environnement (2021-2025) « Un environnement, une santé » a défini le cadre d'une révision de la réglementation de surveillance de la QAI dans les ERP.

Une évaluation des moyens d'aération est annualisée et intègre désormais la mesure à lecture directe de la concentration en CO₂ : cette évolution est un acquis de la crise sanitaire qui a mis en exergue l'importance de la mesure du CO₂ comme traceur de la qualité du renouvellement de l'air intérieur. Dans un souci d'efficacité et de pragmatisme, le dispositif actuel est rendu plus opérationnel par la réalisation de mesures de polluants réglementés à certaines « étapes clés » de la vie du bâtiment pouvant avoir un impact fort sur la QAI, en

complément d'autodiagnostic réalisés tous les quatre ans. Enfin, un plan d'actions régulièrement actualisé permet de mettre en place des actions d'amélioration continue de la QAI.

Le dispositif de surveillance actuel peut ainsi se résumer en 4 phases détaillées ci-dessous :

1. Évaluation annuelle des moyens d'aération des bâtiments incluant la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone de l'air intérieur (cf. Tome 2)

Un guide d'application du CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) pour la surveillance du confinement de l'air vient préciser notamment les modalités d'interprétation des résultats de cette mesure et les actions correctives pouvant être mises en œuvre.

La première évaluation annuelle des moyens d'aération est à réaliser au plus tard en 2024.

2. Autodiagnostic de la QAI (cf. Tome 3)

Il porte notamment sur :

- l'identification et la réduction des sources d'émission de substances polluantes au regard notamment des matériaux et de l'équipement du site ainsi que des activités qui sont exercées dans les locaux ;
- l'entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération de l'établissement ;
- la diminution de l'exposition des occupants aux polluants résultant, en particulier, des travaux et des activités de nettoyage.

Cet autodiagnostic est à réaliser au moins **tous les 4 ans**. Des fiches pratiques pouvant accompagner la démarche sont proposées en Tome 3 de ce guide (il s'agit d'une mise à jour des fiches élaborées par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) dans son guide de 2019).

3. Campagne de mesures des polluants réglementés réalisée à chaque étape clé de la vie du bâtiment pouvant impacter la QAI (cf. Tomes 4 et 5).

Elle est menée par des organismes accrédités par le Cofrac selon le référentiel LAB-REF 30 ou équivalent (le prélèvement et l'analyse doivent être réalisés sous accréditation).

Une campagne complète ou une campagne partielle de certains polluants réglementés doit être réalisée en fonction des étapes clés de la vie du bâtiment. Elle commence dans un délai de 1 mois après la fin de la réalisation des travaux d'une étape clé.

La liste des polluants réglementés est la suivante :

- le formaldéhyde (**deux séries de prélèvements espacés de 4 à 7 mois**, en période de chauffe et hors période de chauffe) ;
- le benzène (**deux séries de prélèvements espacés de 4 à 7 mois**, en période de chauffe et hors période de chauffe) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) (**une seule série de mesures** en période de chauffe si elle existe).

Le perchloroéthylène (ou tétrachloroéthylène) est supprimé de ce suivi, son usage étant interdit dans les pressings depuis le 1^{er} janvier 2022.

La première série de mesures sera à réaliser dans le mois suivant la fin de la réalisation d'une étape clé **ou, en l'absence d'occupant à la fin des travaux, dans le mois suivant le retour des premiers occupants**. Après travaux, il est conseillé d'aérer / ventiler au maximum pour évacuer les polluants émis, car les matériaux, apprêts et colles émettent le plus de polluants au moment de la pose.

À noter qu'en fonction des étapes clés, l'ensemble des 3 polluants réglementaires n'est pas nécessairement à mesurer. Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. De même, les analyses en laboratoire doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Les résultats sont transmis au CSTB qui gère désormais la base de données nationale³. En cas d'impossibilité technique de la transmission et afin d'assurer un bon renseignement de la base de données, les valeurs doivent être conservées pour une transmission ultérieure dès le rétablissement opérationnel de la plateforme.

Ainsi, les campagnes de mesures sont mises en place pour déterminer l'impact des étapes clés sur la qualité de l'air intérieur (QAI) dans un établissement : elles sont à réaliser juste après la fin de l'étape clé, et non à échéances régulières. Il s'agit de s'assurer qu'au retour des occupants, il n'y ait pas de problème de QAI au regard des polluants investigués.

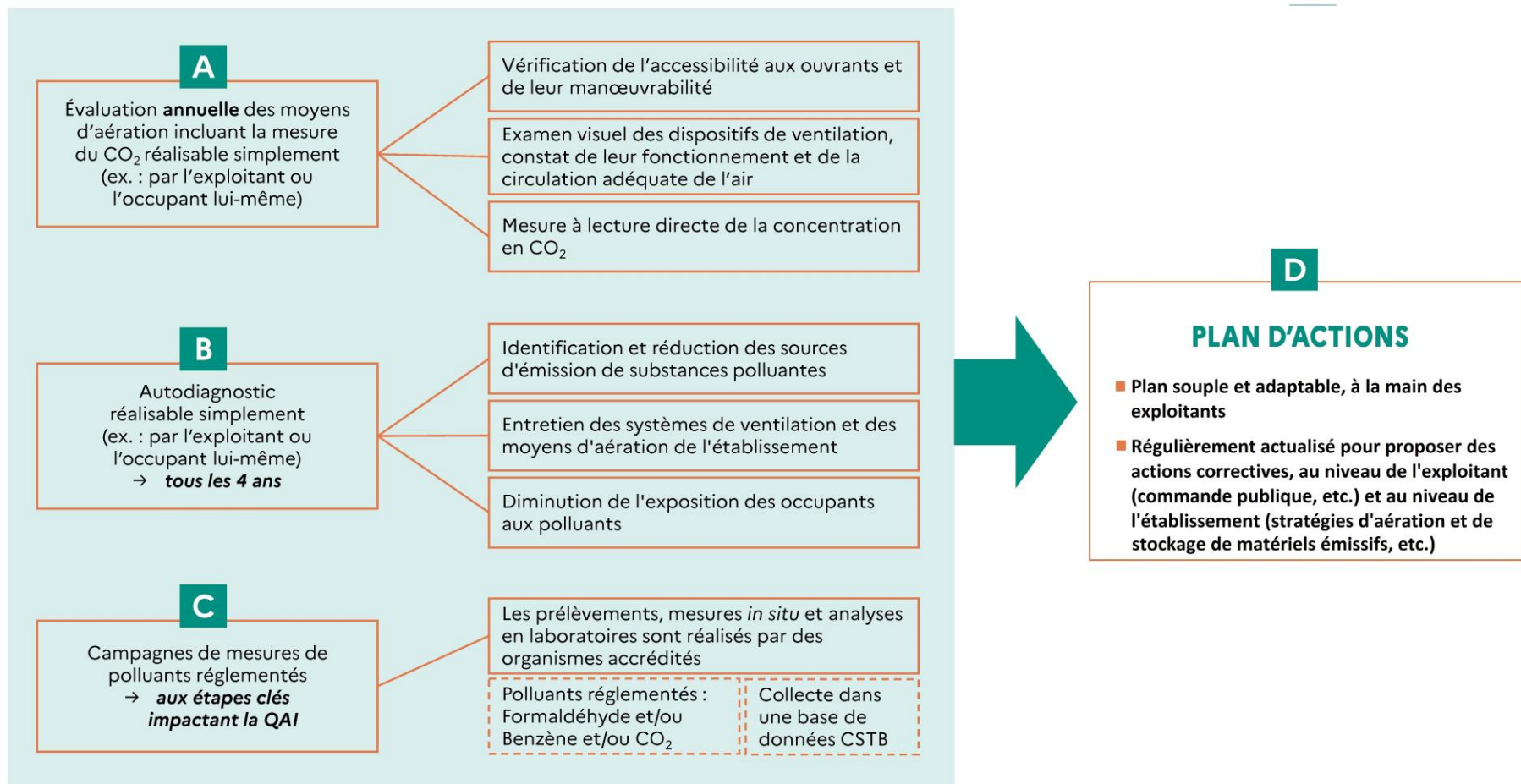
4. Plan d'actions visant à améliorer la qualité de l'air intérieur (cf. Tome 6)

Ce dernier est mis en place à partir des résultats de l'évaluation annuelle des moyens d'aération, de l'autodiagnostic et de la campagne de mesures des polluants réglementés. Il doit être réalisé au plus tard dans les quatre ans suivant l'entrée en vigueur de la réglementation (au plus tard en 2026) et être **actualisé régulièrement**.

Cette actualisation devra se faire idéalement à l'occasion de la réalisation / mise à jour de chaque étape de la réglementation, et permettra de coordonner les différents acteurs pouvant influencer sur la qualité de l'air intérieur par leur action au quotidien.

³ L'accès à la base de données est réalisé via la page suivante : <https://surveillance.qai-erp.fr/>

Schéma simplifié du dispositif actuel de la surveillance de la QAI



Le résultat de chacune de ces étapes **A****B****C** alimentera un plan d'actions **D**, ce qui permettra de coordonner les différents acteurs afin d'améliorer la qualité de l'air intérieur des établissements visés.

Les établissements ayant déjà mis en place une surveillance périodique de la QAI avant le 1^{er} janvier 2023 ont eu à intégrer le nouveau dispositif à sa date d'application, à savoir au 1^{er} janvier 2023. Une période de transition en 2023 a été prévue pour les laboratoires accrédités afin qu'ils intègrent ce nouveau dispositif.

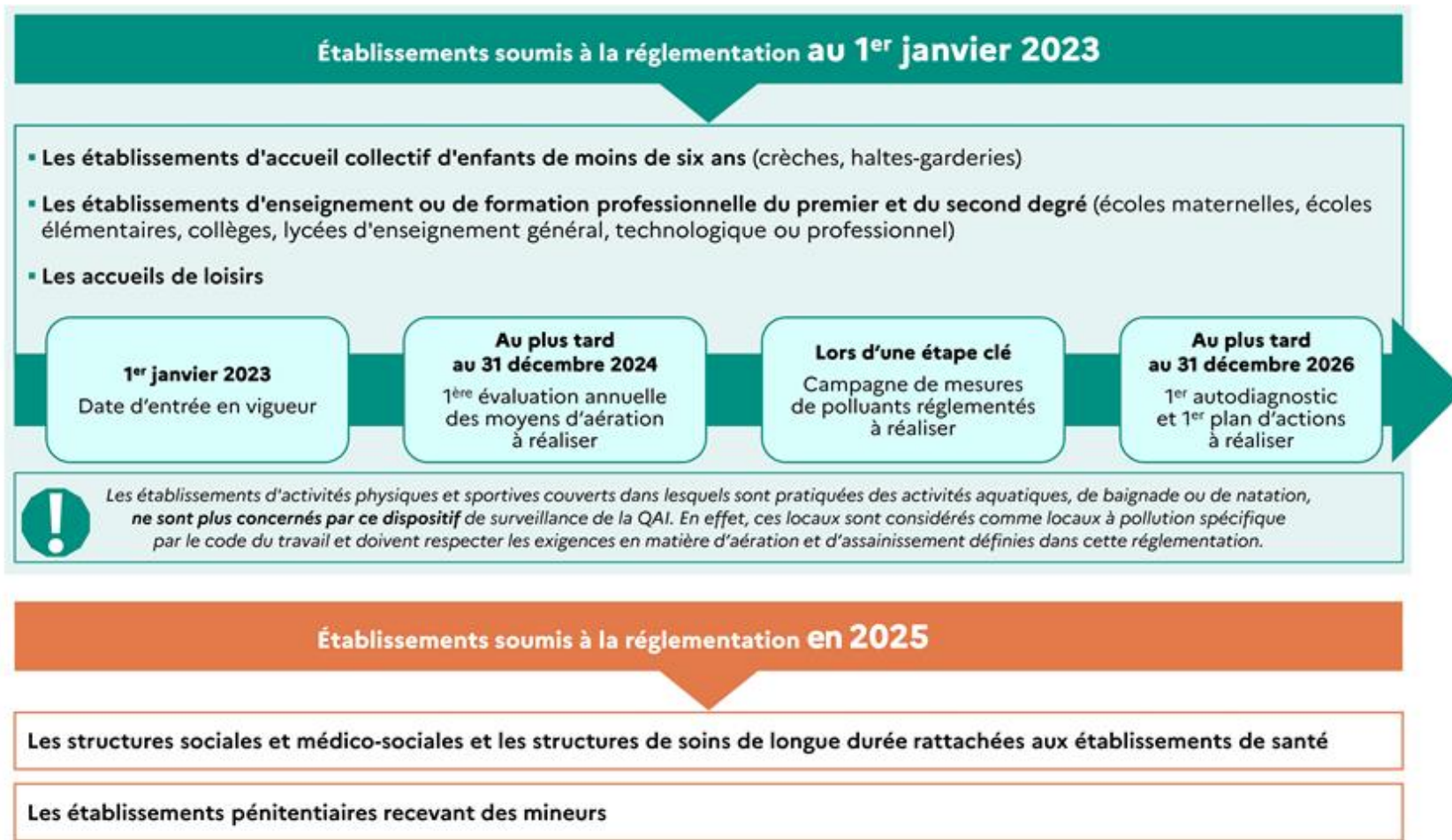


Schéma simplifié du calendrier de mise en œuvre de la surveillance de la QAI

L'ensemble des documents traçant les actions et résultats des différentes phases du dispositif de la surveillance de la QAI (évaluation annuelle des moyens d'aération, autodiagnostic de la qualité de l'air intérieur, campagne de mesures des polluants réglementaires et plan d'actions associé), doivent être **tenus à disposition du préfet de département** qui peut prescrire des mesures correctives, le cas échéant, ainsi qu'à la disposition des autres instances et personnes habilitées de l'établissement.

Les établissements et pièces ciblés

Les ERP concernés par le dispositif actuel de la surveillance de la QAI, **qu'ils soient publics ou privés, en France métropolitaine ou dans les territoires ultra-marins**, sont :

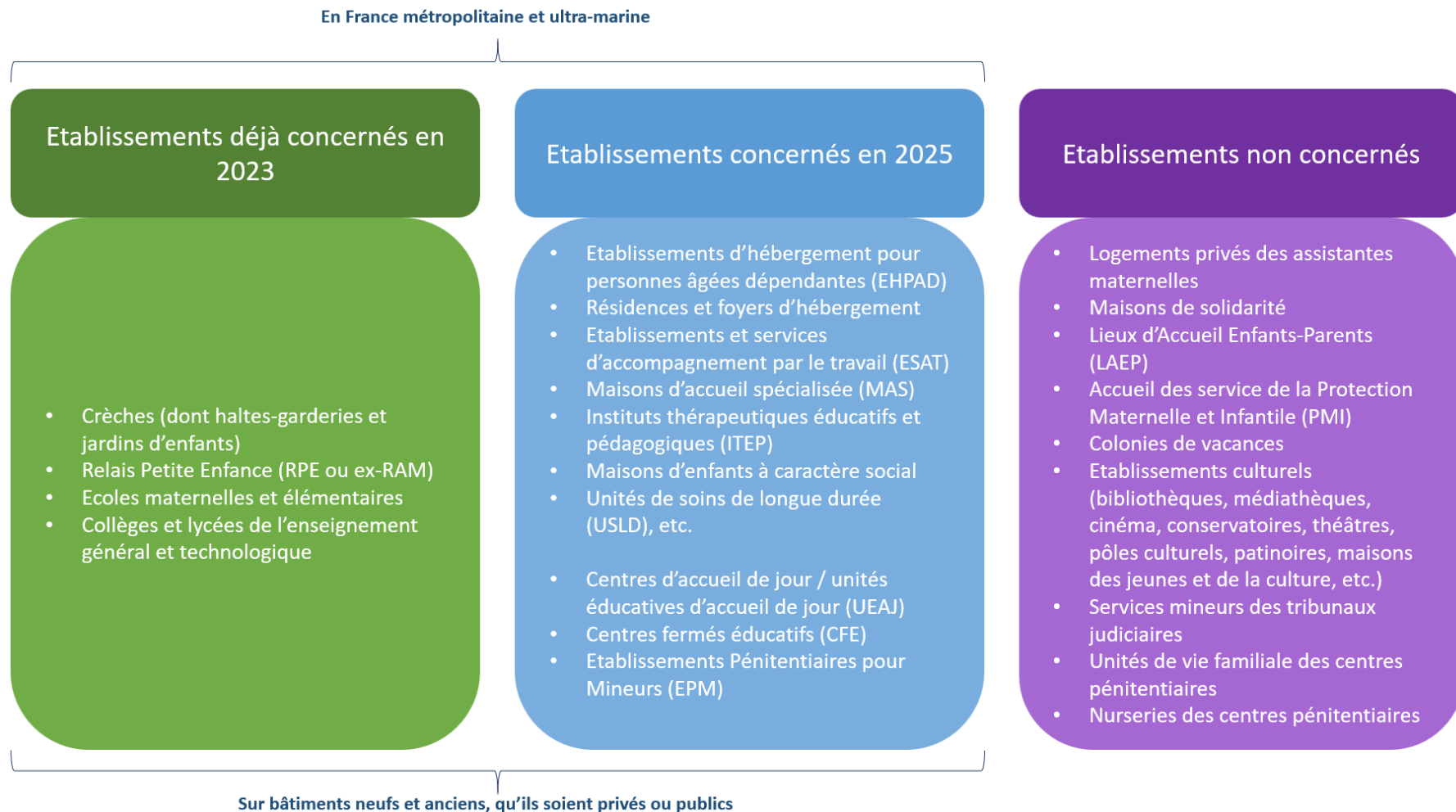
Établissements déjà entrés dans le dispositif :

- les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans, à savoir les crèches, haltes-garderies, jardins d'enfants, et **Relais Petite enfance (ex-RAM)**, (les logements privés des assistantes maternelles ne sont pas concernés) ;
- les accueils de loisirs extrascolaires ou périscolaires pour mineurs mentionnés au 1° du II de l'article R. 227-1 du code de l'action sociale et des familles, à savoir les accueils le matin, le midi et le soir avant et après l'école, les centres aérés pendant ou en dehors de la période scolaire, etc. A ce titre, les médiathèques, bowlings, cinémas, etc. ne sont pas intégrés dans ce dispositif ;
- les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré, à savoir les écoles maternelles, élémentaires ainsi que les collèges et les lycées d'enseignement général, techniques ou professionnels.

Établissements dont l'entrée dans le dispositif est prévue en 2025 :

- les structures sociales et médico-sociales rattachées aux établissements de santé, ainsi que les structures de soins de longue durée de ces établissements ;
- certains établissements et services médico-sociaux prévus au code de l'action sociale et des familles ;
- les établissements pénitentiaires spécialisés pour les mineurs, les quartiers pour mineurs de certains établissements pénitentiaires (maisons d'arrêt, centres pénitentiaires ou centres de semi-liberté) ou les unités affectées à la prise en charge des mineurs.

Ces éléments sont synthétisés dans le schéma suivant :



NB : Les établissements d'activités physiques et sportives couverts dans lesquels sont pratiquées des activités aquatiques, de baignade ou de natation (comme les piscines couvertes) ne sont plus concernés par ce dispositif de surveillance de la QAI. En effet, ces locaux sont considérés comme des locaux à pollution spécifique par le code du travail et doivent respecter les exigences en matière d'aération et d'assainissement définies dans cette réglementation.

Les pièces concernées par l'évaluation des moyens d'aération et par la campagne de mesures :

Les pièces concernées **par l'évaluation des moyens d'aération et par la campagne de mesures (en cas d'étape clé)** des établissements ciblés par la réglementation actuelle sont **notamment** les salles d'enseignement des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré, c'est-à-dire les salles de classe de la maternelle au lycée inclus, y compris les salles de sport / gymnases.

Cela inclut :

- les salles de musique, d'informatique ou de bibliothèque ;
- les salles d'activités ou de vie des établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ou des accueils de loisirs (salles de jeux, salles de garderie, etc.) ;
- les salles de restauration ;
- les dortoirs des établissements ;
- les bâtiments sportifs accolés aux établissements d'enseignement (gymnases).

À l'inverse, sont exclus :

- **les salles identifiées comme locaux à pollution spécifique dans le code du travail comme les salles de physique/chimie, de biologie, de travaux pratiques et d'arts plastiques, tout comme les ateliers dans l'enseignement professionnel ou technologique ;**
- les pièces utilisées comme local technique ;
- les cuisines ;
- les sanitaires ;
- les bureaux ;
- les logements de fonction ;
- les espaces servant aux circulations ;
- les autres locaux à pollution spécifique : ces derniers sont définis comme des locaux où existent des émissions de produits gênants ou nocifs autres que ceux liés à la seule présence humaine (ateliers techniques par exemple). Le code du travail en donne une définition à l'article R. 4222-3.

L'autodiagnostic et le plan d'actions concernent tout l'établissement.

À noter que pour les établissements entrant dans le dispositif en 2025, des textes d'applications viendront préciser les pièces concernées par le dispositif de surveillance.

Valeurs seuils et marche à suivre en cas de dépassement :

Le dispositif réglementaire fixe des valeurs seuils qui sont reprises dans le tableau ci-dessous pour les trois polluants réglementés en distinguant :

- les valeurs pour lesquelles des investigations complémentaires sont menées ;
- les valeurs pour lesquelles le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement est informé.

Ces valeurs seuils sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Substance	Valeur pour laquelle des investigations complémentaires sont menées	Valeur pour laquelle le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement est informé
Formaldéhyde	Concentration > 30 µg/ m ³	Concentration > 100 µg/m ³
Benzène	Concentration > 10 µg/m ³	
Dioxyde de carbone	Indice de confinement = 5	

Pour plus de détails sur l'indice de confinement, se référer au guide d'application du CSTB pour la surveillance du confinement de l'air

Lorsqu'un dépassement de la valeur pour laquelle des investigations complémentaires doivent être menées est observé, le propriétaire (ou l'exploitant) engage à ses frais, et dans un délai de deux mois maximum après réception des résultats de la campagne de mesures, la réalisation d'une expertise pour identifier les causes et sources de la pollution constatée. Cette expertise doit également fournir des propositions de mesures correctives adaptées afin de remédier à la situation.

Lorsqu'un dépassement de la valeur pour laquelle le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé est observé, c'est à l'organisme accrédité ayant réalisé les prélèvements qu'il revient d'informer le préfet de département dans un délai de quinze jours en précisant les résultats des mesures, le lieu et le nom de l'établissement concerné.

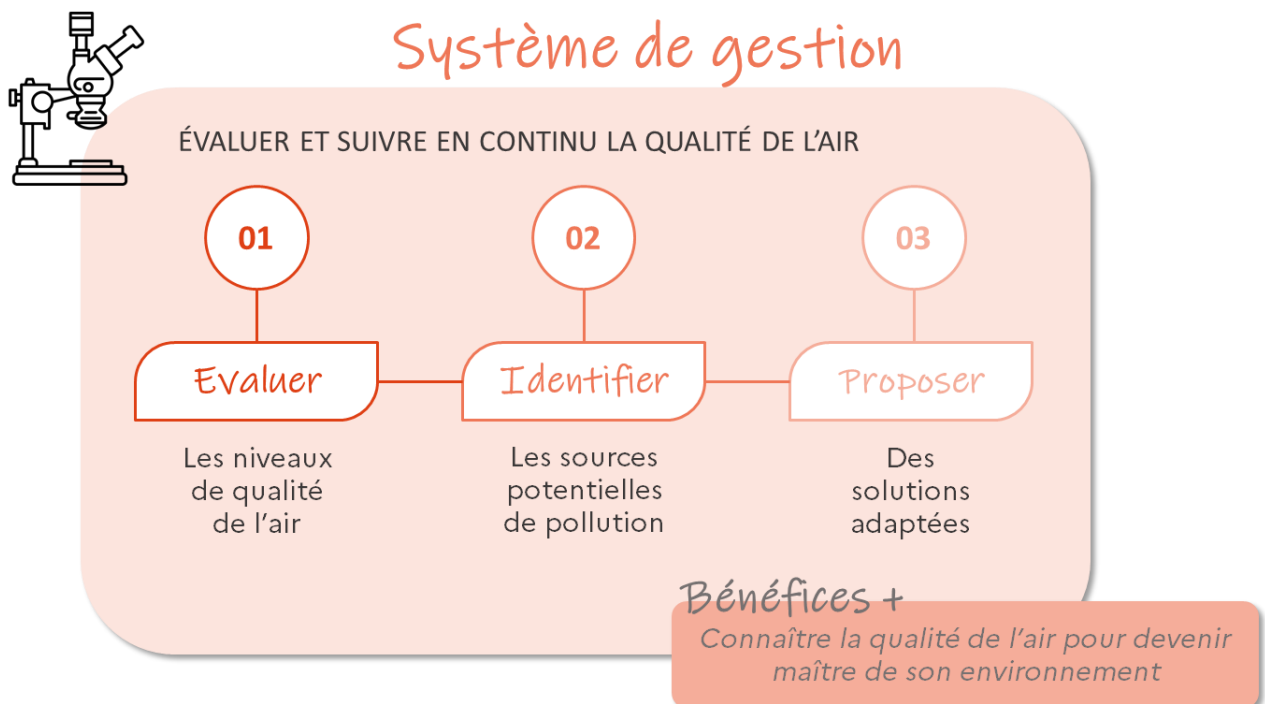
Le plan d'actions – clé de voûte du nouveau dispositif de surveillance de la QAI

Le plan d'actions est l'outil désigné par cette réglementation pour entrer dans la démarche d'amélioration continue de la QAI et en assurer le suivi. Il sera alimenté par l'ensemble des données recueillies et actualisées au cours des autres phases du dispositif réglementaire (évaluation annuelle des moyens d'aération, autodiagnostic et campagne de mesures).

Ce plan d'actions permettra de coordonner les différents acteurs afin d'améliorer la qualité de l'air intérieur des établissements visés. Il devra être réalisé au plus tard dans les quatre ans suivant l'entrée en vigueur du décret en Conseil d'État et devra être régulièrement actualisé, notamment lors de la survenue d'une des étapes de la réglementation. Lorsque le plan d'actions est élaboré ou est mis à jour, le propriétaire l'affiche à l'entrée de l'établissement pour en informer les usagers.

Par ailleurs, il est fortement recommandé de sensibiliser, voire de former à la qualité de l'air intérieur les différentes catégories de personnes intervenant dans l'établissement. Une communication adaptée sur les objectifs et les actions mises en œuvre est également recommandée pour l'ensemble des personnes fréquentant l'établissement. En effet, chacun doit prendre conscience qu'il peut œuvrer à la bonne qualité de l'air intérieur. Tout affichage rappelant les bons gestes à adopter pour une meilleure qualité de l'air intérieur pourrait être apposé dans les salles de classe. L'implication de tous les acteurs de la collectivité / du propriétaire et de l'établissement, y compris les enfants et les élèves qui sont un excellent vecteur d'information, est indispensable pour une amélioration continue et efficace de la QAI.

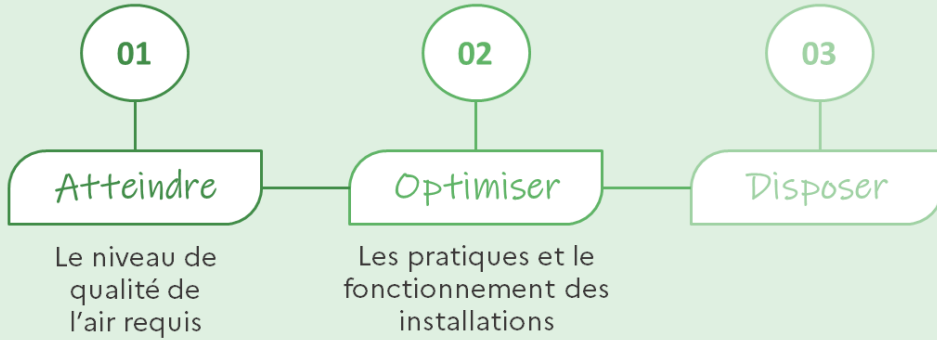
Les schémas ci-dessous synthétisent la démarche qualité liée à la QAI que représente le suivi du plan d'actions et son intérêt :





Maintenance

PILOTER LES INSTALLATIONS ET GARANTIR UN NIVEAU DE QUALITÉ DE L'AIR



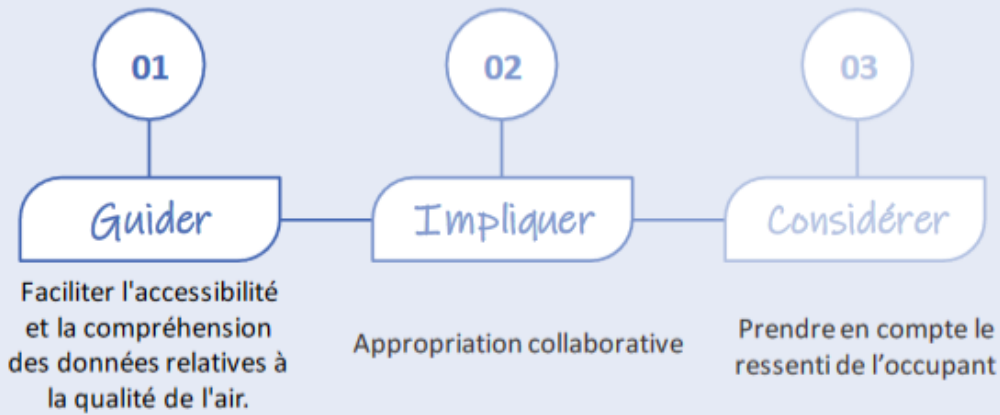
Bénéfices +

Piloter les actions , maintenance, intervention , adapter le système



Les Occupants

IMPLIQUER LES PARTIES PRENANTES DANS L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR DES BÂTIMENTS



Bénéfices +

Implication, sensibilisation, améliorations, anticipation et prévention

En synthèse, pour une bonne gestion de la QAI, l'ensemble de la chaîne d'acteurs doit être impliqué et les actions suivies. C'est l'objectif du plan d'actions :



Les informations et affichages obligatoires

À compter de la réception du dernier rapport d'analyse des polluants, le propriétaire (ou, le cas échéant, l'exploitant) de l'établissement informe dans un délai de 30 jours le directeur / la directrice d'école ou le chef / la cheffe d'établissement. **Cette information concerne toutes les phases du dispositif réglementaire, à savoir les résultats de l'évaluation annuelle des moyens d'aération, le bilan de l'autodiagnostic, les résultats des campagnes de mesures des polluants réglementés menées au sein de l'établissement ainsi que le plan d'actions.**

Le **directeur / la directrice d'école ou le chef / la cheffe d'établissement** en avise ensuite les membres du conseil d'école ou du conseil d'administration et de la commission hygiène et sécurité à l'occasion de la prochaine réunion qui suit la réception des résultats.

Par ailleurs, afin d'informer et de sensibiliser les usagers, un affichage permanent est obligatoire près de l'entrée principale, il comprend :

- les conclusions de l'évaluation annuelle des moyens d'aération et la mise en place du plan d'actions, une fois le plan d'actions mis en place ;
- un bilan* des résultats de la campagne de mesures des polluants réglementés dès lors qu'elle a été réalisée, à afficher dans un délai de 30 jours après réception des rapports par le propriétaire (ou, le cas échéant, l'exploitant).

Aussi, au regard de la réglementation actuelle, il n'est pas indiqué que le document à afficher doit comporter l'ensemble des informations obligatoires du rapport. Ses conclusions seules peuvent donc être affichées.

L'objectif de ce bilan est de proposer un document synthétique, plus adapté à l'affichage, qui sera ainsi davantage consulté.

* Un modèle de bilan est proposé en Tome 5.

Les risques encourus en cas de non-respect de la réglementation

En cas de non-respect des obligations relatives à ce dispositif de surveillance ou encore de non-respect des délais, les propriétaires ou, le cas échéant, les exploitants des bâtiments concernés s'exposent à l'amende prévue pour les contraventions de 5^e classe, à savoir 1 500 € par établissement (ou site), qui peut être porté jusqu'à 3 000 € en cas de récidive.⁴

Où rassembler les documents liés à la réglementation de surveillance ?

Il est vivement conseillé de rassembler tous les documents liés à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans un dossier qui pourrait être **un carnet de bord sanitaire du bâtiment**. Cela permettra d'assurer un bon suivi réglementaire des bâtiments concernés et ceci de manière pérenne.

Les personnes à mobiliser pour la mise en place de cette surveillance

Sont listés ci-dessous les intervenants qu'il est possible de mobiliser à chaque phase de la réglementation (le tableau a été mis à jour) :

		Catégories d'intervenants possibles						
		Équipe de gestion	Services techniques	Personnel d'entretien	Responsables d'activités	Personnel occupant	Prestataires externes	Organismes accrédités Cofrac
Évaluation annuelle des moyens d'aération		X	X	X	X	X	X	
Autodiagnostic		X	X	X	X	X	X	
Campagne de mesures								X
Plan d'actions	Organisation du site	X	X				X	
	Équipements		X		X		X	
	Matériaux (construction, revêtements, mobilier)	X	X				X	
	Activités (pédagogie, ménage, travaux, etc.)	X	X	X	X	X	X	
	Aération / ventilation	X	X	X	X	X	X	

⁴ Articles R226-15 et R226-16 du Code de l'environnement

Les autres guides liés au dispositif actuel de surveillance de la QAI

En complément de ce guide d'application à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur, d'autres ouvrages viennent accompagner les différentes étapes rencontrées. Il s'agit des documents suivants :

- *Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air*, Version 1, CSTB, 27p, juin 2023
- Document référentiel du Cofrac LAB REF 30 – *Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public*, version 5, 20 p., 2022
- *Guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : Stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats*, LCSQA, Ineris, 37 p., 2012
- *Guide méthodologique relatif à la conduite de mesures de second niveau en cas de dépassement des valeurs limites formaldéhyde, benzène et perchloroéthylène*, Ineris, 78 p., 2015 – mise à jour à venir



TOME 2

ÉVALUATION ANNUELLE DES MOYENS D'AÉRATION

La réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI) impose aux établissements recevant du public (ERP) qui y sont soumis de réaliser une **évaluation annuelle des moyens d'aération**. Cette évaluation était déjà requise **dans la version antérieure à la révision des modalités de surveillance de la QAI appliquée à partir du 1^{er} janvier 2023**. Elle reste identique, mais sa **fréquence**, initialement de 7 ans, **est annualisée (année civile ou scolaire)**. En outre, l'évaluation est renforcée par une **mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone (CO₂)** dans l'air. Elle permet une appréciation rapide et en temps réel des conditions de renouvellement de l'air et l'identification d'un éventuel dysfonctionnement des systèmes de ventilation. Cette fréquence annuelle est valable pour tous les propriétaires de bâtiments soumis à la réglementation, quel que soit leur parc immobilier.

Pour rappel, le renouvellement d'air comprend à la fois l'**aération** (action manuelle par ouverture de portes ou de fenêtres) et la **ventilation** (système intégré au bâtiment pour renouveler l'air sans action humaine, que cette ventilation soit naturelle ou mécanique).

Le renouvellement de l'air est essentiel pour apporter de l'air neuf aux occupants, pour évacuer l'humidité et pour diluer les polluants présents dans l'air intérieur.

Quels sont les moyens d'aération retenus dans le périmètre de l'évaluation annuelle ?

Dans le cadre du dispositif réglementaire, les moyens d'aération faisant l'objet d'une évaluation annuelle visent **(des illustrations ont été ajoutées)** :

- **les ouvrants** : fenêtres, portes ou portes-fenêtres donnant sur l'extérieur ;
À noter qu'il est utile de vérifier également les ouvrants intérieurs qui favorisent la circulation de l'air entre les pièces (détalonnage de porte, grille de transfert inclus).

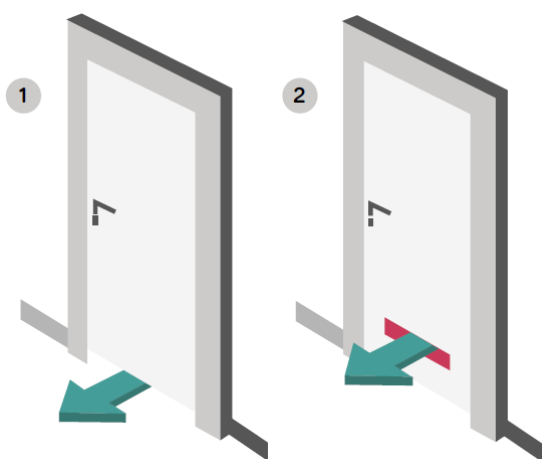


Figure 1 : Circulation d'air par détalonnage (1) des portes intérieures, par grille de transfert d'air (2) ou par fentes (Source : @jurad-bat)



Figure 2 : Fenêtre en position oscillo-battante Source : Cerema

- **les grilles et les fentes hautes et basses** donnant sur l'extérieur (organes de ventilation naturelle ou hybride) et **les terminaux des systèmes de ventilation mécanique** (modules d'entrées d'air ou bouches d'insufflation, et bouches d'extraction d'air) situés dans les salles évaluées.



Figure 1 : Réglette d'entrée d'air sur fenêtre Source : Cerema



Figure 2 : Bouche d'insufflation Source : Cerema

En complément de cette évaluation annuelle des moyens d'aération (hors cadre de ce dispositif réglementaire) :

- un contrôle régulier des systèmes de ventilation et de leur maintenance doivent être effectués selon les articles R. 4222-20 et suivants du code du travail ;
- il est recommandé de réaliser un audit complet des systèmes de ventilation, en interne par un agent disposant de compétences ou en externe par un professionnel qualifié. Les acquis de cet audit complet peuvent également nourrir le plan d'actions QAI.

Que faire dans le cadre de l’évaluation annuelle au titre du dispositif de surveillance ?

Dans le cadre du dispositif réglementaire, il est demandé pour les pièces investiguées de :

Des extraits du modèle de rapport ont été ajoutés pour illustrer les points suivants.

- **Renseigner la présence ou non d’ouvrants** donnant sur l’extérieur et **vérifier leur accessibilité et leur manœuvrabilité⁵** ;

3. État des ouvrants et des bouches d’aération (pour chaque pièce investiguée)

N.B. : Cette partie du rapport relatif à l’état des ouvrants et des bouches d’aération est à reproduire autant de fois qu’il y a de pièces investiguées.

Pièce n° :	
Effectif théorique maximal de la pièce (facultatif)	
Mode d’aération ou de ventilation dans la pièce investiguée, s’il est différent du mode principal	
Examen des ouvrants	
Nombre d’ouvrants (fenêtre, porte-fenêtre ou porte ouvrant sur l’extérieur)	
Nombre d’ouvrants en état de fonctionnement (effectivement ouvrable)	
Nombre d’ouvrants facilement accessibles (ouvrable sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire)	
Nombre d’ouvrants facilement manœuvrables (ouvrable par un adulte sans effort particulier)	
Commentaire (facultatif)	

Figure 3: Extrait n°1/2 du modèle de rapport d’évaluation des moyens d’aération proposé en fin de Tome 2 – volet Etat des ouvrants et des bouches d’aération

- **Examiner visuellement les terminaux des systèmes de ventilation** (entrées d’air, extractions et grilles, sens de circulation de l’air) et **établir un constat de leur bon fonctionnement et de la circulation adéquate de l’air**.

Pour chacun des terminaux, il faudra qualifier leur état (bon ou dégradé), leur propreté (propre ou encrassé), et indiquer s’ils sont fonctionnels ou non⁶.

⁵ À noter qu’il est également utile de vérifier les ouvrants intérieurs qui favorisent la circulation de l’air entre les pièces (vérifier que la circulation de l’air entre les pièces est facilitée par le détalonnage des portes ou des grilles de transfert lorsque la ventilation est assurée par balayage) ; l’opérabilité de ces ouvrants (leur état fonctionnel ou non, facilité d’accès par tous temps, et manœuvrabilité simple par un adulte).

⁶ En revanche, les éléments du système de ventilation situés en dehors de la salle (comme le groupe ventilation, la centrale de traitement d’air (CTA) ou encore les gaines) ne sont pas à inspecter dans le cadre de cette évaluation, bien qu’une vérification du bon fonctionnement du bloc moteur soit conseillée.

Il est nécessaire de vérifier qu'en présence d'un système de ventilation, qu'il soit naturel, mécanique ou hybride, celui-ci fonctionne dans la pièce (aucune vérification en dehors des pièces investiguées n'est exigée, bien qu'une vérification du bon fonctionnement du bloc moteur soit conseillée). Cette vérification peut consister en un simple test sur les bouches de ventilation présentes, par exemple en utilisant une feuille de papier et en contrôlant qu'elle va bien se plaquer sur la bouche d'extraction ou, au contraire, être repoussée de la bouche de soufflage.

N.B. : ces vérifications sont à réaliser en période de fonctionnement normal du système mais ne donnent pas d'information sur le respect des débits réglementaires.

Pour les dispositifs difficiles d'accès (notamment en hauteur), soit l'accès peut tout de même s'organiser en toute sécurité, soit la vérification peut être réalisée par d'autres moyens, comme l'utilisation d'une poire à fumée avec dispositif déporté. Si la configuration des lieux ne permet pas de faire cette partie de la vérification, cela devra être précisé dans le rapport d'évaluation.

Examen relatif au fonctionnement des bouches ou grilles d'aération (ventilation)		
En cas de présence de bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction d'air, s'assurer que l'air circule dans le bon sens, par exemple au moyen d'une feuille de papier placée devant la bouche	<input type="checkbox"/> Oui, l'air circule dans le bon sens	<input type="checkbox"/> Non, les bouches ne fonctionnent pas correctement
Commentaire (facultatif)		
Examen relatif à l'obturation des bouches ou grilles d'aération		
Indiquer s'il y a obturation des bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction	<input type="checkbox"/> Oui (préciser) : obturation volontaire, présence de mobilier masquant partiellement ou complètement la bouche, autre obstacle masquant partiellement ou totalement la bouche...)	<input type="checkbox"/> Non
Indiquer s'il y a encrassement des bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Commentaire (facultatif, par exemple sur le nombre de bouches ou grilles concernées)		
Observations complémentaires éventuelles (facultatif)		

Figure 4: Extrait n°2/2 du modèle de rapport d'évaluation des moyens d'aération proposé en fin de Tome 2 – volet examen des terminaux des systèmes de ventilation

Voici une synthèse des actions obligatoires et des actions facultatives dans le cadre de l'évaluation des moyens d'aération, en présence d'un système de ventilation :

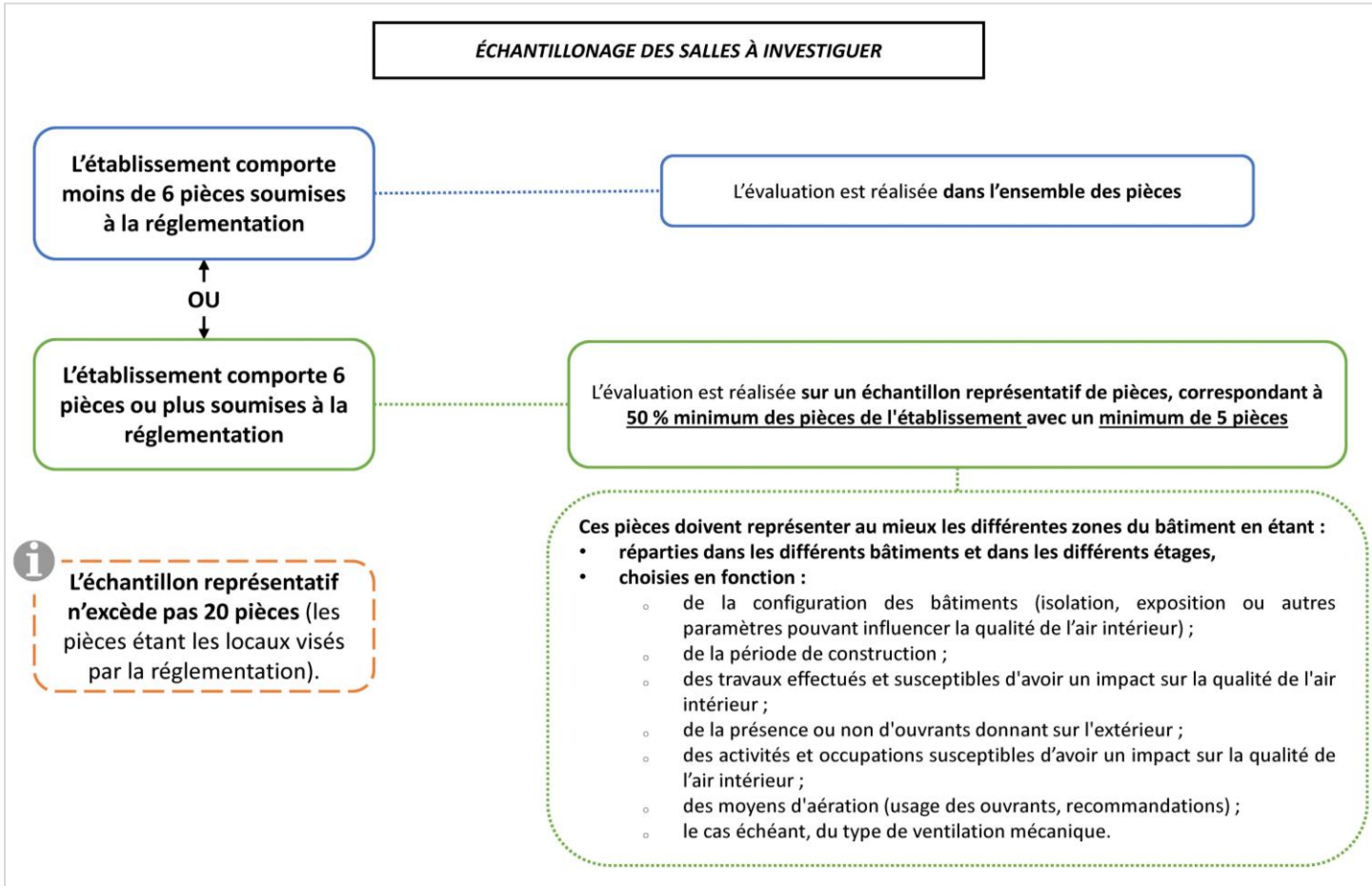
Actions obligatoires si présence d'un système de ventilation	Actions facultatives
<p>Dans les pièces de l'échantillon, vérifier que le système de ventilation, qu'il soit naturel, mécanique ou hybride, fonctionne (bonne circulation du flux d'air aux bouches et grilles d'aération).</p> <p>Cette vérification peut consister en un simple test sur les bouches de ventilation présentes, par exemple en utilisant une feuille de papier et en contrôlant qu'elle va bien se plaquer sur la bouche d'extraction ou, au contraire, être repoussée de la bouche de soufflage.</p>	<p>Contrôle du bon fonctionnement du bloc moteur.</p> <p>Mesures aérauliques des débits ou de la différence de pression aux bouches</p>

- Réaliser une mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone (CO₂)** dans l'air. Cette mesure est désormais exigée à l'occasion de l'évaluation annuelle des moyens d'aération et s'effectue dans chaque pièce de l'échantillon défini et en période d'occupation. **La mesure à lecture directe s'effectue dans l'idéal dans les salles choisies pour le reste de l'évaluation annuelle des moyens d'aération (ou tout du moins dans le même nombre de salles). Cette mesure est réalisée en période de chauffe, si elle existe. Il n'est pas obligatoire qu'elle soit réalisée en même temps que les autres aspects de l'évaluation des moyens d'aération. Par ailleurs, toutes les pièces sélectionnées n'ont pas besoin d'être mesurées en même temps.** Les valeurs dépassant les seuils sont à renseigner dans le rapport annuel d'évaluation des moyens d'aération. Plus globalement, il est recommandé d'enregistrer et de conserver les résultats de cette mesure afin d'en assurer une traçabilité. **L'enregistrement des données n'est pas obligatoire mais recommandé. Leur conservation permet en effet d'assurer la traçabilité.**

L'arrêté du 27 décembre 2022 fixant les conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone dans l'air intérieur au titre de l'évaluation annuelle des moyens d'aération et le guide du CSTB pour la surveillance du confinement de l'air viennent préciser les modalités de réalisation de cette mesure (choix de l'appareil de mesure, paramétrage, échantillonnage, réalisation et interprétation de la mesure) ainsi que les modalités d'interprétation des résultats et les éventuelles mesures correctives à mettre en œuvre.

La première évaluation devra être réalisée au plus tard le 31 décembre 2024.

Échantillonnage des pièces à investiguer



Lorsque l'établissement possède plus de 6 pièces, les pièces choisies pour l'évaluation doivent être réparties dans les différents bâtiments et dans les différents étages. Les pièces sont également choisies en fonction de l'occupation des pièces, de la configuration des bâtiments, de leur période de construction, des travaux et actions qui y sont effectués susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'air intérieur, de la présence ou non d'ouvrants donnant sur l'extérieur, des moyens d'aération et, le cas échéant, du type de ventilation mécanique.

Cas pratiques (des illustrations ont été ajoutées) :

- **Cas n° 1 : école avec 3 salles de classe et une garderie.**
4 pièces sont concernées par la réglementation, ce qui est inférieur à 6.
⇒ L'évaluation est à réaliser dans l'ensemble des pièces, donc ces **4 pièces** seront à investiguer.



Figure 5: Exemple d'échantillonnage - cas 1 - évaluation

- **Cas n° 2** : école avec 5 salles de classe, une salle de restauration et une garderie.
7 pièces sont concernées par la réglementation, ce qui est supérieur à 6.
⇒ L’évaluation est à réaliser dans un échantillon de 50 % minimum des 7 pièces, à savoir dans 4 pièces.
Néanmoins, ce résultat est inférieur à 5 pièces. L’échantillon est donc ramené à **5 pièces**.

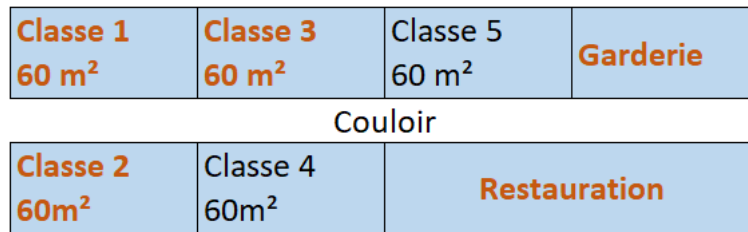


Figure 6: : exemple d'échantillonnage - cas 2 - évaluation

- **Cas n° 3** : collège avec 20 salles de classe, un centre de documentation et d’information, et une salle de restauration.
Ces 22 pièces font partie des pièces concernées par la réglementation ce qui est supérieur à 6.
⇒ L’échantillonnage est à réaliser dans 50 % minimum des 22 pièces, à savoir dans **11 pièces** (ce qui est bien supérieur à 5).

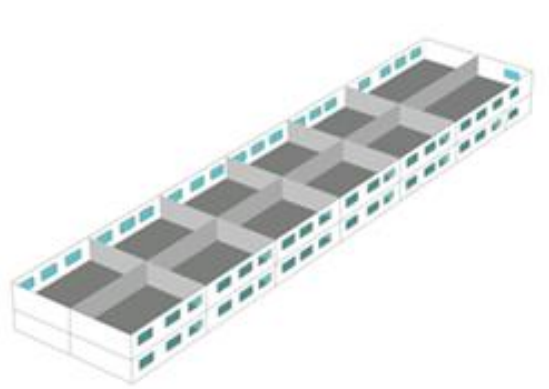


Figure 7: Illustration d'un collège ou d'un lycée

- **Cas n° 4** : lycée de 40 salles de classe, un centre de documentation et d’information, une salle de restauration et un gymnase.
Ces 43 pièces sont concernées par la réglementation ce qui est supérieur à 6.
⇒ L’échantillonnage est à réaliser dans 50 % minimum des 43 pièces, à savoir dans 22 pièces, mais cela est supérieur à 20. L’échantillon est donc ramené à **20 pièces**.

Cela peut être résumé par le tableau suivant :

Nombre total de pièces	De 1 à 5 pièces	De 6 à 10 pièces	De 10 à 39 pièces	Plus de 40 pièces
Nombre de pièces évaluées	L'évaluation est réalisée dans l'ensemble des pièces	L'évaluation est réalisée dans 5 pièces	L'évaluation est réalisée dans 50% des pièces.	L'évaluation est réalisée dans 20 pièces

Dans quelles pièces réaliser cette évaluation ?

L'évaluation des moyens d'aération se fait notamment dans les pièces suivantes, soumises à la réglementation :

- salles d'enseignement des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré ;
- salles réservées à la pratique d'activités sportives au sein de ces établissements ;
- salles d'activité ou de vie des établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ou des accueils de loisirs ;
- salles de restauration ;
- dortoirs (notamment en crèches et maternelles).

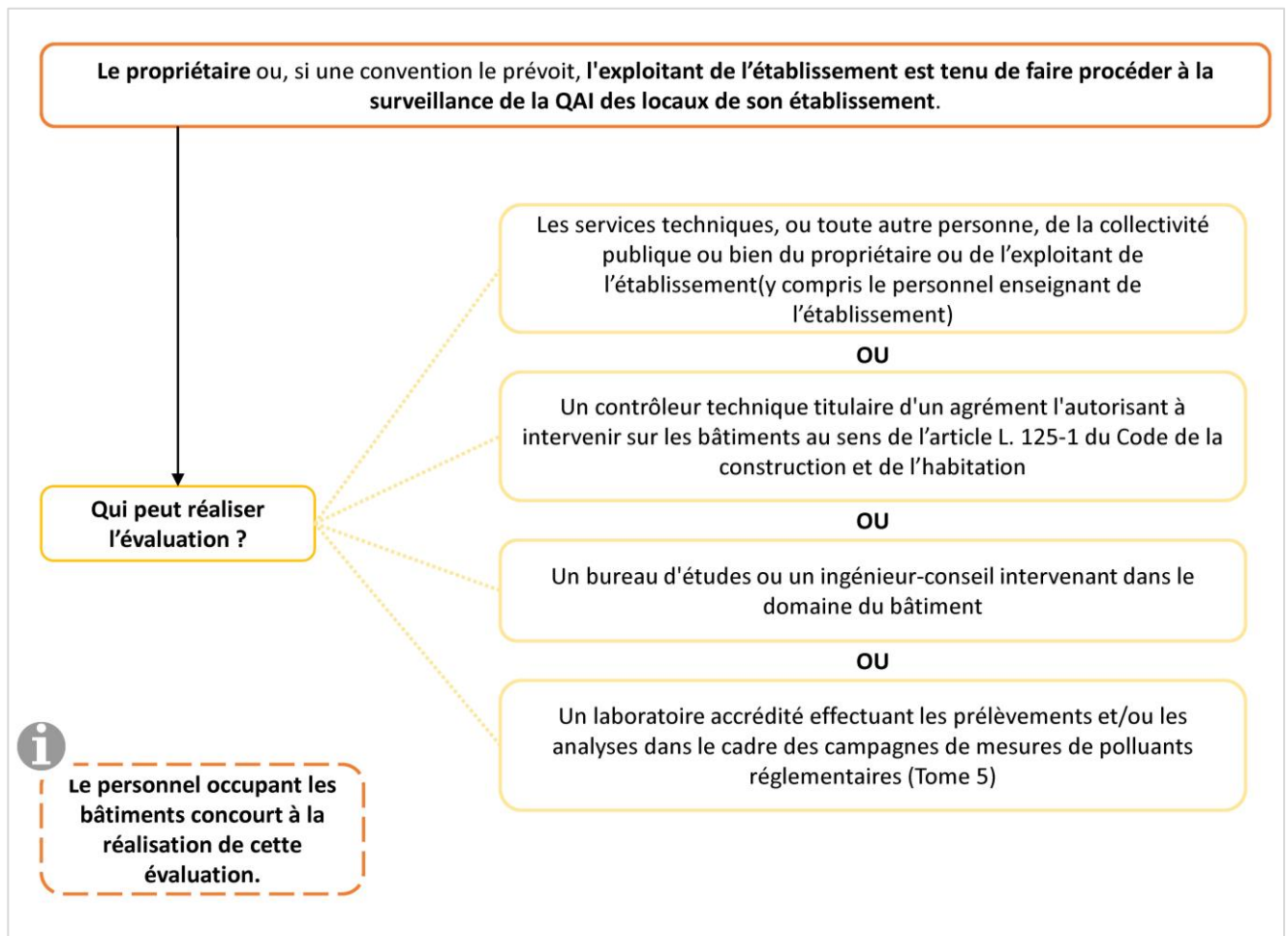
D'autres pièces peuvent également faire l'objet de l'évaluation et donc être intégrées dans l'échantillon, du fait de leur fréquentation par exemple (ex : CDI, salles de permanence, chambres d'internat, etc.).

Rappel : les salles identifiées comme locaux à pollution spécifique dans le code du travail comme les salles de physique/chimie, de biologie, de travaux pratiques et d'arts plastiques, tout comme les ateliers dans l'enseignement professionnel ou technologique, sont finalement exclues de l'échantillon à sélectionner.

Cas des sites ayant plusieurs bâtiments :

Il est nécessaire de dénombrer l'ensemble des pièces de l'établissement même quand celui-ci comporte plusieurs bâtiments, et d'établir l'échantillon sur cet ensemble de pièces. Pour tenir compte d'une occupation spécifique (exemple de la restauration, des garderies, des dortoirs, des gymnases rattachés à un établissement scolaire, etc.), il est recommandé, si possible, d'intégrer au moins une salle ayant cette occupation spécifique dans l'échantillon sélectionné (à étudier au cas par cas, selon la taille de l'échantillon à sélectionner).

Qui peut réaliser l’évaluation des moyens d’aération ?



En résumé, cette évaluation peut être réalisée en interne, par une personne ayant des connaissances dans le fonctionnement d'un bâtiment. L'évaluation annuelle des moyens d'aération est également ouverte aux usagers des locaux concernés, y compris le personnel enseignant. Cette démarche inclusive permet à la fois une bonne remontée d'informations et pérennise la démarche d'amélioration de la qualité de l'air intérieur en sensibilisant les usagers sur le renouvellement d'air.

Le rapport d'évaluation

Le rapport d'évaluation des moyens d'aération doit être transmis par le prestataire ou le service technique ou l'auteur de l'évaluation au propriétaire, ou si une convention le prévoit, à l'exploitant du bâtiment, **dans les 30 jours à compter de la fin de la réalisation de l'évaluation** (examen des moyens d'aération / ventilation et mesures à lecture directe du CO₂) (Art. R. 221-32 du code de l'environnement).

Ensuite, le propriétaire, ou si une convention le prévoit, l'exploitant du bâtiment, informe le chef / la cheffe d'établissement ou directeur / la directrice d'école des résultats de cette évaluation **dans un délai de 30 jours** (sauf s'il en est déjà en possession), conserve la dernière version de ce rapport avec les autres documents clés du bâtiment et les tient à la disposition des agents publics chargés des contrôles. Le directeur / la directrice

d'école ou chef / cheffe d'établissement en avise alors les membres du conseil d'école ou du conseil d'administration et de la commission d'hygiène et de sécurité à la réunion suivant la réception des résultats. Ces résultats sont alors affichés sous forme de bilan dans un délai de 30 jours afin d'en informer les occupants, et ceci de manière lisible et accessible (à l'entrée par exemple).

Aussi, au regard de la réglementation actuelle, il n'est pas obligatoire d'afficher l'ensemble des informations obligatoires du rapport. Ses conclusions seules peuvent donc être affichées. Ainsi, il est recommandé de proposer un document synthétique, plus adapté à l'affichage, qui sera ainsi davantage consulté.

Le rapport d'évaluation annuelle des moyens d'aération doit comporter des informations minimales précisées dans l'arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération comme suit :

- une description synthétique de l'établissement, dont les modes d'aération ou de ventilation principaux ;
- l'identification de l'établissement : nom, numéro SIRET, type d'établissement, adresse ;
- le nom et les coordonnées du propriétaire ou de l'exploitant de l'établissement ;
- le nom et les coordonnées du responsable de l'évaluation ;
- la description synthétique et la configuration de l'établissement : nombre de pièces susceptibles d'être évaluées, mode d'aération ou de ventilation principal et le cas échéant, la date de la dernière maintenance du système de ventilation mécanique ou de changement de filtres ;
- la description des pièces examinées : localisation, et, le cas échéant, le mode d'aération ou de ventilation de la pièce examinée si celui-ci diffère du mode d'aération ou de ventilation principal de l'établissement ;
- pour chaque pièce examinée :
 - les résultats de l'examen des ouvrants : nombre d'ouvrants et nombre de dysfonctionnements constatés en termes d'accessibilité et de manœuvrabilité notamment ;
 - le cas échéant, les résultats de l'examen des bouches ou grilles d'aération : circulation adéquate de l'air au niveau des bouches ou grilles d'amenées d'air et d'extraction d'air, indication de leur obturation ou de leur encrassement ;
 - les résultats de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone : dépassement des seuils de 800 ppm et 1 500 ppm pendant la durée de la mesure ;
- le cas échéant, les mesures correctives mises en place ou qu'il est prévu de mettre en place au regard de l'évaluation **(et qui pourront venir compléter le plan d'actions, celui-ci étant indépendant de l'évaluation des moyens d'aération).**

Ce rapport annuel a été ainsi simplifié :

- la liste des informations minimales que doit contenir le document a été réduite afin de rendre le rapport d'évaluation plus synthétique ;
- la forme du rapport n'est plus imposée par un modèle réglementaire, de sorte qu'il peut être présenté sous la forme d'un tableau.

Un modèle de rapport d'évaluation est donné à la fin de ce Tome 2 à titre d'exemple.




Conseils complémentaires d'entretien des systèmes d'aération et de ventilation

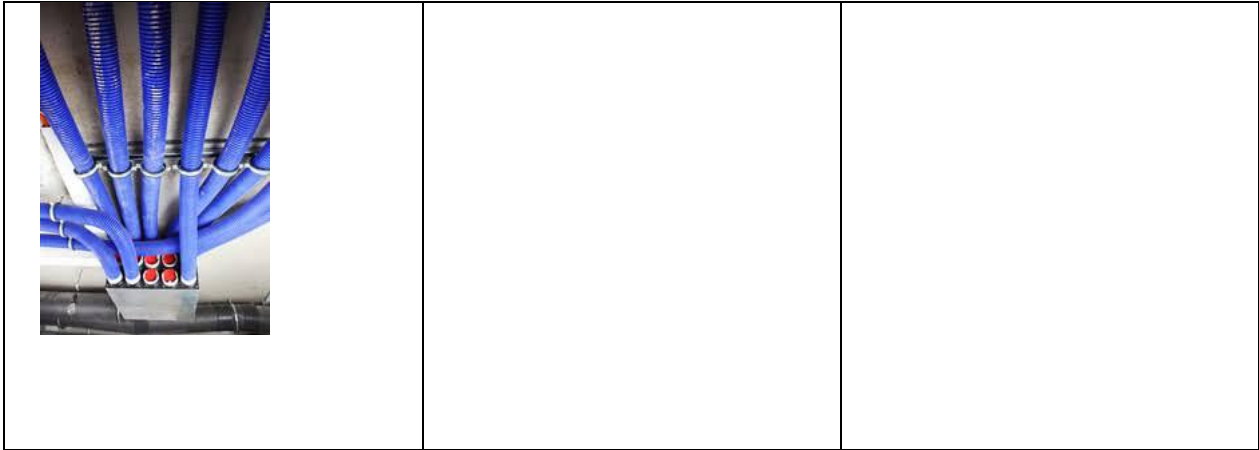
Ces éléments sont donnés à titre indicatif, en complément des vérifications déjà mentionnées ci-dessus.

Ouvrants (portes, fenêtres, portes-fenêtres) : assurez-vous une fois par an minimum que ceux-ci sont facilement ouvrables et accessibles afin de permettre l'aération par les occupants de la salle. Vérifier également que la circulation de l'air entre les pièces est facilitée par le détalonnage des portes ou des grilles de transfert lorsque la ventilation est assurée par balayage.

Ventilation naturelle : l'air neuf provenant de l'extérieur passe par des grilles (hautes et basses) qui ne doivent pas être bouchées ou obturées. Ces grilles s'encrassent au fur et à mesure, il faut donc les nettoyer en moyenne tous les 6 mois avec de l'eau savonneuse. De plus, un simple test (par exemple avec une feuille de papier) de vérification de la circulation de l'air est à réaliser annuellement au niveau des bouches et grilles : la feuille doit être aspirée ou rejetée en fonction du rôle de la bouche/grille. Si ce test ne permet pas de s'assurer que les débits réglementaires sont respectés, il permet au moins de vérifier si le système de ventilation fonctionne. Il est cependant possible qu'aucun mouvement d'air ne soit décelé en cas d'absence de tirage thermique (lié à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur) ou de différentiel de pression (effet du vent notamment). Dans ce cas, il est recommandé de refaire le test à une autre période de la journée.

Ventilation mécanique simple flux (un moteur pour l'extraction de l'air vicié) (tableau modifié)

Organe de ventilation	Structure	Entretien
<p>Entrées d'air</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Mortaise (orifice oblong percé en général dans les fenêtres ou dans les coffres de volets roulants) et modules d'entrée d'air (démontables) situés sur la face intérieure de la menuiserie - Ou grilles situées à proximité des fenêtres 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne rien obturer - Grilles à dépoussiérer régulièrement avec un chiffon sec - Modules (démontés) et grilles à nettoyer à l'eau savonneuse tous les 6 mois
<p>Bouches d'extraction</p> 	<p>Bouche démontable à l'entrée du conduit</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ne rien obturer - À nettoyer à l'eau savonneuse tous les 6 mois, elle peut même passer au lave-vaisselle
<p>Bloc moteur</p> 	<p>Caisson avec ventilateur, moteur et courroies, connecté aux gaines</p>	<p>Vérification et entretien annuels des différents éléments du bloc à faire réaliser par un professionnel qualifié</p>
<p>Gainex d'extraction</p>	<p>Conduits reliant la bouche d'extraction au moteur puis à l'extérieur</p>	<p>Contrôle (absence de fuite, maintien du caisson et des bouches, nettoyage) tous les 3 ans environ par un professionnel ou par un agent compétent</p>










Un test simple et basique (par exemple avec une feuille de papier) de vérification du fonctionnement du système de ventilation devrait être réalisé annuellement au niveau de l'ensemble des bouches d'extraction : la feuille doit se retrouver collée à la bouche d'extraction.

Ventilation mécanique double flux ou centrale de traitement d'air (tableau modifié)

Ce système est équipé de deux moteurs, un pour l'extraction de l'air vicié et un autre pour le soufflage de l'air neuf.

La ventilation mécanique double flux est très intéressante pour la qualité d'air intérieur à condition d'avoir été bien installée (comme tous les autres systèmes de ventilation), de fonctionner correctement et d'être bien entretenue. Un contrat d'entretien est recommandé afin d'assurer la maintenance de ce type de système, mais cela peut également être réalisé en interne par un agent compétent.

Organe de ventilation	Structure	Entretien
Bouches de soufflage 	Bouche démontable à l'entrée du conduit	<ul style="list-style-type: none"> - Ne rien obturer - À nettoyer à l'eau savonneuse tous les 6 mois
Filtres pour l'air neuf 	Placés entre la prise d'air neuf et la bouche de soufflage	<ul style="list-style-type: none"> - À nettoyer tous les 6 mois - À changer au moins une fois par an, selon leur usure et encrassement (liés à l'environnement extérieur)
Bouches d'extraction 	Bouche démontable à l'entrée du conduit	<ul style="list-style-type: none"> - Ne rien obturer - À nettoyer à l'eau savonneuse tous les 6 mois
Blocs moteurs 	Caisson avec ventilateur, moteur et courroies connectés aux gaines	Vérification et entretien annuels des différents éléments du bloc à faire réaliser par un professionnel qualifié

<p>Gaines de soufflage</p> 	<p>Conduits reliant la prise d’air aux bouches de soufflage</p>	<p>À nettoyer annuellement</p>
<p>Gaines d’extraction</p> 	<p>Conduits reliant la bouche d’extraction au moteur puis à l’extérieur</p>	<p>Contrôle (absence de fuite, maintien du caisson et des bouches, nettoyage) tous les 3 ans environ par un professionnel ou par un agent compétent.</p>
<p>Échangeur thermique (optionnel)</p> 	<p>Élément permettant d’échanger les calories de l’air neuf entrant et de l’air vicié extrait</p>	<p>Vérification une fois par an à faire réaliser par un professionnel qualifié</p>

De plus, un simple test de vérification du bon fonctionnement du système de ventilation est à réaliser annuellement au niveau des bouches. Cela peut à nouveau être réalisé via le test basique avec une feuille de papier qui doit être aspirée vers les bouches d’extraction et repoussée par les bouches de soufflage.

Modèle de rapport d'évaluation des moyens d'aération des bâtiments

À noter que l'annexe de l'arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération a été abrogée afin de laisser **plus de souplesse dans la présentation de ce rapport. Ce rapport peut être littéraire (énumération des constats pièce par pièce) ou présenté sous forme de tableau, de plan, etc.**

Une présentation sous forme de tableau est proposée ici à toutes fins utiles – **il s'agit donc d'un exemple**. Elle permet notamment de faciliter la lecture rapide des actions à mener à ajouter dans le plan d'actions, **le plan d'actions étant indépendant de ce rapport d'évaluation**.

Les éléments de ce rapport d'évaluation sont à conserver *a minima* jusqu'à l'évaluation suivante afin d'en réaliser une mise à jour.

Proposition de présentation sous forme de rapport, transposable sous forme de tableau (ex. : un onglet par tableau ci-dessous)

N.B. : Il s'agit ici d'un exemple, qui peut être modifié en fonction des spécificités locales. D'autres informations peuvent être ajoutées à la convenance des établissements.

Établissement

Nom		
Type	<input type="checkbox"/> Crèche	<input type="checkbox"/> Halte-garderie
	<input type="checkbox"/> École maternelle	<input type="checkbox"/> École élémentaire
	<input type="checkbox"/> Collège	<input type="checkbox"/> Lycée
	<input type="checkbox"/> Autre - à préciser :	
Adresse		
Numéro de SIRET		

Propriétaire ou exploitant de l'établissement

Personne morale		
Adresse		
Qualité	<input type="checkbox"/> Propriétaire	<input type="checkbox"/> Exploitant
Service concerné		
Personne référente	Nom :	
	Tél :	Courriel :

Responsable de l'évaluation des moyens d'aération

Nom de l'organisme / personne morale / personne physique (si réalisée en interne) ayant effectué l'évaluation des moyens d'aération	
Adresse (si différente)	
Qualité ⁷	
Nom de la personne ayant effectué l'évaluation des moyens d'aération	
Date de l'évaluation des moyens d'aération	
Numéro de SIRET (si différent)	

Description de l'établissement

Nombre de pièces évaluables	
Effectif théorique maximal de l'établissement (facultatif)	
Mode d'aération / ventilation principal	
Date de la dernière maintenance du système de ventilation / changement de filtres (si concerné)	

Pièces investiguées

1. Général

Nombre de pièces investiguées	
Liste et localisation des pièces investiguées	
Justification du choix des pièces investiguées (facultatif)	

⁷ L'évaluation annuelle des moyens d'aération du bâtiment est effectuée par les services techniques de la collectivité publique ou toute autre personne du propriétaire ou de l'exploitant du bâtiment, par un contrôleur technique au sens de l'article L. 125-1 du code de la construction et de l'habitation, titulaire d'un agrément l'autorisant à intervenir sur les bâtiments, par un bureau d'études ou par un ingénieur-conseil intervenant dans le domaine du bâtiment, ou par un organisme effectuant les prélèvements et/ou analyses mentionnés à l'article L. 221-8 du code de l'environnement.

2. Mode d'aération ou de ventilation principal des bâtiments qui composent l'établissement

N.B. : S'il y a des modes différents selon les zones ou bâtiments de la structure, réitérer cette partie pour chacun d'entre eux (en revanche l'échantillonnage se fait bien au niveau de l'établissement global)

Zone (bâtiment, étage, etc.) :		
Aération par ouverture des fenêtres uniquement	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Présence de grilles d'aération hautes et basses	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Système de ventilation naturelle avec extraction par conduit à tirage naturel	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Système de ventilation mécanique ⁸	<input type="checkbox"/> Simple flux par extraction dans la pièce	<input type="checkbox"/> Simple flux par extraction dans une autre pièce (balayage)
	<input type="checkbox"/> Simple flux par insufflation	<input type="checkbox"/> Hybride
	<input type="checkbox"/> Double flux par pièce	<input type="checkbox"/> Double flux par balayage (extraction située dans une autre pièce)
	<input type="checkbox"/> Autre, préciser :	
Date de la dernière opération de maintenance du système de ventilation mécanique	<input type="checkbox"/> Faite le	<input type="checkbox"/> Sans objet (absence de système)
Date du dernier changement des filtres	<input type="checkbox"/> Fait le	<input type="checkbox"/> Sans objet (absence de système ou de filtration)

⁸ Exemple de description des systèmes de ventilation : <https://www.batiment-ventilation.fr/a-propos/systemes-de-ventilation>

3. État des ouvrants et des bouches d'aération (pour chaque pièce investiguée)

N.B. : Cette partie du rapport relatif à l'état des ouvrants et des bouches d'aération est à reproduire autant de fois qu'il y a de pièces investiguées.

Pièce n° :		
Effectif théorique maximal de la pièce (facultatif)		
Mode d'aération ou de ventilation dans la pièce investiguée, s'il est différent du mode principal		
Examen des ouvrants		
Nombre d'ouvrants (fenêtre, porte-fenêtre ou porte ouvrant sur l'extérieur)		
Nombre d'ouvrants en état de fonctionnement (effectivement ouvrable)		
Nombre d'ouvrants facilement accessibles (ouvrable sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire)		
Nombre d'ouvrants facilement manœuvrables (ouvrable par un adulte sans effort particulier)		
Commentaire (facultatif)		
Examen relatif au fonctionnement des bouches ou grilles d'aération (ventilation)		
En cas de présence de bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction d'air, s'assurer que l'air circule dans le bon sens, par exemple au moyen d'une feuille de papier placée devant la bouche	<input type="checkbox"/> Oui, l'air circule dans le bon sens	<input type="checkbox"/> Non, les bouches ne fonctionnent pas correctement
Commentaire (facultatif)		
Examen relatif à l'obturation des bouches ou grilles d'aération		
Indiquer s'il y a obturation des bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction	<input type="checkbox"/> Oui (préciser) : obturation volontaire, présence de mobilier masquant partiellement ou complètement la bouche, autre obstacle masquant partiellement ou totalement la bouche...	<input type="checkbox"/> Non
Indiquer s'il y a encrassement des bouches ou grilles d'amenées d'air et/ou d'extraction	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
Commentaire (facultatif, par exemple sur le nombre de bouches ou grilles concernées)		
Observations complémentaires éventuelles (facultatif)		

Lecture directe de la concentration en CO₂⁹	
<p>Dépassements de seuil de la mesure dans la pièce (en ppm) – cf. guide d’application du CSTB pour la surveillance du confinement de l’air relatif à la mesure en lecture directe du dioxyde de carbone lors de l’évaluation annuelle des moyens d’aération et au calcul de l’indice Icone</p>	

Photos des éléments observés (préciser le lieu exact et la date) :

Mesures correctives prévues¹⁰

Mise à jour du plan d’actions sur la base des mesures correctives prévues.

Se reporter pour cette partie sur l’exemple de plan d’actions en Tome 6 en intégrant *a minima* :

- l’intitulé de l’action
- l’objet de cette action
- l’objectif de l’action
- le pilote
- son échéance

Date :

Nom et qualité :

Signature :

⁹ Pour le volet lecture à mesure directe du CO₂, se référer au guide dédié à la mesure du confinement du CSTB

¹⁰ Au niveau des ouvrants (exemple : rendre accessibles/ manœuvrables l’ensemble des ouvrants).

Au niveau des bouches/ grilles d’aération (exemple : remettre en état de fonctionnement, déboucher et nettoyer l’ensemble des bouches/ grilles).

Au niveau du système de ventilation mécanique (exemple : préconiser une maintenance du système de ventilation mécanique, un changement des filtres).



TOME 3

2

AUTODIAGNOSTIC

L'autodiagnostic, jusqu'alors optionnel, devient une **étape obligatoire** et incontournable qui doit être réalisée ou mise à jour régulièrement, au minimum **tous les 4 ans**. **Cependant, il est recommandé de l'actualiser régulièrement afin de pérenniser la démarche d'amélioration de la QAI, et de repérer plus rapidement les facteurs la dégradant, en adaptant au mieux les bonnes pratiques. En effet, l'autodiagnostic permet une revue générale des facteurs pouvant contribuer à la détérioration de la QAI mais également de s'assurer collectivement que les bonnes pratiques ont encore cours. Dans tous les cas, un premier autodiagnostic devra être réalisé au plus tard au 31 décembre 2026.**

L'auto-diagnostic porte notamment sur :

- l'identification et les moyens de réduction des sources d'émission de polluants, qu'ils proviennent des matériaux, des équipements ou des activités réalisées ;
- l'entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération de l'établissement ;
- la diminution de l'exposition des occupants aux polluants résultant en particulier des travaux et des activités de nettoyage.

Cet autodiagnostic peut être réalisé en interne, par les services techniques de la collectivité. L'élaboration de ce diagnostic partagé des éléments impactant la qualité de l'air intérieur repose sur la mobilisation de l'ensemble des acteurs. Aussi, il est fortement souhaité que soient mis à contribution :

- l'équipe de gestion de l'établissement ;
- les services techniques chargés de la maintenance de l'établissement ;
- les responsables des activités des pièces considérées ;
- le personnel d'entretien des locaux.

Tout comme les documents élaborés au sein des autres étapes de cette réglementation, l'autodiagnostic est tenu à disposition du représentant de l'État dans le département, qui peut prescrire des mesures correctives, le cas échéant.



Quatre grilles indicatives d'autodiagnostic pour chaque catégorie d'intervenants sont proposées ci-dessous :

1. **localisation et gestion globale** des locaux – à renseigner par le gestionnaire de l'établissement (1 exemplaire par établissement) ;
2. **maintenance** des locaux – à renseigner par les services techniques (1 exemplaire par établissement) ;
3. **entretien/nettoyage** des locaux – à renseigner par le personnel d'entretien (1 exemplaire par établissement) ;
4. **gestion des activités pédagogiques, artistiques, culturelles, etc.** - à renseigner par les responsables d'activités/usagers (1 exemplaire par pièce ou par activité de même nature).

Au-delà des personnes ciblées sur chacune des grilles et des items proposés, il reste vivement conseillé de se nourrir des observations de chacun pour compléter l'évaluation, quel que soit son rôle au sein de l'établissement.

Mode d'emploi des grilles de diagnostic

Chacune des grilles énumère différents déterminants de la QAI et invite à se positionner par les réponses suivantes au choix :

- action réalisée ou bonne pratique respectée : 
Il peut être intéressant de compléter certaines réponses par un commentaire indiquant ce qui a été mis en place pour répondre positivement à cette bonne pratique. Par exemple, cela peut être l'inscription d'une exigence QAI dans les CCTP de la collectivité pour limiter les émissions de polluants.
- action non réalisée lors de l'évaluation ou non-respect de la bonne pratique : 
- sans objet : « SO »

Cette démarche nécessite d'être menée de manière collégiale.

Le résultat de l'autodiagnostic est assimilable à un état des lieux des forces et faiblesses sur la qualité de l'air intérieur à un temps donné. Les items non validés auront vocation à être priorisés et déclinés en actions correctives planifiées pour alimenter le **plan d'actions**.

À noter que l'autodiagnostic réalisé dans le cadre de cette réglementation ne se substitue pas aux autres diagnostics obligatoires auxquels peut être soumis le bâtiment (amiante, plomb, performance énergétique, ventilation, etc.), ni au dispositif réglementaire de surveillance périodique du radon pour les communes concernées.

1. Localisation et gestion globale des locaux

Cette grille est à remplir en un seul exemplaire pour chaque établissement

Date : .../.../...

Nom de l'établissement			
Adresse			
Personne remplissant la grille	Nom :	Prénom :	Fonction :

Environnement extérieur de l'établissement

L'objectif de cette section est de chercher à identifier si des sources potentielles des substances visées par le dispositif de surveillance de la qualité de l'air intérieur sont présentes dans l'environnement proche de l'établissement. Pour faciliter le recensement des activités potentiellement émettrices à proximité des établissements, il peut être envisagé de réaliser une cartographie en positionnant tous les points d'intérêt.

Benzène C₆H₆ (BE)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
<p>Recenser les activités extérieures potentiellement émettrices de benzène.</p> <p><i>Un listing indicatif est proposé ci-dessous pour vous aider dans votre recensement. Par ailleurs, un contact auprès de l'AASQA (Association agréée de surveillance de la qualité de l'air) locale pour mise à disposition des données et cartes d'émissions et de concentrations polluantes est utile.</i></p> <p>Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Axe routier avec un TMJA (trafic moyen journalier annuel) > 7 000 véhicules/jour (ex. : route nationale ou départementale à fort trafic, autoroute, voie rapide), à moins de 200 m. <input type="checkbox"/> Parking à trafic important à moins de 200 m (de centre commercial (> 1 000 places), de centre-ville à forte rotation par exemple). <input type="checkbox"/> Parking en sous-sol. <input type="checkbox"/> Ouvrants et/ou entrées d'air du bâtiment situés à moins de 8 m du rejet de l'air extrait du parking souterrain (règlement sanitaire départemental (RSD)) ou de commerces de proximité (garage voitures/2 roues...). <input type="checkbox"/> Gare routière à moins de 100 m. <input type="checkbox"/> Industrie chimique, parachimique ou pétrochimique à moins de 3 km. <input type="checkbox"/> Installation de combustion : centrale thermique, chaufferie collective, incinérateur... à moins de 3 km. <input type="checkbox"/> Industrie métallurgique, sidérurgique, cokerie à moins de 3 km. <input type="checkbox"/> Parc de stockage d'hydrocarbures à moins de 3 km. <input type="checkbox"/> Station-service à moins de 200 m. 			
<p>Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des mesures afin d'évaluer l'impact de ces activités sur les concentrations en benzène à l'intérieur de l'établissement, notamment dans les cas où aucune information n'est disponible sur l'absence d'impact de ces activités à proximité de l'établissement.</p> <p>Ces mesures sont à réaliser simultanément dans l'air intérieur de l'établissement et à l'extérieur.</p>			

Formaldéhyde CH ₂ O (FA)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
<p>Recenser les activités extérieures potentiellement émettrices de formaldéhyde. Bien que le formaldéhyde soit un composé dont les sources majoritaires sont situées à l'intérieur des locaux, il peut s'avérer utile de procéder à ce recensement.</p> <p><i>Un listing indicatif est proposé ci-dessous pour vous aider dans votre recensement.</i></p> <p>Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :</p> <p><input type="checkbox"/> Industrie chimique, parachimique à moins de 3 km.</p> <p><input type="checkbox"/> Industrie du bois, papier ou carton à moins de 3 km.</p>			
<p>Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des mesures afin d'évaluer l'impact de ces activités sur les concentrations en formaldéhyde à l'intérieur de l'établissement, notamment dans les cas où aucune information n'est disponible sur l'absence d'impact de ces activités à proximité de l'établissement. Ces mesures sont à réaliser simultanément dans l'air intérieur de l'établissement et à l'extérieur.</p>			

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Remarques

Matériaux de construction, revêtements, mobiliers au sein de l'établissement	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
Produits de construction et de revêtement muraux et sols, peintures et vernis			
– Privilégier des produits étiquetés A+ pour les travaux en cours ou à venir.			
– Bannir les revêtements textiles tels que moquettes, tapis en tissu, et ce notamment à proximité des points d'eau (risque de développement de moisissures).			

Mobilier	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
– Lors du renouvellement de mobilier ou matériel de motricité, privilégier des meubles peu émissifs (Eco-label européen, NF Environnement Éducation...).			
– Lors du renouvellement de mobilier ou matériel de motricité, éviter ceux avec des revêtements textiles et des assises ou dossiers rembourrés.			
– Programmer la réception du mobilier autant que possible pendant les vacances.			
– À réception de mobilier ou de matériel de motricité neufs, les déballer et les stocker dans une pièce ventilée, chauffée mais non occupée, pendant au moins 4 semaines, avant de les introduire dans une pièce occupée.			
– À défaut de pouvoir stocker le matériel dans une pièce non occupée, prévoir la livraison et le déballage en début de vacances scolaires (d'été si possible), minimiser l'occupation de la pièce et accentuer les phases d'aération pendant toute la durée des vacances.			
En cas de renouvellement complet du mobilier et/ou du matériel de motricité d'une pièce de vie/activité, il est recommandé de faire réaliser des mesures de formaldéhyde dans cette pièce, une fois les éléments neufs introduits (ayant suivi au préalable les recommandations ci-dessus), afin de s'assurer que les niveaux de concentration sont en accord avec les valeurs de référence disponibles pour ce composé. Des mesures sont aussi à conduire dans le cas où ce renouvellement aurait lieu il y a moins de 6 mois avant la mise en œuvre de ce guide.			

Activités (organisation, ménage, travaux)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
Sensibilisation et organisation			
– Réaliser une sensibilisation du service technique et de l'équipe d'entretien à la qualité de l'air intérieur.			
– Lors des commandes de fournitures pour les activités pédagogiques, privilégier des produits éco-labellisés (Eco-label européen, NF Environnement, Der Blaue Engel, Nordic Environment, Öko-test...).			
– Mettre à disposition, à proximité des pièces de vie / d'activités, des espaces de rangement spécifiques et isolés, ventilés, pour stocker les produits utiles aux activités (peintures, colles...).			

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Ménage	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
– Privilégier des produits de nettoyage de qualité écologique (Eco-label européen, éviter les pictogrammes de danger).			
– S'assurer que le personnel d'entretien a été formé aux bonnes pratiques recommandées (cf. grille n° 3 ci-après dédiée au personnel d'entretien).			
– Faire intervenir le personnel d'entretien, dans la mesure du possible, selon un planning qui facilite l'aération et hors présence des enfants.			

Travaux	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
– Programmer les travaux de rénovation autant que possible pendant les grandes vacances.			
– Prévoir un temps d'inoccupation des espaces rénovés, <i>a minima</i> pendant 1 semaine (idéalement 4 semaines), avec d'importantes phases d'aération.			
– Lors de changement de fenêtres, maintenir des conditions satisfaisantes de renouvellement d'air des locaux (salles de classe, salles de réunions, salles d'activités). [La réglementation thermique des bâtiments existants impose, lors de tels travaux, que les nouvelles fenêtres soient équipées d'entrées d'air (sauf si la pièce concernée en dispose déjà) - Art. 12 de l'arrêté du 3 mai 2007 modifié le 22 mars 2017]			
<p>Même si les travaux réalisés bénéficient de labels performants en termes de qualité de l'air intérieur, ils mettent en œuvre des produits émissifs (peinture, colle, nouveau revêtement, isolant...).</p> <p>C'est pourquoi, le dispositif réglementaire de surveillance actuel impose désormais des campagnes de mesures des polluants réglementés à chaque étape clé de la vie du bâtiment pouvant impacter la QAI (cf. Tomes 4 et 5).</p> <p>Toutefois, il est fortement recommandé de faire réaliser des mesures de formaldéhyde dans les espaces rénovés, avant leur réintégration par les élèves, y compris lorsque cela n'est pas rendu obligatoire dans le cadre des campagnes de mesures des polluants réglementés dans le cadre du dispositif de surveillance, afin de s'assurer que les concentrations sont en accord avec les valeurs réglementaires pour ce composé.</p> <p>Si les travaux ont été effectués il y a moins de 6 mois avant la mise en œuvre de ce guide, des mesures de formaldéhyde sont également recommandées dans les espaces rénovés, en conditions normales d'occupation.</p>			

Aération / ventilation	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
– L'évaluation obligatoire des moyens d'aération selon les textes réglementaires a bien été programmée ou réalisée.			
– Afficher les résultats du rapport relatif à l'évaluation des moyens d'aération.			
– Prévoir l'installation d'une VMC, en priorité pour les pièces sans ouvrant sur l'extérieur.			
– Étudier la possibilité d'implanter un indicateur de confinement (capteur CO ₂) dans chaque pièce pour optimiser les pratiques d'aération déjà en place et adapter la jauge d'occupation.			
<p>Des mesures de dioxyde de carbone (CO₂), en présence des élèves dans la pièce instrumentée, sont un bon indicateur du confinement de l'air intérieur.</p> <p>Elles peuvent apporter une aide à la définition d'une stratégie d'aération dans les pièces accueillant des enfants, à adapter la jauge d'occupation, et permettre d'améliorer les pratiques d'aération déjà en place.</p>			

Remarques
<p>Pour aller plus loin, consultez :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les sources potentielles de polluants de l'air intérieur sur le site du ministère de la Santé ; - l'étiquetage des matériaux de construction et revêtements muraux et de sols, et peintures et vernis ; - le choix des matériaux de construction, revêtements, mobilier, produits d'entretien : Malette Eco'Air ; - la qualité de l'air extérieur autour de votre établissement (réseau AASQA) ; - le choix des fournitures scolaires avec le Cartable Sain ; - l'article 12 de l'arrêté du 3 mai 2007 modifié le 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ; - lier QAI et énergie via l'édition Cerema : Investir son énergie dans la qualité de l'air intérieur.

2. Maintenance des locaux

Cette grille est à remplir en un seul exemplaire pour chaque établissement

Date : .../.../...

Nom de l'établissement			
Adresse			
Personne remplissant la grille	Nom :	Prénom :	Fonction :

Organisation du site

L'objectif de cette section est de chercher à identifier si des sources potentielles des substances visées par le dispositif de surveillance de la qualité de l'air intérieur sont présentes dans l'environnement proche de l'établissement.

Benzène C₆H₆ (BE)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
<p>Recenser les activités potentiellement émettrices de benzène dans les locaux contigus aux pièces occupées par les élèves.</p> <p>Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :</p> <p><input type="checkbox"/> Local de stockage d'appareils à moteurs thermiques (entretien des espaces verts).</p> <p><input type="checkbox"/> Local de stockage d'hydrocarbures (bidons d'essence, cuve à fioul...).</p>			
<p>Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des analyses à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REF 30 afin de vérifier les niveaux de concentrations en benzène dans les pièces concernées.</p>			

Formaldéhyde CH₂O (FA)	Action réalisée ?		
	✓	✗	SO
<p>Recenser les activités extérieures potentiellement émettrices de formaldéhyde.</p> <p><i>Un listing indicatif est proposé ci-dessous pour vous aider dans votre recensement.</i></p> <p>Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :</p> <p><input type="checkbox"/> Faux plafond endommagé.</p> <p><input type="checkbox"/> Charpente en bois (contrecollé, lamellé-collé) apparente.</p> <p><input type="checkbox"/> Utilisation de panneaux acoustiques.</p>			
<p>Si au moins l'un des items est coché, il est recommandé de faire engager des analyses à l'aide de kits ou par l'intermédiaire d'un laboratoire accrédité LAB REF 30 afin de vérifier les niveaux de concentrations en formaldéhyde dans les pièces concernées.</p>			

Remarques générales	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– Ranger les matériels et produits d’entretien du site (ménage, désinfection, entretien espaces verts...) dans un local non occupé par les élèves, d’accès sécurisé et pouvant être aéré.			
– Les locaux techniques (chaufferie, local ménage, stockage, cuisine...) ont des évènements vers l’extérieur afin de limiter la diffusion des émissions vers l’intérieur des locaux.			
– L’air extrait des locaux (et notamment techniques, cuisines, en travaux) est rejeté à au moins 8 m des ouvrants et/ou entrées d’air du bâtiment (règlement sanitaire départemental : RSD).			
– Les ouvrants et/ou entrées d’air sont placés à au moins 8 m de toute source potentielle de pollution (place de stationnement, arrêt de bus, bennes à ordures, zones de travaux...) (règlement sanitaire départemental : RSD).			
– Afin de prévenir des risques d’infiltration, vérifier que le drainage des eaux pluviales s’effectue correctement.			
– Avoir un système d’essuyage des pieds à chaque entrée de bâtiment pour réduire les apports extérieurs et limiter des remises en suspension potentielles de particules.			
– Prendre connaissance des remarques formulées par le personnel d’entretien.			

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Cuisine	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– Vérifier que les appareils à combustion fonctionnent correctement.			
– S’assurer que la pièce est bien ventilée et que les systèmes d’extraction fonctionnent.			
– Vérifier l’existence d’un contrat de maintenance des systèmes.			

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Matériaux de construction, revêtements, mobiliers	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
Produits de construction et de décoration			
– Faire un bilan du potentiel émissif des matériaux et revêtements présents dans les pièces occupées (des informations peuvent être obtenues sur le site INIES (www.inies.fr)).			
– Utiliser ce bilan pour identifier les matériaux et revêtements à changer en priorité, dans les prochains travaux, de par leur potentiel émissif.			

Activités (désinfections, travaux)	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
Opérations de désinfection			
– Lors d’opérations de désinfection, utiliser les produits conformément aux instructions d’emploi (pas de mélange, pas de surdosage).			
– Minimiser l’application de pesticides (étude des alternatives possibles, utilisation localisée, pictogrammes de danger sur les produits à prendre en compte...).			
– Conduire les opérations de désinfection des locaux (traitements nuisibles, du bois) en dehors des plages de fréquentation de l’établissement (vacances scolaires), avec des pratiques d’aération appropriées.			

Travaux	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
Travaux extérieurs			
– En cas de zones de chantier à l'extérieur du bâtiment, rester vigilant sur un transfert éventuel de leurs émanations via les ouvrants et/ou entrées d'air.			
<i>Les recommandations ci-après visent principalement les travaux relatifs aux espaces fréquentés, mais peuvent également être appliquées lors de la rénovation des locaux techniques.</i>			
Avant travaux			
– Planifier les tâches émissives pendant les périodes inoccupées de l'établissement en prévoyant un délai entre la fin des travaux et la réintégration des élèves.			
– Dans la planification du chantier, prévoir un temps d'aération suffisant et nécessaire à la fin de celui-ci.			
– Confiner la zone de travaux afin de réduire l'impact sur les espaces occupés à proximité (attention particulière à porter au système de ventilation).			
– En cas d'exécution des travaux par un prestataire, prévoir des spécifications de QAI dans le contrat de prestation, de type utilisation de produits peu émissifs, confinement de la zone de travaux, aération pendant les phases émissives...			
Pendant les travaux			
– Augmenter les fréquences de ménage pendant la période de travaux (privilégier un nettoyage humide), notamment lors d'opérations générant de l'empoussièrement.			
– Procéder à d'importantes phases d'aération du chantier et s'assurer de l'absence de fumée de cigarettes sur le chantier.			
Après travaux			
– Changer les filtres des systèmes de ventilation s'il y en a.			
– Faire nettoyer les grilles d'aération/bouches de ventilation.			
– Faire réaliser un nettoyage humide en profondeur (murs, sols, mobiliers) des locaux avant réintégration des occupants.			
– Bien ventiler et aérer les locaux à la fin du chantier avant réintégration des occupants.			

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
--------------------------------	---------------	-----------------

Aération / ventilation	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– De façon générale, ventiler les locaux pendant et après l'utilisation de produits chimiques odorants ou munis de pictogrammes de danger (dont l'utilisation doit être limitée).			
– Nettoyer/dépoussiérer les grilles, entrées d'air, bouches d'extraction (à minima une fois par an).			
– S'assurer que les potentiels défauts identifiés lors de la dernière évaluation obligatoire des moyens d'aération ont été corrigés : <ul style="list-style-type: none"> • Ouvrants en état de fonctionnement (effectivement ouvrables) • Ouvrants facilement accessibles (ouvrables sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire) • Ouvrants facilement manœuvrables (ouvrables par un adulte sans effort particulier) 			
– En cas de présence de système de ventilation mécanique, changer régulièrement les filtres lorsque les équipements de ventilation en comportent.			

Remarques (préciser notamment si l'établissement est aéré naturellement en continu) (Cas des DOM-TOM)

Pour aller plus loin, consultez :

- [les sources potentielles de polluants de l'air intérieur sur le site du ministère de la Santé](#) ;
- ventilation : guide de diagnostic simplifié des installations de ventilation dans les écoles de la [Malette Ecol'Air](#) ; ventilation et locaux tertiaires : [guide d'accompagnant et fiches d'auto-contrôle - COSTIC](#) (attention, guide payant) ; [Protocole de diagnostic des installations de ventilation mécanique PromevenTertiaire](#);
- choix des matériaux de construction, revêtements et mobilier : cahier de recommandations de la [Malette Ecol'Air](#)

Respect de la bonne pratique	Non-Respect	SO : Sans objet
------------------------------	-------------	-----------------

3. Entretien / nettoyage des locaux

Cette grille est à remplir en un seul exemplaire pour chaque établissement

Date : .../.../...

Nom de l'établissement			
Adresse			
Personne remplissant la grille	Nom :	Prénom :	Fonction :

Indiquer si de bonnes pratiques ont été respectées afin de contribuer à l'objectif de réduction des sources d'émission de polluants et de l'exposition des occupants. Des listes indicatives sont proposées ci-dessous afin de vous accompagner dans vos réponses.

Activités	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– Prendre connaissance des bonnes pratiques (recommandations fournies par la collectivité) via un support de communication adaptée (affiche, flyer...).			
– Veiller à ramasser quotidiennement les poubelles dans les pièces occupées.			
– Porter une attention particulière pour le nettoyage quotidien des toilettes.			
– Privilégier un nettoyage humide des sols et du mobilier pour éviter la remise en suspension des poussières.			
– Utiliser les produits d'entretien conformément aux instructions d'emploi (pas de mélange, pas de surdosage pour éviter tout risque de réaction chimique non contrôlée et potentiellement dangereuse).			
– Veiller à ranger l'ensemble des produits de nettoyage dans les locaux prévus à cet effet.			
– Privilégier un nombre limité de produits d'entretien différents.			
– Privilégier, autant que possible, des produits « naturels » (nettoyage à la vapeur, vinaigre blanc, bicarbonate de soude, savon noir, etc.).			
– Limiter l'utilisation d'eau de Javel.			

Remarques

Aération / Ventilation	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– Aérer les pièces pendant et après les activités de nettoyage, en veillant à refermer les ouvrants extérieurs avant de quitter les lieux.			
– Privilégier l'aération transversale (portes et fenêtres grandes ouvertes) ou en grand (battants des fenêtres entièrement ouverts) des pièces nettoyées.			

Remarques

Observations à signifier à l'équipe de gestion de l'établissement
<p>Cocher la ou les cases correspondant aux observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Présence de nuisibles dans le bâtiment. <input type="checkbox"/> Apparition ou présence de moisissures sur les surfaces. <input type="checkbox"/> Phénomènes de condensation récurrents. <input type="checkbox"/> Signes d'infiltration (humidité, trace sur les murs/plafonds, peinture écaillée, papier peint décollé, fuite...). <input type="checkbox"/> Fuites d'eau (sanitaire, éviers...). <input type="checkbox"/> Défaut(s) entravant la manœuvrabilité des ouvrants. <input type="checkbox"/> Bruit inhabituel du système mécanique de ventilation ou arrêt du système. <input type="checkbox"/> Encrassement des grilles d'aération, entrées d'air et bouches d'extraction. <input type="checkbox"/> Produits spécifiques non rangés dans les locaux qui leur sont dédiés. <input type="checkbox"/> Odeur(s) inhabituelle(s) ressentie(s). <input type="checkbox"/> Autres :

Remarques

Respect de la bonne pratique	Non-Respect	SO : Sans objet
------------------------------	-------------	-----------------

4. Gestion des activités pédagogiques, artistiques, culturelles...

Cette grille est à remplir en un seul exemplaire pour chaque pièce éligible (ou au moins une par groupe de pièces de même nature et de même configuration – dans ce cas, travailler sur une pièce représentative du groupe) à la réglementation tel que rappelé dans l'introduction du guide.

Date : .../.../...

Nom de l'établissement			
Adresse			
Pièce concernée			
Personne remplissant la grille	Nom :	Prénom :	Fonction :

Indiquer si de bonnes pratiques ont été respectées afin de contribuer à l'objectif de réduction des sources d'émission de polluants et de l'exposition des occupants. Des listes indicatives sont proposées ci-dessous afin de vous accompagner dans vos réponses.

Équipements	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– Ne pas utiliser d'appareil de chauffage d'appoint (pétrole, fioul) (peut générer des substances dangereuses qui nécessitent une aération/ventilation spécifique).			
– Vérifier l'absence de photocopieurs, imprimantes, télécopieurs au sein de la pièce (peut générer des substances dangereuses tels que l'ozone, formaldéhyde qui nécessitent une aération/ventilation spécifique).			

Aération / ventilation	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
– Renouveler l'air des locaux (ouverture des portes, fenêtres) :			
• lors d'activités pédagogiques potentiellement émissives (peintures, collages...);			
• si la pièce est mitoyenne avec une salle de travaux pratiques dans laquelle des activités potentiellement émissives ont eu lieu dans la journée ;			
• après la pause méridienne si la pièce est mitoyenne avec la cantine, réfectoire ou cuisine ;			
• pendant les pauses (intercours, pause méridienne).			
– Lors de l'agencement des pièces, faire en sorte que l'ensemble des ouvrants/grilles d'aération/bouches de ventilation reste accessible.			
– Prendre connaissance des résultats du rapport relatif à l'évaluation obligatoire des moyens d'aération.			
– Si un indicateur de confinement (capteur CO ₂) est disponible dans l'établissement, l'utiliser pour optimiser les pratiques d'aération déjà en place conformément à leur notice d'utilisation.			

Recommandations

Afin d'assurer le maintien d'une qualité d'air intérieur satisfaisante, il est conseillé d'aérer régulièrement par ouverture des fenêtres à certains moments de la journée : à chaque intercour, lors de la pause méridienne, aux récréations, ainsi que lors d'activités générant des polluants volatils (peinture, collage, etc.). La durée d'aération, qui à chaque fois devrait être au minimum de cinq à dix minutes, est à adapter selon les conditions climatiques et le nombre d'enfants présents dans la pièce. Une aération minimale est recommandée même en présence d'un système de ventilation mécanique.

Notez qu'une aération moins longue est nécessaire pour renouveler l'air d'une pièce lorsque les températures extérieures sont basses. En effet, plus la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur est importante, plus le renouvellement d'air sera rapide.

Pour éviter tout risque d'intrusion lors de l'ouverture des ouvrants, il peut être envisagé d'installer des entrebâilleurs ou des barreaux aux fenêtres.

En cas d'implantation du site à proximité de sources de pollution extérieure (industrie, voie de circulation importante, travaux...), privilégier les ouvrants donnant sur l'intérieur des locaux ou les façades non exposées en dehors des heures de pointe du trafic routier et préférer laisser les portes internes ouvertes.

En cas de pic de pollution de l'air extérieur, il est recommandé de ne pas modifier les pratiques habituelles d'aération et de ventilation.

En cas de canicule ou de fortes chaleurs, maintenez les fenêtres fermées tant que la température extérieure est supérieure à la température intérieure, et privilégiez l'ouverture des fenêtres tôt le matin et tard le soir.

Activités	Bonne pratique respectée ?		
	✓	✗	SO
- Lors de l'achat ou renouvellement de matériel de motricité, privilégier ceux éco-labellisés (Eco-label européen, NF Environnement Éducation...).			
- Privilégier le stockage des produits utiles aux activités (peintures, colles...) dans un local de rangement spécifique, ventilé, et si possible ne communiquant pas avec la pièce.			
- Privilégier l'utilisation de feutres/marqueurs éco-labellisés (Eco-label européen, NF Environnement, Der Blaue Engel, Nordic Environment, Öko-test...) ou des crayons en bois adaptés aux tableaux blancs.			
- Nettoyer le tableau à sec (tampon) ou uniquement avec de l'eau (ne pas utiliser de bombes aérosols).			
- Ne pas utiliser de bougies d'ambiance ni faire brûler de l'encens.			
- Ne pas avoir recours à des épurateurs d'air (sauf besoin spécifique et avéré).			
- Ne pas avoir recours à des bombes aérosols, des désodorisants, parfums d'ambiance, diffuseurs d'huiles essentielles y compris lorsque la pièce est inoccupée.			
- Limiter le nombre de plantes et d'animaux.			
- Si un ou des animaux sont présents dans la pièce, veiller à ce qu'ils soient dans des cages, nettoyées régulièrement.			
- Ne pas stocker de nourriture dans la pièce ou alors dans des contenants fermés hermétiquement.			
- Pour le nettoyage des mains des enfants, privilégier le lavage à l'eau et au savon et éviter l'usage des lingettes.			
- Informer les parents d'élèves de l'existence du guide d'achat des fournitures scolaires « Le Cartable Sain » (www.cartable-sain-durable.fr/) en le mentionnant notamment dans la liste des fournitures scolaires.			

Notez que toutes ces recommandations portent sur des pratiques qui peuvent générer de nombreuses substances chimiques et ainsi dégrader la qualité de l'air intérieur.

✓ Respect de la bonne pratique	✗ Non-Respect	SO : Sans objet
Observations à signifier à l'équipe de gestion de l'établissement		
Cocher la ou les activité(s) identifiée(s) :		
<input type="checkbox"/> Défaut(s) entravant la manœuvrabilité des ouvrants (fenêtres, portes-fenêtres, portes).		
<input type="checkbox"/> Encrassement des grilles, entrées d'air, bouches d'extraction.		
<input type="checkbox"/> Bruit inhabituel du système mécanique de ventilation ou arrêt du système.		

<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Zones d'empoussièrement spécifiques.<input type="checkbox"/> Présence ou apparition de moisissures sur les surfaces.<input type="checkbox"/> Odeur(s) inhabituelle(s) ressentie(s).<input type="checkbox"/> Phénomènes de condensation récurrents sur les fenêtres/portes-fenêtres, surfaces froides.<input type="checkbox"/> Signes d'infiltration (humidité, trace sur les murs/plafonds, peinture écaillée, papier peint décollé, fuite d'eau...).<input type="checkbox"/> Présence de nuisibles (cafards, fourmis, rongeurs...).<input type="checkbox"/> Inconfort thermique (température, humidité relative) significatif.<input type="checkbox"/> Produits spécifiques non rangés dans les locaux dédiés.<input type="checkbox"/> Autre(s) :

Remarques

<p>Pour aller plus loin, consultez :</p> <ul style="list-style-type: none">- les sources potentielles de polluants de l'air intérieur sur le site du ministère de la Santé ;- plantes et qualité de l'air intérieur sur le site de l'Observatoire de la Qualité des Environnements Intérieurs (OQEI) et sur le site de l'Ademe ;- choix des fournitures scolaires avec le Cartable Sain ;- baromètre des épurateurs d'air de l'Ademe ;- la Malette pédagogique « Justin Peu d'Air » (attention, payante).



TOME 4

IDENTIFICATION DES ÉTAPES CLÉS

La détermination d'étapes clés de la vie du bâtiment est au cœur **du nouveau dispositif** de surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI) dans les établissements recevant du public (ERP).

La notion d'**étape clé au titre de la QAI** peut ainsi être définie : il s'agit d'un moment dans la vie du bâtiment qui peut avoir un impact positif ou négatif sur la qualité de l'air intérieur du bâtiment, que ce soit en termes d'émissions de polluants ou de renouvellement d'air.

Une étape clé peut ainsi être volontaire (travaux) ou accidentelle (inondation, incendie). Elle peut concerner tout ou partie du bâtiment, porter sur les équipements (système de ventilation ou de climatisation), les parois (changement d'isolant, de menuiserie, etc.), ou encore sur l'organisation du bâtiment (changement de la disposition des salles) et ainsi impacter la QAI.

En effet, comme le rappelle le Haut Conseil de la santé publique (HCSP)¹¹, les étapes-clés :

- doivent prendre en compte des exigences liées aux conditions de renouvellement de l'air ; dans le cas contraire, ils peuvent dégrader la QAI ;
- nécessitent le respect des dispositions du règlement sanitaire départemental type et un bilan des concentrations en dioxyde de carbone (CO₂) et des polluants ciblés avant et après les travaux.

La révision du dispositif de surveillance de la QAI rend les campagnes de mesures obligatoires après chaque étape clé de la vie du bâtiment tout en tenant compte de la nature des travaux et de la taille de l'établissement de la façon suivante :

- En cas de *gros travaux* (livraison de bâtiment neuf – extension de bâtiment existant – rénovation lourde ou énergétique), une campagne de mesures complète (benzène, formaldéhyde, dioxyde de carbone) sera obligatoire, quelle que soit la taille de l'établissement.
- En cas de petits et moyens travaux (changement / ajout / suppression du système de ventilation – changement des fenêtres / portes-fenêtres / portes donnant sur l'extérieur – changement du revêtement du sol – travaux sur les parois intérieures – changement du faux-plafond / plafond), la campagne de mesures complète (benzène, formaldéhyde, dioxyde de carbone) ou partielle (formaldéhyde et/ou dioxyde de carbone) est rendue obligatoire à partir du moment où la surface du bâtiment concernée par les travaux dépasse le seuil fixé dans le tableau ci-après et tenant compte de la taille de l'établissement.
- En cas de changement de disposition des pièces, une campagne de mesures partielle (formaldéhyde et dioxyde de carbone) sera obligatoire à partir du moment où la surface du bâtiment concernée par les actions dépasse le seuil fixé dans le tableau ci-après et tenant compte de la taille de l'établissement.
- En cas d'un changement pérenne de l'effectif d'occupation ou d'un changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en dioxyde de carbone, une campagne de mesures du dioxyde de carbone sera obligatoire, quelle que soit la taille de l'établissement.

Les étapes clés et campagnes de mesures associées sont également répertoriées en fonction de la taille de l'établissement concerné dans le tableau ci-dessous où les seuils de déclenchement des campagnes sont précisés.

¹¹ Avis du Haut Conseil de la santé publique du 21 janvier 2022 relatif à la mesure du CO₂ dans l'air des ERP : <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1154>

Tableau des étapes clés de la réglementation de surveillance de la QAI dans certains ERP

	Étapes clés	Campagnes de mesures des polluants réglementés mentionnées au I du R. 221-30 du code de l'environnement	Seuil de déclenchement des campagnes de mesures		
			Petite école (7 classes maximum) Parmi les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré au titre du 3° du II de l'article R. 221-30	Moyenne école (8-12 classes) parmi les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré au titre du 3° du II de l'article R. 221-30	Grande école (≥ 13 classes) parmi les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier degré et du second degré au titre du 3° du II de l'article R. 221-30 + Établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans au titre du 1° du II de l'article R.221-30 + Accueil loisir au titre II.2° du II du R. 221-30
Gros travaux (neuf / réhabilitation)	Livraison – bâtiment neuf	Campagne complète des polluants réglementaires	Pas de seuil		
	Livraison – extension bâtiment existant	Campagne complète des polluants réglementaires	Pas de seuil		
	Livraison – rénovation lourde, rénovation énergétique	Campagne complète des polluants réglementaires	Pas de seuil		
Petits et moyens travaux	Changement / ajout / suppression du système de ventilation	Campagne complète des polluants réglementaires	75 %	50 %	25 %
	Changement des fenêtres / portes-fenêtres / portes donnant sur l'extérieur	Campagne complète des polluants réglementaires	75 %	50 %	25 %
	Changement du revêtement de sol	Campagne partielle : formaldéhyde	75 %	50 %	25 %
	Travaux sur les parois intérieures	Campagne partielle : formaldéhyde + dioxyde de carbone en cas d'impact sur les conditions du renouvellement de l'air	75 %	50 %	25 %
	Changement du faux-plafond / plafond	Campagne partielle : formaldéhyde + dioxyde de carbone en cas d'impact sur les conditions du renouvellement de l'air	75 %	50 %	25 %
Actions sur les locaux	Changement de la disposition des salles (parois intérieures)	Campagne partielle : formaldéhyde + dioxyde de carbone en cas d'impact sur les conditions du renouvellement de l'air	75 %	50 %	25 %
	Changement pérenne de l'effectif d'occupation avec un effectif supérieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce	Campagne partielle : dioxyde de carbone	Pas de seuil		
	Changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en dioxyde de carbone	Campagne partielle : dioxyde de carbone	Pas de seuil		

Le seuil appliqué (25%, 50% ou 75% pour les étapes clés concernées) est lié à la nature de l'établissement, à savoir s'il s'agit d'une petite, d'une moyenne ou d'une grande école selon les critères précisés dans le tableau ci-dessus. Ainsi, même si l'étape clé ne concerne pas la totalité des bâtiments d'un établissement, le seuil fixé restera invariable.

Le **calcul du seuil** (est-ce que l'on dépasse ou non le seuil fixé par le tableau précédent) s'opère en rapportant la surface du plancher des pièces concernées par les travaux présentés dans le tableau, à la surface de plancher **des pièces du / des bâtiments ou de l'établissement réellement concernés par l'étape clé (ou les étapes clés).**

Le calcul du seuil prend également en compte les situations suivantes :

- dans le cas où l'établissement est constitué d'un ou plusieurs bâtiments, la campagne de mesures des polluants concerne l'ensemble du(des) bâtiment(s) dans lequel l'étape clé est réalisée ;
- dans le cas où l'établissement est intégré dans une partie d'un bâtiment, la campagne de mesures des polluants concerne uniquement l'ensemble de l'établissement ;
- dans le cas où le bâtiment est concerné par plusieurs étapes clés, l'ensemble de la surface du plancher des pièces concernées par les étapes clés est retenue dans le calcul du seuil.

Ces seuils sont valables **sur 6 mois glissants** à partir de la date de début des premiers travaux. Ainsi, il ne sera pas possible de passer outre la campagne de mesures imposée par une étape clé si des travaux ont lieu en cascade sur des surfaces successives dont la somme dépasse les seuils indiqués dans le tableau ci-dessus, sauf si ces travaux sont espacés de 6 mois au minimum. 3 études de cas sont proposées ci-après pour illustrer ce point.

La fin d'une étape clé est définie comme étant la fin des travaux, de l'action sur les locaux ou, en cas d'inoccupation des locaux sur des travaux / actions, lors du retour des premiers occupants.

Étude de cas – l’application des seuils de surface au sol

N.B. : les surfaces à considérer sont, d’une part, la surface concernée par la réglementation et, d’autre part, la surface concernée par les travaux.

Des illustrations ont été ajoutées pour aider à la compréhension des cas présentés.

Cas 1 : Extension d’un collège

Une extension de collège de 300 m² pour 4 salles de classe est livrée. La livraison de cette extension neuve est considérée comme une étape clé de la réglementation de surveillance. **Il n’y a pas de seuil, les obligations s’appliquent, quelle que soit la surface de l’extension.** Il s’agit en l’occurrence de la réalisation de la campagne de mesures complète composée de 2 séries de prélèvement – l’une en été, l’autre en hiver (**période de chauffe**), sur le formaldéhyde et le benzène, ainsi que de la mesure du dioxyde de carbone en période de chauffe.

Rappel : les surfaces à considérer sont :

- la surface considérée par la réglementation
- la surface concernée par les travaux



⇒ Il n’y a pas de seuil, les obligations s’appliquent, quelle que soit la surface de l’extension.

Cas 2 : Menuiseries d’une école primaire

Les fenêtres d’une salle de classe de 60 m² d’une école primaire comprenant 5 salles de classe de 60 m² et une garderie de 100 m² sont changées. Bien que le changement des fenêtres soit considéré comme une étape clé au sens de la réglementation de surveillance, **un seuil de 75 % est proposé pour les petites écoles de 7 classes maximum.** La surface concernée par la réglementation est de 400 m² (5 x 60 + 100). Ainsi, la surface de 60 m² concernée par les travaux représente 15 % des 400 m², donc moins de 75 %. La campagne complète des polluants réglementaires n’est donc pas rendue obligatoire.

4 mois plus tard, les menuiseries de la garderie et de 3 autres salles de classe sont changées. Le délai de 6 mois n’étant pas passé, la surface des travaux à prendre en compte est celle de 4 salles de classe de 60 m² chacune (1 salle dans un premier temps + 3 salles dans un second temps) plus celle des 100 m² de la garderie, soit **une surface de travaux de 340 m² représentant 85 %** de la surface concernée par la réglementation. **La campagne complète de mesure des polluants réglementaires est alors rendue obligatoire.**

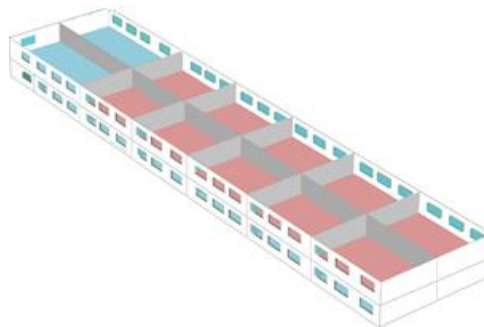
Classe 1 60 m ²	Classe 3 60 m ²	Classe 5 60 m ²	Local
Couloir			
Classe 2 60 m ²	Classe 4 60 m ²	Garderie	

- Surface concernée par les travaux : $4 \times 60 \text{ m}^2 + 100 \text{ m}^2 = 340 \text{ m}^2$
 $\Rightarrow 85 \%$ des 400 m^2 donc $> 75 \%$.

\Rightarrow La campagne complète des polluants est obligatoire.

Cas 3 : Changement de plafond de 10 salles de classe

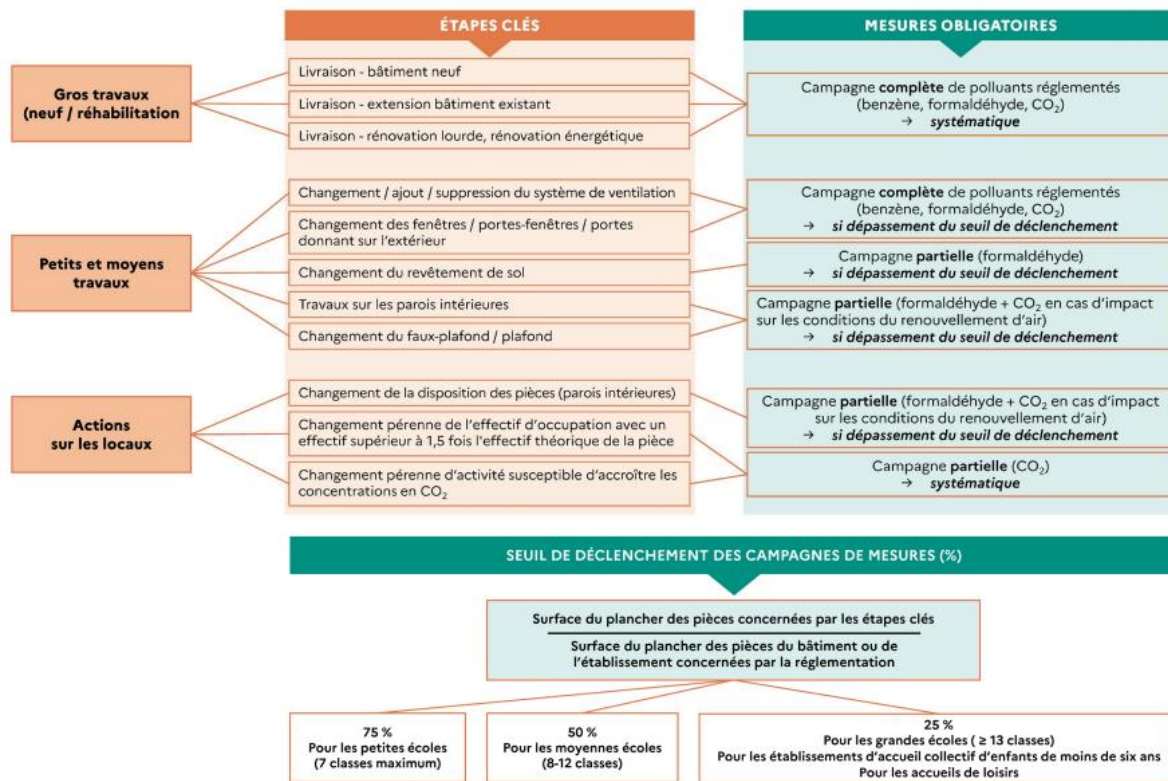
Un changement du faux plafond de 10 salles de classe de 70 m² chacune est réalisé dans un collège composé de 20 salles de classe, d'1 centre documentaire et de 2 salles de permanence de 120 m² chacun. Le changement de faux-plafond est considéré comme **une étape clé** au sens de la réglementation de surveillance et le seuil fixé dans les grandes écoles (supérieures à 13 salles de classe) est de **25 %** de la surface concernée par la réglementation. La surface concernée par la réglementation est de **1 760 m²** ($70 \times 20 + 120 \times 3$). Le seuil étant fixé à 25 % pour ce type d'établissement, la surface seuil correspondant est de **440 m²** ($1 760 \text{ m}^2 \times 25\%$). La surface de travaux étant de **700 m²** (10 salles de 70 m² chacune), le seuil est dépassé pour ce cas de figure, et les obligations réglementaires liées à cette étape clé s'appliquent. Il s'agit d'une campagne composée de **2 séries de prélèvements** – l'une en été et l'autre en hiver (**période de chauffe**) – sur le formaldéhyde, ainsi que la mesure du dioxyde de carbone en période de chauffe (calcul de l'indice Icone).



- Le changement de faux-plafond est une **étape clé** et le seuil est de **25%** pour ce type d'établissement
 - Surface concernée par la réglementation : $70 \times 20 + 120 \times 3 = 1 760 \text{ m}^2$
 - Surface des travaux : $10 \times 70 \text{ m}^2 = 700 \text{ m}^2$
 - Surface seuil: $1 760 \times 25 \% = 440 \text{ m}^2$.
- $\Rightarrow 700 > 440 \text{ m}^2$ La campagne est obligatoire

Schéma de synthèse – étapes clés et seuils associés

Schéma des étapes clés de la vie du bâtiment impliquant une campagne de mesures des polluants réglementés pour les établissements concernés au 1^{er} janvier 2023



Dans la suite de ce tome, chaque étape clé fait l'objet d'une fiche spécifique et autonome, que le lecteur est amené à consulter en fonction de ses besoins.

Ces fiches sont toutes structurées de la même manière et décrivent notamment :

- les obligations et recommandations qui incombent au propriétaire ou à l'exploitant (si une convention le prévoit) ;
- les éventuelles mesures ou vérifications à réaliser ;
- des propositions d'acteurs sur lesquels s'appuyer.

Le rôle du propriétaire est de réaliser le suivi sur chacun de ses bâtiments conformément à ces fiches dès lors qu'une de ces étapes clés est rencontrée. En effet, le propriétaire ou - si une convention le prévoit - l'exploitant, est responsable de la mise en œuvre de la réglementation de surveillance de la QAI dans les ERP qui y sont soumis, et qui sont sous sa responsabilité.

Les méthodes d'échantillonnage sont précisées dans le Tome 5.

SECTION GROS TRAVAUX (NEUF / RÉHABILITATION)

Fiche livraison bâtiment neuf

OBLIGATIONS À RETENIR :

Aucun seuil (à appliquer dès le 1^{er} m² concerné)

Mesures : campagne complète (formaldéhyde, benzène, CO₂) en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après **la fin de réalisation de l'étape clé**, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde et pour le benzène doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement. L'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂, doit être effectué en période de chauffe.

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

La livraison d'un bâtiment neuf est une étape fondamentale de la vie du bâtiment, lors de laquelle il est essentiel de s'assurer de l'atteinte réelle des objectifs visés en matière de QAI. Ces derniers comprennent *a minima* les obligations réglementaires rappelées ci-dessous.

La fin de l'étape clé est établie lorsque les occupants investissent les locaux.

Quelles prescriptions au titre de la surveillance réglementaire ? (quoi faire / quand)

La surveillance réglementaire impose de **mesurer le formaldéhyde** (polluant typique de l'air intérieur), le **benzène** (polluant provenant essentiellement de sources extérieures) **et le dioxyde de carbone** (CO₂, indicateur du confinement) en présence des usagers. La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de l'étape clé (réception des travaux ou, si le local n'est pas occupé, dans le mois suivant le retour des premiers occupants)**. La mesure en continu du dioxyde de carbone est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde et le benzène sont à mesurer **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont **l'un se déroule durant la période de chauffe du bâtiment** (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent également être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- Pour les organismes de prélèvements :

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- Pour les laboratoires d'analyses :

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Le propriétaire, ou le gestionnaire si une convention le prévoit, est responsable de la mise en œuvre de la réglementation surveillance de la QAI dans les ERP (qui s'étend jusqu'aux mesures de remédiation en cas de dépassement d'un seuil réglementaire) et de toute autre réglementation à mettre en place.

L'employeur est responsable des locaux dans lesquels ses employés travaillent.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Autres obligations

Le code du travail et le RSDT (règlement sanitaire départemental type) présentent les débits d'air minimums à extraire en fonction de l'occupation des locaux lorsque le bâtiment est équipé d'une ventilation mécanique ou naturelle¹². Précision : s'il n'est pas possible de mesurer des débits en l'absence de système de ventilation mécanisé, les obligations en termes de résultat de renouvellement d'air – qualifié par la mesure du taux de CO₂ – sont applicables quels que soient les équipements en place.

À noter que les ERP construits sur des communes classées « zone à potentiel radon (catégorie 3) », sont soumis à la réglementation relative à la surveillance du radon (indépendante de la réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur), qui oblige à faire effectuer un mesurage par un organisme agréé N1 par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Par ailleurs, le code du travail oblige à évaluer l'exposition de ses salariés aux rayonnements ionisants, dont le radon fait partie (automesurages possibles en utilisant des détecteurs passifs du gaz radon).

À qui faire appel ?

Pour la mesure du radon : par un organisme agréé par l'ASN de niveau 1 (niveau d'agrément pour le dépistage du radon et contrôle d'efficacité dans des bâtiments, y compris les bâtiments souterrains et établissements thermaux).

Pour les mesures de débits/pression aux bouches de ventilation : par des professionnels qualifiés pour les mesures concernées.

¹² Cf. fiche informative relative aux débits de ventilation

Recommandations

Si un système de ventilation mécanique a été installé, mesurer les débits à réception permet de s'assurer que les performances prescrites sont bien celles obtenues. Par ailleurs, cela peut permettre d'identifier un dysfonctionnement majeur dans le montage des réseaux si certaines bouches obtenaient des résultats très inférieurs à ce qui était prévu. **Dans neuf et en logement, la RE 2020 impose d'ailleurs une vérification du système de ventilation via le protocole Ventilation RE 2020.**

Parallèlement, pour s'assurer du bon fonctionnement qualitatif du système de ventilation, une inspection visuelle sur la base de celles décrites dans les protocoles disponibles sur le www.site.batiment-ventilation.fr et dédiés à la ventilation dans le tertiaire pourrait être réalisée. Une vigilance devra également être apportée à ce que les entrées d'air soient bien positionnées à distance de toute source de pollution de l'air extérieur (pollens allergisants, parking ou voie à fort trafic, etc.)¹³.

Il est par ailleurs recommandé d'aérer au maximum entre la fin des travaux et l'arrivée des occupants. Pour un établissement scolaire, les travaux pourront être réalisés de préférence durant l'été et un minimum de 2 semaines d'aération en fin de chantier avant la rentrée scolaire (idéalement 4 semaines).

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser (**équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter**).

L'utilisation en continu d'un capteur de CO₂, éventuellement équipé d'un signal lumineux tricolore pour plus de pédagogie, pourrait permettre de sensibiliser les occupants à la nécessité d'aérer en fonction de l'usage réel des locaux¹⁴.

Des objectifs plus ambitieux peuvent également être recherchés, notamment dans le cadre d'une démarche de certification propre à l'opération (optionnelle).

¹³ Cf. fiche informative relative au positionnement des entrées d'air et du bâtiment par rapport aux sources de pollution

¹⁴ Cf. fiches informatives relative à la sensibilisation des usagers/occupants et à la métrologie.

Fiche livraison d'une extension neuve sur un bâtiment existant

OBLIGATIONS À RETENIR :

Aucun seuil (à appliquer dès le 1^{er} m² concerné)

Mesures : campagne complète (formaldéhyde, benzène, CO₂) en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après **la fin de réalisation de l'étape clé**, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde et pour le benzène doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂ devant être effectué en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Au-delà des considérations sur l'importance de prendre en compte la QAI lors de la phase de livraison d'un local neuf¹⁵, l'interaction entre cette extension et le bâtiment préexistant nécessite une vigilance particulière. Que ce soit par la création de transferts aérauliques entre l'extension et le préexistant ou par la présence de sources d'émission spécifiques dans l'une ou l'autre des parties, la QAI pourra être impactée dans les deux espaces.

La fin de l'étape clé est établie lorsque les occupants investissent les locaux de l'extension, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions ? (quoi faire / quand)

Le bâtiment (dont la partie extension) devra faire l'objet d'une campagne de mesures pour le formaldéhyde, le benzène et le dioxyde de carbone en présence des occupants. Cette campagne commence dans un délai d'un mois après la fin de la réalisation de l'étape clé. La mesure en continu du dioxyde de carbone est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde et le benzène sont à mesurer **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont l'un se déroule **durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

L'échantillonnage sera établi afin de mesurer *a minima* le formaldéhyde dans l'une des pièces de l'ancien bâtiment contiguës à la partie extension et dans une des pièces de la partie extension afin de s'assurer qu'elles n'ont pas été contaminées durant les travaux ou dans leur suite immédiate¹⁶, mais aussi *a minima* dans l'une des pièces de l'ancien bâtiment non rénovée et non contiguës à la partie extension, de sorte de représenter la qualité de l'air de l'ensemble du bâtiment, extension comprise.

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

¹⁵ Cf. fiche relative à la livraison d'un bâtiment neuf

¹⁶ Cf. fiche informative relative à la métrologie

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Le propriétaire, ou le gestionnaire si une convention le prévoit, est responsable de la mise en œuvre de la réglementation surveillance de la QAI dans les ERP (qui s'étend jusqu'aux mesures de remédiation en cas de dépassement d'un seuil réglementaire) et de toute autre réglementation.

L'employeur est responsable des locaux dans lesquels ses employés travaillent.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Le code du travail et le RSDT présentent les débits d'air minimums à extraire en fonction de l'occupation des locaux lorsque le bâtiment est équipé d'une ventilation mécanique ou naturelle¹⁷.

À noter que les ERP construits sur des communes classées « zone à potentiel radon (catégorie 3) » (ou en catégorie 1 et 2 s'il existait des résultats de surveillance antérieurs à 2018), sont soumis à la réglementation de la gestion du risque lié au radon (indépendante de la réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur), qui oblige à faire effectuer un mesurage tous les 10 ans par un organisme agréé Niveau 1 par l'ASN ou l'IRSN. Par ailleurs, le code du travail oblige à évaluer l'exposition de ces salariés aux rayonnements ionisants, dont le radon fait partie (automesurages possibles en utilisant des détecteurs passifs du gaz radon)¹⁸.

¹⁷ Cf. *fiche informative relative aux débits de ventilation*

¹⁸ Cf. *fiche informative relative au radon*

Recommandations

Il est recommandé d'aérer au maximum entre la fin des travaux et l'arrivée des occupants. Pour un établissement scolaire, l'idéal sera de prévoir les travaux durant l'été et un minimum de 2 semaines d'aération en fin de chantier avant la rentrée scolaire (idéalement 4 semaines).

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un pic maximal au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser **(équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter)**.

Concernant la ventilation, les recommandations de diagnostic qualitatif et quantitatif préconisées dans la fiche relative à l'étape clé « livraison bâtiment neuf » gardent toute leur pertinence. La spécificité de l'extension réside dans l'interaction possible, notamment d'un point de vue aéraulique, entre la nouvelle partie et le bâtiment préexistant. Une vigilance particulière sera accordée à la partie attenante de l'ancien bâtiment afin de repérer tout signe de désordre lié à la ventilation en particulier.

N.B. : Concernant le radon, la création d'une extension peut favoriser l'apparition de fissures dans les premiers mois voire premières années de vie du bâtiment, et en particulier de l'extension. Il conviendra alors de s'assurer par un mesurage radon qu'elles n'ont pas de conséquences préjudiciables sur les voies d'entrées de ce polluant. De plus, les débits de ventilation devront être ajustés afin de ne pas mettre le bâtiment en dépression en cas de risque lié au radon.

Fiche livraison bâtiment dans le cadre d'une rénovation lourde ou d'une rénovation énergétique

OBLIGATIONS À RETENIR :

Aucun seuil (à appliquer dès le 1^{er} m² concerné)

Mesures : campagne complète (formaldéhyde, benzène, CO₂) en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de réalisation de cette étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde et pour le benzène doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂ devant être effectuée en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Une rénovation lourde d'un bâtiment, qui peut être définie par la réglementation thermique globale¹⁹, peut conduire à une dégradation de la QAI si cette dernière n'est pas intégrée à la réflexion, en particulier en thermique. En effet, s'il est indispensable dans le contexte actuel de chercher à réduire les consommations énergétiques des bâtiments, cela se traduit souvent en partie par une baisse de la perméabilité à l'air et donc du renouvellement d'air du bâtiment. Il est donc nécessaire de repenser la stratégie de renouvellement de l'air (ventilation/aération), afin de prévenir l'apparition de pathologies du bâtiment, mais aussi de garantir le confort des usagers en les préservant des effets sanitaires liés à une « mauvaise » qualité de l'air.

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions ? (quoi faire / quand)

Compte tenu de l'ampleur des travaux, leur impact au niveau de la QAI est à évaluer par la mesure des polluants réglementaires (campagne complète). Il s'agit donc de **mesurer le formaldéhyde** (polluant typique de l'air intérieur), **le benzène** (polluant provenant essentiellement de sources extérieures) **et le dioxyde de carbone** (CO₂, indicateur du confinement). La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de cette étape clé**. La mesure en continu du dioxyde de carbone est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde et le benzène sont à mesurer **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont l'un se déroule **durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

¹⁹ Bâtiments résidentiels et tertiaires respectant simultanément les trois conditions suivantes :

- leur surface hors œuvre nette (SHON) est supérieure à 1 000 m² ;
- la date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1^{er} janvier 1948.
- Et le coût des travaux de rénovation « thermique » décidés par le maître d'ouvrage est supérieur à 25 % de la valeur hors foncier du bâtiment, ce qui correspond à 382,5 € HT/m² pour les logements et 326,25 € HT/m² pour les locaux non résidentiels (au 1^{er} janvier 2017) ;

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Le propriétaire ou, si une convention le prévoit, le gestionnaire est responsable de la mise en œuvre de la réglementation surveillance de la QAI dans les ERP (qui s'étend jusqu'aux mesures de remédiation en cas de dépassement d'un seuil réglementaire) et de toute autre réglementation.

L'employeur est responsable des locaux dans lesquels ses employés travaillent.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Le code du travail et le RSDT présentent les débits d'air minimums à extraire en fonction de l'occupation des locaux lorsque le bâtiment est équipé d'une ventilation mécanique ou naturelle²⁰.

À noter que dans les communes classées « zone à potentiel radon (catégorie 3) », la réglementation radon (indépendante de la réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur) oblige les ERP à faire effectuer un mesurage tous les 10 ans ou après une opération de travaux pouvant affecter la ventilation ou les voies d'entrée du radon. Ces mesurages sont effectués par un organisme agréé par l'ASN ou par l'IRSN de niveau 1. Par ailleurs, le code du travail oblige à évaluer l'exposition de ces salariés aux rayonnements ionisants, dont le radon fait partie (automesurages possibles en utilisant des détecteurs passifs du gaz radon). Le niveau de référence est de 300 Becquerels par mètre cube.

Pour les bâtiments construits avant 1997 : les diagnostics techniques amiante et repérages de l'amiante avant travaux doivent être réalisés par un diagnostiqueur certifié, et suivant le cas, les travaux sont à réaliser par une entreprise formée voire certifiée.

Pour les bâtiments construits avant 1949, un repérage plomb doit être mené.

Des exigences particulières existent en matière de performance acoustique lors de travaux de rénovation de bâtiments situés dans certaines zones du Plan de Gêne Sonore, identifiées comme « point noir » du bruit routier et/ou ferroviaire (décret du 14/06/2016 et arrêté du 13/04/2017).

²⁰ Cf. *fiche informative relative aux débits de ventilation*

Recommandations

Suite à des travaux de rénovation lourde, il est indispensable de s'assurer que la ventilation soit opérationnelle et suffisante. Cela doit passer par une inspection qualitative visuelle, sur la base de protocoles répertoriés sur le site www.batiment-ventilation.fr adaptés à la ventilation dans le tertiaire (ex : **PromevenTertiaire**).

Une vigilance particulière sera portée sur la conformité des entrées d'air, la hauteur suffisante des détalonnages de portes (1 cm minimum) et le positionnement des bouches d'extraction par rapport aux ouvrants (ou par rapport aux prises d'air dans le cas d'une VMC double flux).

Des mesures de débits sont également préconisées pour s'assurer de leur adéquation avec les débits prescrits, et les réglementations en vigueur²¹.

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser (**équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter**).

²¹ Cf. fiche informative relative au débit de ventilation

SECTION PETITS-MOYENS TRAVAUX

Quelles prescriptions générales ? (quoi faire / quand)

La campagne de mesures est obligatoire à partir du moment où la surface du bâtiment concernée par l'étape clé dépasse un seuil fixé en fonction de la taille de l'établissement (cf. tableau en début de Tome 4). Les campagnes de mesures peuvent être différentes selon l'étape clé concernée – le détail est précisé dans la fiche correspondante.

Recommandations générales pour tous les petits et moyens travaux

Avant les travaux :

Les réseaux aérauliques doivent être protégés des dépôts qui peuvent y avoir lieu dès la phase amont des travaux. Un repérage des entrées d'air et des bouches d'extraction doit être réalisé pour pouvoir les calfeutrer, et bloquer ainsi la pénétration de toute poussière occasionnée par les travaux. Cette action n'est possible que si le système de ventilation a été arrêté. Il faudra alors s'assurer d'un renouvellement de l'air satisfaisant pendant le chantier avec une aération très régulière, voire quasi permanente dans les pièces concernées. Il faut également s'assurer que les bouches et grilles ne se trouvent pas obstruées par le nouvel isolant, le cas échéant. Le système devra bien être nettoyé et remis en état de fonctionnement une fois le chantier terminé.

Pour une prise en compte optimale de la QAI, il est recommandé d'intégrer les exigences QAI au dossier de consultation des entreprises (DCE) (cahier des clauses techniques particulières (CCTP), planning, plan d'installation de chantier, charte de chantier propre). L'utilisation de produits avec des labels environnementaux, exigence fortement recommandée, serait à intégrer aux prescriptions du CCTP.

Pendant les travaux :

Le stockage des matériaux ou autres éléments de construction est à considérer avec attention. Il faut veiller à ce que les matériaux ne soient pas dégradés avant même leur mise en œuvre : dépôts de poussières, humidité et condensations sont autant de facteurs qui peuvent nuire à la qualité sanitaire des matériaux. Ceci est d'autant plus sensible pour les isolants où des moisissures peuvent se développer s'ils ont été exposés à l'humidité²².

Par ailleurs, les taux d'humidité de l'air (mesurés avec un hygromètre) ou des supports (mesurés grâce à un humidimètre, voire méthode CM ou bombe à carbure pour le sol) sont à contrôler, notamment avant l'application de revêtements, peintures ou autres. Il est nécessaire de se référer aux conditions d'application de ces produits et matériaux avant leur mise en œuvre.

²² Cf. fiche chantier ou fiche matériaux

Après les travaux :

Il est recommandé d'aérer intensivement les locaux avant leur occupation durant une période de 2 semaines à un mois dans l'idéal et de penser à remettre le système de ventilation en route le cas échéant, et de nettoyer les bouches et grilles de ventilation.

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs à lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser **(équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter)**.

Fiche changement, ajout ou suppression du système de ventilation

OBLIGATIONS À RETENIR :

Seuil en % de surface :

- Petite école (7 classes maximum) : 75 %
- Moyenne école (8-12 classes) : 50 %
- Grande école (> 13 classes) + établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans + accueil de loisirs : 25 %

Mesures : campagne complète (formaldéhyde, benzène, CO₂) en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde et pour le benzène doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂ devant être effectué en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Tout changement, ajout ou suppression du système de ventilation dans tout ou partie du bâtiment peut entraîner une modification du renouvellement d'air et donc des taux de polluants dans l'air intérieur. Il est notamment très important de vérifier l'adéquation du système de ventilation avec la densité d'occupation et l'usage de la pièce afin d'assurer une bonne QAI.

Si le changement, l'ajout ou la suppression du système de ventilation ne concerne qu'une partie du bâtiment, ces travaux ne seront considérés comme étape clé que s'ils concernent une surface dépassant le seuil précisé en début de fiche (cumulée sur 6 mois glissants en cas de plusieurs périodes de travaux).

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, la campagne complète de polluants réglementaires est exigée lors de la survenue de cette étape clé. Il s'agit donc de **mesurer le formaldéhyde** (polluant typique de l'air intérieur), **le benzène** (polluant provenant essentiellement de sources extérieures) et **le dioxyde de carbone** (CO₂, indicateur du confinement). La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé**. La mesure en continu du dioxyde de carbone est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde et le benzène sont à mesurer **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont l'un se déroule **durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Les mesures ponctuelles de débits de ventilation ainsi que la vérification de l'adéquation du bâtiment avec les activités et la densité d'occupation prévue suivant le règlement sanitaire départemental type (RDST) et le code du travail peuvent être réalisées en interne si le gestionnaire en a les compétences. Il peut également faire appel à un professionnel qualifié s'il l'estime nécessaire.

En revanche, les travaux éventuels à réaliser sur le système de ventilation, s'il existe, ainsi que les mesures de contrôle dans les locaux à pollution spécifique sont à faire réaliser par un professionnel qualifié.

Responsabilité

Le code du travail demande d'une part de maintenir un état de pureté de l'atmosphère propre à préserver la santé des travailleurs et, d'autre part, d'éviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations (art. R. 4222-1 du code du travail). Il fixe des obligations pour le maître d'ouvrage (le propriétaire) ainsi que pour l'employeur usager des locaux qui fera appel à son gestionnaire.

Ainsi, le maître d'ouvrage est tenu de concevoir et réaliser les bâtiments et leurs aménagements (tels que la ventilation) de façon à ce que les locaux fermés, dans lesquels les travailleurs sont appelés à séjourner, soient conformes aux objectifs rappelés ci-dessus. La conception du bâtiment et son adéquation aux activités qui y sont réalisées est donc de sa responsabilité.

Quant à l'employeur (qui fera appel à son gestionnaire), il est tenu de maintenir l'ensemble des installations (captage, ventilation, recyclage, etc.) en bon état de fonctionnement et d'en assurer régulièrement le contrôle (art. R. 4222-20 du code du travail). Il est tenu de faire part au maître d'ouvrage de tout changement de destination afin de vérifier avec lui l'adéquation des locaux avec les activités et la densité d'occupation envisagées. Sa responsabilité est vis-à-vis de ses employés : les mesures de contrôle sont donc de sa responsabilité.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Le code du travail et le règlement sanitaire départemental type (RSDT) fixent des débits minimaux par occupant, travailleur ou autres usagers et les règles relatives à la ventilation des bâtiments qui y sont soumis.

Par ailleurs, dans le cas d'une rénovation, il est impératif que le propriétaire vérifie la présence ou l'absence d'amiante dans les locaux à l'aide du diagnostic technique et du repérage amiante avant travaux constitutifs du dossier technique amiante dit DTA (pour les bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet

1997) ainsi qu'un diagnostic plomb avant travaux (pour les bâtiments construits avant 1949). En cas de présence d'amiante, l'intervention de professionnels formés et qualifiés est obligatoire.

Dans les établissements recevant du public, deux catégories de personnes sont visées en matière de renouvellement d'air : les travailleurs (par exemple les enseignants d'un établissement scolaire) soumis au code du travail, et les autres usagers soumis au RSDT, par exemple, pour les élèves de ce même établissement. Diverses dispositions sont prises par chacun de ces textes réglementaires, en termes de quantité d'air nouveau à apporter par occupant, de systèmes à mettre en place ou encore de confinement.

Les obligations réglementaires varient selon l'usage des locaux. Les locaux à pollution non spécifique (telles que les pièces de vie) sont distingués des locaux à pollution spécifique où l'usage de l'espace est source de polluants spécifiques (salles d'eau ou ateliers par exemple).

Les locaux à pollution spécifique sont soumis à des dispositions réglementaires particulières précisées par le RSDT et le code du travail. Par exemple, tout local à pollution spécifique doit être ventilé mécaniquement et le système de ventilation doit être conçu afin que l'air sorte du local et ne puisse pas transiter par un espace adjacent.

Dans certains cas, l'air de ces locaux peut être recyclé à condition d'avoir été préalablement épuré. Les systèmes de recyclage doivent alors être équipés de dispositifs de surveillance de la qualité de l'air. Dans ce cas, il sera nécessaire de réaliser un contrôle de la concentration en poussières ou en autres polluants tous les 6 mois, soit dans les gaines de recyclage, soit à leur sortie dans un écoulement canalisé. Il faut s'assurer dès lors que le changement du système de ventilation de ces locaux reprend les mêmes caractéristiques que celles du système déposé pour se conformer aux dispositions réglementaires.

Recommandations

Avant travaux :

Cette étape est l'occasion de vérifier les débits réglementaires à respecter pour dimensionner correctement la ventilation. Les débits et les entrées d'air doivent permettre un renouvellement d'air adapté aux lieux et aux occupants du bâtiment, en fonction de leur nombre et de leurs activités.

Une attention particulière sera à apporter aux bâtiments situés en zones à potentiel radon de catégorie 3 : la ventilation doit être suffisante en termes de débits, et équilibrée afin ne pas mettre le bâtiment en dépression – au risque d'aspirer le radon depuis le sous-sol. Il faudra par ailleurs laisser la possibilité aux usagers d'aérer.

Pendant les travaux :

Les travaux menés ne doivent pas encrasser les organes de ventilation déjà existants ; si besoin, ces derniers doivent être protégés / colmatés durant les travaux et remis en fonctionnement normal après travaux. Les raccordements doivent être faits selon les règles de l'art, l'ensemble du réseau doit être étanche et fonctionnel.

Les travaux sur la ventilation sont l'occasion de s'assurer du bon détalonnage des portes (1 cm minimum) ou, le cas échéant, de la présence de grilles de transfert d'air. Ces dispositions sont essentielles à la bonne circulation de l'air par balayage depuis les pièces équipées d'entrées d'air aux pièces à extraction lorsque ce balayage est exigé ou voulu par la configuration des locaux.

Après les travaux :

Il est recommandé de réaliser des mesures de ventilation (débits ou pressions aux bouches) à réception du bâtiment, afin de s'assurer du bon fonctionnement du système et de sa conformité à la réglementation en vigueur.

Le remplacement ou la modification du système d'aération doivent être accompagnés d'une sensibilisation des usagers pour ne pas venir perturber le système (obstruction des entrées d'air, etc.). Il doit également être rappelé que la présence d'un système de ventilation ne dispense pas d'aérer régulièrement. Ceci est également vrai pour une ventilation double flux : l'aération est parfois soupçonnée à tort d'en affecter les performances.

Fiche changement des fenêtres, portes-fenêtres et portes donnant sur l'extérieur

OBLIGATIONS À RETENIR :

Seuil en % de surface :

- Petite école (7 classes maximum) : 75 %
- Moyenne école (8-12 classes) : 50 %
- Grande école (> 13 classes) + établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans + accueil de loisirs : 25 %

Mesures : campagne complète (formaldéhyde, benzène, CO₂) en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde et pour le benzène doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂ devant être effectué en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Le changement des menuiseries, fenêtres, portes-fenêtres et portes est une opération inhérente à l'entretien/amélioration d'un bâtiment au cours de sa durée de vie. Partie intégrante du système de ventilation et plus généralement du renouvellement de l'air intérieur, leur changement peut avoir un impact sur la qualité de l'air intérieur.

Si le changement des fenêtres, portes-fenêtres et portes donnant sur l'extérieur ne concerne qu'une partie du bâtiment, ces travaux ne seront considérés comme étape clé que s'ils concernent une surface correspondant aux seuils précisés en début de fiche (cumulée sur 6 mois glissants en cas de plusieurs périodes de travaux).

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, la campagne complète de polluants réglementaires est exigée lors de la survenue de cette étape clé. Il s'agit donc de **mesurer le formaldéhyde** (polluant typique de l'air intérieur), **le benzène** (polluant provenant essentiellement de sources extérieures) **et le dioxyde de carbone** (CO₂, indicateur du confinement). La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé**. La mesure en continu du dioxyde de carbone est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde et le benzène sont à mesurer **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont **l'un se déroule durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5 relatif à la mesure.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Ce sera au propriétaire ou, à défaut, au gestionnaire de s'assurer du respect des critères imposés dans le cahier des charges et de leur bonne mise en œuvre, ainsi que de la réalisation de mesures de qualité de l'air intérieur. Le propriétaire est responsable de l'application de la réglementation dans son bâtiment.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Par ailleurs, dans le cas d'une rénovation, il est impératif que le propriétaire vérifie la présence ou l'absence d'amiante dans les locaux à l'aide du diagnostic technique et du repérage amiante avant travaux constitutifs du dossier technique amiante dit DTA (pour les bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet 1997) ainsi qu'un diagnostic plomb avant travaux (pour les bâtiments construits avant 1949). En cas de présence d'amiante, l'intervention de professionnels formés et qualifiés est obligatoire.

Recommandations

Avant travaux :

Il faut tout d'abord identifier le système de ventilation en place afin de qualifier le rôle des menuiseries au sein de la ventilation.

S'il s'agit d'une ventilation simple flux ou d'une ventilation naturelle, l'air neuf pénètre par des modules d'entrée d'air fréquemment positionnés sur les menuiseries (fenêtres, portes-fenêtres ou coffres de volets roulants), sauf en cas de présence de grilles directement positionnées dans le mur. Il convient alors de vérifier que les nouveaux éléments disposent de mortaises mise en œuvre en usine conformément aux bonnes pratiques, et équipées de réglettes d'entrée d'air. Par ailleurs, il faut s'assurer de la cohérence des débits entrants et extraits, particulièrement dans les territoires soumis au risque radon.

Si le bâtiment est équipé d'une ventilation double flux, l'air neuf arrive via des bouches de soufflage indépendantes des menuiseries. Le rôle de ces dernières en termes de renouvellement d'air sera donc cantonné à l'aération et elles ne doivent pas être pourvues de modules d'entrée d'air.

Avant toute action, les réseaux aérauliques doivent être protégés de toute intrusion de corps étrangers (cf. introduction de cette section).

Enfin, il faut vérifier également le bon détalonnage des nouvelles portes intérieures (1 cm minimum), sauf en cas de renouvellement d'air pièce par pièce.

Avant et pendant les travaux :

Les entrées d'air, généralement intégrées aux menuiseries, doivent être placées dans les pièces à pollution non spécifique, telles que les bureaux dans le tertiaire. En revanche, les pièces à pollution spécifique (sanitaires, salles d'eau, ateliers) doivent être dotées d'un système d'extraction de l'air et ne sont pas pourvues en entrées d'air.

Le changement de menuiseries impose d'être vigilant sur ce point dans le CCTP et lors du chantier, pour un renouvellement de l'air par balayage optimisé dans le bâtiment.

Dans la même optique, il conviendra de vérifier le bon détalonnage des portes intérieures (1 cm minimum) ou la présence de grilles de transfert, pour permettre la circulation de l'air d'un espace à l'autre (sauf en cas de renouvellement d'air pièce par pièce).

Les nouvelles menuiseries doivent en outre reprendre les caractéristiques de sécurité (entrebâillement, oscillo-battant, accès pompier) des éléments déposés.

Le CCTP peut également prescrire l'usage de produits présentant des labels environnementaux, tels que la certification NF, PEFC (provenance du bois), Cekal (isolation thermique et acoustique des vitrages), Acotherm (isolation thermique et acoustique des vitrages et menuiseries), Qualicoat (menuiseries en aluminium), classement A*E*V* (étanchéité à l'air, à l'eau et au vent), Menuiseries 21 (FFB, pour les fenêtres sur mesure), etc.

Le choix de nouvelles menuiseries peut aussi s'effectuer en fonction des FDES (Fiches de Données Environnementales et Sanitaires) répertoriées sur la base Inies gérée par le CSTB.

Si le changement de menuiseries s'accompagne de travaux de décoration, notamment si la paroi a été abîmée autour du montant, il conviendra également de favoriser des revêtements à faibles émissions (étiquette A+, labels tels que Nature Plus ou Eurofins, etc.).

Après les travaux :

Il est recommandé d'aérer intensivement les locaux avant l'occupation des locaux durant une période de 2 semaines à un mois dans l'idéal et de penser à remettre le système de ventilation en route le cas échéant, et de nettoyer les bouches et grilles de ventilation.

À la fin des travaux, des mesures de qualité de l'air intérieur peuvent être réalisées. Des mesures ponctuelles du niveau de CO₂ permettent de mettre en évidence la qualité du renouvellement de l'air, et des mesures de formaldéhyde et d'autres polluants pourront être opérées si les travaux n'ont pas mis uniquement en œuvre des matériaux internes (verre et métal notamment) non émissifs.

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser (**équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter**), et dans l'idéal avant le retour des occupants dans les locaux concernés.

Fiche changement du revêtement de sol

OBLIGATIONS À RETENIR :

Seuil en % de surface :

- Petite école (7 classes maximum) : 75 %
- Moyenne école (8-12 classes) : 50 %
- Grande école (> 13 classes) + établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans + accueil de loisirs : 25 %

Mesures : campagne partielle, mesure du formaldéhyde en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements devant être effectué en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Le changement de revêtement de sol est une opération inhérente à l'entretien/amélioration d'un bâtiment au cours de sa durée de vie. La nature des produits appliqués, les surfaces importantes que cela représente et leur mise en œuvre ont un impact sur la qualité de l'air intérieur. La pose d'un revêtement de sol souple peut engendrer une émission importante de 2-éthylhexanol associée à une odeur intense caractéristique et désagréable par le complexe colle/ragréage/primaire si le support de pose est humide. Il est important de respecter les consignes de pose de ce type de sol, au temps de séchage, et de veiller à une ventilation et à une aération suffisante des locaux pendant et après les travaux.

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, **seule la campagne pour le formaldéhyde est exigée** lors de la survenue de cette étape clé, car seules les sources intérieures sont susceptibles d'évoluer. La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé**. Le formaldéhyde est à mesurer **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont **l'un se déroule durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe). La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- Pour les laboratoires d'analyses :

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Ce sera au propriétaire ou, à défaut, au gestionnaire de s'assurer du respect des critères imposés dans le cahier des charges et de leur bonne mise en œuvre, ainsi que de la réalisation de mesures de qualité de l'air intérieur. Le propriétaire est responsable de l'application de la réglementation dans son bâtiment.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Dans le cas d'une rénovation, il est impératif que le propriétaire ait fait réaliser les diagnostics amiante (bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet 1997) et plomb (bâtiments construits avant 1949).

Recommandations

Avant travaux :

Avant toute action, les réseaux aérauliques doivent être protégés de toute intrusion de corps étrangers (cf. introduction de cette section).

Il est recommandé de vérifier l'absence d'humidité du support à l'aide d'un humidimètre pour éviter le développement de moisissures. En cas de forte humidité, une recherche de source est nécessaire, ainsi que le traitement de cette humidité.

Plusieurs labels peuvent être prescrits dans le CCTP, tels que GEV-Emicode, Eurofins, Nature Plus ou Der Blaue Engel qui notent les émissions de COV des matériaux (et leur impact environnemental, du moins pour les deux derniers labels cités). Il est également recommandé de privilégier les produits étiquetés A+.

Avant et pendant les travaux :

La dépose d'un revêtement de sol et la pose d'un nouveau revêtement sont des sources d'émission de polluants (poussières, polluants chimiques). Il est donc fortement recommandé d'aérer très régulièrement, voire en continu, pendant la mise en œuvre et avant l'occupation des locaux.

La pose d'un nouveau revêtement de sol peut également perturber la circulation d'air au niveau des portes intérieures du bâtiment, en rehaussant le niveau du sol et en bloquant le passage de l'air sous les portes, notamment si la pose s'effectue sans dépose préalable. Il faudra donc, le cas échéant, procéder au détalonnage de ces dernières (1 cm minimum).

Par exemple, la pose d'un revêtement de sol PVC (vinyle) implique un risque d'émissions de butoxy-1-éthanol et autres composés olfactifs (réaction produit ragréage/colle et sol amplifiée avec l'humidité). Il convient de bien respecter les temps de séchage pour chaque matériau et de vérifier le niveau d'humidité à chaque étape.

Après les travaux :

Il est recommandé d'aérer intensivement les locaux avant leur occupation durant une période de 2 semaines à un mois dans l'idéal, et de penser à remettre le système de ventilation en route le cas échéant, et de nettoyer les bouches et grilles de ventilation.

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 heures. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser (**équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter**).

Fiche travaux sur les parois intérieures

OBLIGATIONS À RETENIR :

Seuil en % de surface :

- Petite école (7 classes maximum) : 75 %
- Moyenne école (8-12 classes) : 50 %
- Grande école (> 13 classes) + établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans + accueil de loisirs : 25 %

Mesures : campagne partielle, mesure du formaldéhyde et CO₂ en cas d'impact sur les conditions du renouvellement d'air

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂ devant être effectuée en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Les travaux affectant les cloisons intérieures (changement de ces dernières, de l'isolation et de leur revêtement mural) sont des opérations inhérentes à l'entretien/amélioration d'un bâtiment au cours de sa durée de vie. La nature des produits appliqués, les surfaces importantes considérées et leur mise en œuvre ont un impact sur la qualité de l'air intérieur. Il convient dès lors de veiller à une ventilation et à une aération suffisante des locaux.

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, **la campagne obligatoire est partielle lors de la survenue de cette étape clé et vise ainsi le formaldéhyde, et le dioxyde de carbone (CO₂)**, ce dernier n'étant à mesurer qu'en cas d'impact sur les conditions de renouvellement de l'air, car seules les sources intérieures au bâtiment sont susceptibles d'évoluer. Le renouvellement de l'air est fréquemment modifié lors des travaux sur les parois intérieures, en particulier en cas :

- de modification de la position des parois ;
- d'ajout / suppression de parois ;
- d'obstruction de passages de l'air ou de suppression (détalonnage de porte, grilles de transfert), etc.

Dès lors que celui-ci est modifié ou est soupçonné de l'être, **il devient obligatoire d'inclure la mesure de la concentration en CO₂ dans la campagne** pour cette étape clé.

La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé**. La mesure en continu du dioxyde de carbone, si les conditions sont réunies, est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde est à mesurer obligatoirement que le renouvellement de l'air soit impacté ou non, et ceci **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum** dont **l'un se déroule durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Ce sera au propriétaire ou, le cas échéant, au gestionnaire de s'assurer du respect des critères imposés dans le cahier des charges et de leur bonne mise en œuvre, ainsi que de la réalisation de mesures de qualité de l'air intérieur. Le propriétaire est responsable de l'application de la réglementation dans son bâtiment.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Par ailleurs, dans le cas d'une rénovation, il est impératif que le propriétaire vérifie la présence ou l'absence d'amiante dans les locaux à l'aide du diagnostic technique et du repérage amiante avant travaux constitutifs du dossier technique amiante dit DTA (pour les bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet 1997) ainsi qu'un diagnostic plomb avant travaux (pour les bâtiments construits avant 1949). En cas de présence d'amiante, l'intervention de professionnels formés et qualifiés est obligatoire.

Recommandations

Avant travaux :

Avant toute action, les réseaux aérauliques doivent être protégés de toute intrusion de corps étrangers (cf. introduction de cette section). De plus, il est nécessaire de vérifier que le réseau de ventilation est toujours configuré de manière cohérente avec les éventuels nouveaux locaux et usages associés s'ils venaient à évoluer (se référer également le cas échéant aux étapes clés *ad hoc*).

Il est recommandé de privilégier les produits avec un étiquetage A+ et si possible avec des labels environnementaux en ajoutant des prescriptions en ce sens au CCTP et d'intégrer les exigences QAI au DCE (CCTP, planning, plan d'installation de chantier, charte de chantier propre).

N.B. : si les cloisons venaient à être changées de place, se référer également à l'étape clé « Changement de la disposition des salles (parois intérieures) »

Durant le chantier, une vigilance sera portée sur le stockage des matériaux dans un endroit à l'abri de la poussière et de l'humidité.

Concernant les travaux d'isolation, il convient de vérifier l'état du support (et de la membrane « pare-vapeur » entre autres) et l'absence de moisissures avant la pose et durant le chantier.

Si des éléments de parois venaient à comporter de la moisissure, il s'agirait de les enlever autant que possible et d'assécher, si besoin, les supports ne pouvant pas être retirés avant de refermer la paroi. Une recherche de source d'humidité, de mauvaise étanchéité à l'eau et de dysfonctionnement de la ventilation est alors fortement recommandée ainsi qu'un traitement adéquat afin de prévenir le risque de récurrence.

Avant les travaux, il est recommandé également d'assurer la préservation des réseaux aérauliques, repérer les entrées et les sorties d'air qui assurent le renouvellement d'air du bâtiment, et de s'assurer que ces dernières ne soient pas obstruées par le nouvel isolant. Si possible, il est recommandé d'arrêter le système de ventilation dans la zone de travaux afin d'éviter d'encrasser le système (compenser alors par une aération accrue) et de nettoyer les filtres ou les changer à l'issue des travaux.

Avant et pendant les travaux :

Le changement de cloisons est une source d'émission de polluants (poussières, polluants chimiques). Il est donc fortement recommandé d'aérer très régulièrement, voire en continu, pendant la mise en œuvre et avant l'occupation des locaux.

Plusieurs labels peuvent être prescrits dans le CCTP, tels que GEV-Emicode, Eurofins, Nature Plus ou Der Blaue Engel qui notent les émissions de COV des matériaux (et leur impact environnemental, du moins pour les deux derniers labels cités).

En cas de modification du revêtement mural, il est recommandé de contrôler le bon renouvellement de l'air et l'humidité relative. Il est préférable de vérifier l'absence d'humidité du support avec un humidimètre pour éviter d'une part le développement de moisissures, et d'autre part de mettre en place un support dans des conditions défavorables qui ne garantiront pas sa pérennité. Si l'humidité du support venait à être trop élevée ou si le développement de moisissure était constaté sur l'ancien support, une recherche de source d'humidité, de mauvaise étanchéité à l'eau et de dysfonctionnement de la ventilation est alors fortement recommandée ainsi qu'un traitement adéquat afin de prévenir le risque de récurrence.

En cas d'ajout de nouvelles cloisons intérieures, il convient de vérifier que ces nouvelles cloisons ne viennent pas obstruer les dispositifs de ventilation éventuellement présents sur les cloisons à déposer. Par ailleurs, il conviendra de vérifier également le bon détalonnage des portes intérieures (1 cm minimum), ou la présence de grilles de transfert, afin d'assurer la circulation de l'air par balayage entre les pièces de vie équipées d'entrées d'air et les pièces à pollution spécifique dotées d'extractions d'air. De plus, il conviendra de vérifier la bonne adéquation des nouvelles cloisons afin d'assurer le bon positionnement des organes de ventilation, le sens de circulation de l'air, ou encore les débits réglementaires.

Après travaux :

Il est recommandé d'aérer intensivement les locaux avant l'occupation des locaux durant une période de 2 semaines à un mois dans l'idéal et de penser à remettre le système de ventilation en route le cas échéant, et de nettoyer les bouches et grilles de ventilation.

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser (**équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter**).

Pour aller plus loin :

Fiches informatives relatives à la ventilation (balayage et débits) et aux chantiers et matériaux.

Fiche changement du faux-plafond ou du plafond

OBLIGATIONS À RETENIR :

Seuil en % de surface :

- Petite école (7 classes maximum) : 75 %
- Moyenne école (8-12 classes) : 50 %
- Grande école (> 13 classes) + établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans + accueil de loisirs : 25 %

Mesures : campagne partielle, mesure du formaldéhyde et CO₂ en cas d'impact sur les conditions du renouvellement d'air

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de la réalisation de l'étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure de CO₂ devant être effectuée en période de chauffe

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Le changement des faux plafonds ou la reprise des plafonds est une opération inhérente à l'entretien/amélioration d'un bâtiment au cours de sa durée de vie. La nature des produits appliqués, les surfaces importantes sur lesquelles ils le sont et leur mise en œuvre ont un impact sur la QAI. Il convient dès lors de veiller à une ventilation et à une aération suffisante des locaux.

Si le changement des faux-plafonds ne concerne qu'une partie du bâtiment, ces travaux ne seront considérés comme étape clé que s'ils concernent une surface correspondant aux seuils précisés en début de fiche (cumulée sur 6 mois glissants en cas de plusieurs périodes de travaux).

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, **la campagne obligatoire est partielle lors de la survenue de cette étape clé et vise ainsi le formaldéhyde, et le dioxyde de carbone (CO₂)**, ce dernier n'étant à mesurer qu'en cas d'impact sur les conditions de renouvellement de l'air lors de la survenue de cette étape clé, car seules les sources intérieures au bâtiment sont susceptibles d'évoluer. Le renouvellement de l'air est fréquemment modifié lors des travaux sur les plafonds et faux-plafonds, en particulier en cas :

- de modification de la hauteur sous-plafond ;
- d'ajout / de suppression / d'obstruction des bouches de soufflage et / ou d'extraction des entrées d'air ;
- de modification des gaines de ventilation pour permettre la pose de faux-plafonds ou de leur hauteur ;
- de modification de la manœuvrabilité des fenêtres, etc.

Dès lors que celui-ci est modifié (ou en cas de doute), **il devient obligatoire d'inclure la mesure de la concentration en dioxyde de carbone dans la campagne obligatoire** pour cette étape clé.

La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé**. La mesure en continu du dioxyde de carbone, si les conditions sont réunies, est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde est à mesurer obligatoirement, que le renouvellement de l'air soit impacté ou non, et ceci **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum dont l'un se déroule durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Responsabilité

Ce sera au propriétaire ou, le cas échéant, au gestionnaire de s'assurer du respect des critères imposés dans le cahier des charges et de leur bonne mise en œuvre, ainsi que de la réalisation de mesures de qualité de l'air intérieur. Le propriétaire est responsable de l'application de la réglementation dans son bâtiment.

Et en dehors de la réglementation de surveillance ?

Par ailleurs, dans le cas d'une rénovation, il est impératif que le propriétaire vérifie la présence ou l'absence d'amiante dans les locaux à l'aide du diagnostic technique et du repérage amiante avant travaux constitutifs du dossier technique amiante dit DTA (pour les bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet 1997) ainsi qu'un diagnostic plomb avant travaux (pour les bâtiments construits avant 1949). En cas de présence d'amiante, l'intervention de professionnels formés et qualifiés est obligatoire.

Recommandations

Avant les travaux :

Il est recommandé de privilégier les produits avec étiquetage A+ et si possible avec des labels environnementaux (prescription à intégrer au CCTP).

Avant toute action, les réseaux aérauliques doivent être protégés de toute intrusion de corps étrangers (cf. introduction de cette section).

Par ailleurs il convient de vérifier dès la phase amont que les nouveaux faux-plafonds ne viennent pas obstruer les entrées et sorties d'air.

Avant et pendant les travaux :

Une vérification de l'état du support et l'absence de moisissures est à entreprendre avant la pose. Le cas échéant, l'étanchéité à l'eau doit être traitée si un problème est identifié.

En outre, il faut veiller au taux d'humidité relative de l'air, qui doit être compris entre 40 % et 60 % dans la pièce, et assurer un renouvellement d'air suffisant.

La dépose des faux-plafonds existants et la pose de nouveaux éléments sont des sources d'émission de polluants (poussières, polluants chimiques). Il est donc fortement recommandé d'aérer très régulièrement, voire en continu, pendant la mise en œuvre et avant l'occupation des locaux.

Il faudra être vigilant à ne pas dégrader les réseaux en place, notamment les organes du système de ventilation, pendant les travaux. Il faut également vérifier que les nouveaux faux-plafonds ne viennent pas entraver la manœuvrabilité des fenêtres.

Enfin, lors de la phase chantier, il est important de bien stocker les matériaux à mettre en place à l'abri de la poussière et de l'humidité, et d'éviter de fumer à proximité. En effet, certaines plaques de faux-plafonds (par exemple les plaques de plâtre) peuvent aisément adsorber les polluants et les relarguer plus tard.

Après les travaux :

Il est recommandé d'aérer intensivement les locaux avant leur occupation durant une période de 2 semaines à un mois dans l'idéal et de penser à remettre le système de ventilation en route le cas échéant, et de nettoyer les bouches et grilles de ventilation.

Le pic de polluants émis par les matériaux neufs a lieu durant le premier mois après leur mise en œuvre, avec un maximum au bout d'environ 72 h. Pour des mesures représentatives des émissions auxquelles seront exposés les usagers du bâtiment, **il est recommandé d'attendre 28 jours** avant de les réaliser **(équilibre à trouver entre cette recommandation et le délai réglementaire d'un mois maximum après la fin de l'étape clé qui est à respecter)**.

Pour aller plus loin :

Fiche informative relative à la phase de chantier.

Fiche changement de la disposition des salles (parois intérieures)

OBLIGATIONS À RETENIR :

Seuil en % de surface :

- Petite école (7 classes maximum) : 75 %
- Moyenne école (8-12 classes) : 50 %
- Grande école (> 13 classes) + établissement d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans + accueil de loisirs : 25 %

Mesures : campagne partielle, mesure du formaldéhyde et CO₂ en cas d'impact sur les conditions du renouvellement d'air

Délai : la campagne de mesures débute au plus tard 1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé, la 2^{ème} série de prélèvement pour le formaldéhyde doit être effectuée dans un délai de 4 à 7 mois après le 1^{er} prélèvement, l'un de ces prélèvements, ainsi que la mesure en continu de CO₂ devant être effectuée en période de chauffe si elle existe

En complément : adaptation du système de ventilation / d'aération à la nouvelle disposition des locaux

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

La modification de la disposition des parois intérieures (sans changement de l'usage des locaux) telles que prévues initialement dans le bâtiment est courante dans la vie d'un bâtiment tertiaire. En amont des travaux, il est également essentiel de s'assurer que le(s) système(s) d'aération, et éventuellement le(s) système(s) de ventilation, est/sont alors toujours adapté(s) aux futures modalités d'occupation.

La fin de l'étape clé est établie à la fin des travaux lorsque ceux-ci se font en site occupé, ou lorsque les occupants sont de retour si les travaux se font sur site non occupé.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, **la campagne obligatoire est partielle lors de la survenue de cette étape clé et vise ainsi le formaldéhyde, et le dioxyde de carbone (CO₂)**, ce dernier n'étant à mesurer qu'en cas d'impact sur les conditions de renouvellement de l'air, car seules les sources intérieures au bâtiment sont susceptibles d'évoluer.

Le renouvellement de l'air peut être impacté lors de changement de la disposition des pièces (modification uniquement des parois intérieures) en particulier en cas :

- de modification de la position des parois venant modifier de manière importante le volume des pièces (au-delà de 10 %) ou de modification de la position des parois par rapport aux entrées d'air et / ou aux bouches d'extraction et / ou de soufflage ;
- d'ajout / de suppression de parois ;
- d'obstruction de passages de l'air ou suppression (détalonnage de porte, grilles de transfert), etc.

Dès lors que celui-ci est modifié (ou en cas de doute), **il devient obligatoire d'inclure la mesure de la concentration en dioxyde de carbone dans la campagne obligatoire** pour cette étape clé.

La campagne commence dans un délai de **1 mois après la fin de réalisation de l'étape clé**. La mesure en continu du CO₂, si les conditions sont réunies, est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe), tandis que le formaldéhyde est à mesurer obligatoirement, que le renouvellement de l'air soit impacté ou non, et ceci **lors de deux prélèvements distincts espacés de 4 à 7 mois maximum dont l'un se déroule durant la période de chauffe** du bâtiment (si elle existe).

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements doivent être réalisés par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Échantillonnage, prélèvements et mesures sur site) pour les paramètres recherchés. Quant aux analyses en laboratoire, elles doivent être réalisées par des organismes spécifiquement accrédités par le Cofrac (LAB REF 30 – Analyses) pour les paramètres recherchés.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Les mesures ponctuelles de débits de ventilation, ainsi que la vérification de l'adéquation de la configuration du bâtiment avec les activités et la densité d'occupation prévue suivant le RDST et le code du travail peuvent être réalisées en interne si le gestionnaire en a les compétences. Il peut également faire appel à un professionnel qualifié s'il l'estime nécessaire.

En revanche, les travaux éventuels à réaliser sur le système de ventilation, s'il existe, ainsi que les mesures de contrôle dans les locaux à pollution spécifique éventuels sont à faire réaliser par un professionnel qualifié.

Responsabilité

Le code du travail vise, d'une part, à maintenir un état de pureté de l'atmosphère propre à préserver la santé des travailleurs (article R. 232-5 du code du travail) et, d'autre part, à éviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations (art. R. 4222-1 du code du travail). Il fixe des obligations pour le maître d'ouvrage (le propriétaire) ainsi que pour l'employeur usager des locaux qui fera appel à son gestionnaire.

Ainsi, le maître d'ouvrage est tenu de concevoir et réaliser les bâtiments et leurs aménagements (tels que la ventilation) de façon à ce que les locaux fermés, dans lesquels les travailleurs sont appelés à séjourner, soient

conformes aux objectifs rappelés ci-dessus. La conception du bâtiment et son adéquation aux activités qui y sont réalisées est donc de sa responsabilité.

Quant à l'employeur (qui fera appel à son gestionnaire), il est tenu de maintenir l'ensemble des installations (entrées d'air, ventilation, recyclage, etc.) en bon état de fonctionnement et d'en assurer régulièrement le contrôle (art. R. 4222-20 du code du travail). Il est tenu de faire part au maître d'ouvrage de tout changement de configuration afin de vérifier avec lui l'adéquation des locaux avec les activités et la densité d'occupation envisagées. Sa responsabilité est vis-à-vis de ses employés : les mesures de contrôle sont donc de sa responsabilité.

Recommandations

Le principe général à respecter lorsque des travaux sont engagés est de ne pas dégrader la situation initiale en matière de renouvellement de l'air.

Adaptation du système de ventilation / d'aération à l'occupation et à la nouvelle disposition des locaux => dès la phase de planification des travaux

Dès la phase de planification des travaux, il est nécessaire de vérifier, lorsqu'elles existent, de l'adéquation du positionnement des entrées et des extractions d'air – quels que soient leur nature et le type du système de ventilation²³, ou encore de l'adéquation de leur taille et de leur positionnement²⁴ vis-à-vis de la future occupation, des futurs usages et des nouveaux volumes des pièces. Les détalonnages de porte, à savoir l'espace entre la porte et le sol, pourront également être vérifiés afin d'assurer une bonne circulation de l'air dans la pièce ou la zone du bâtiment concerné (sauf en cas de renouvellement de l'air pièce par pièce)²⁵.

Si des travaux sont nécessaires sur le système de ventilation, ils sont à faire réaliser par des professionnels qualifiés pour les mesures concernées.

En l'absence d'un système de ventilation adapté (hors local à pollution spécifique), le renouvellement de l'air ne pourra être assuré que par ouverture des fenêtres/portes-fenêtres (minimum : 10 minutes, 3 fois par jour). Dans ce cas, il est également indispensable de vérifier que la nouvelle configuration des locaux permette l'aération de chaque pièce conformément au RSdT et au code du travail.

En cas d'espaces modulables (possibilité d'ajouter une cloison temporaire au gré des besoins d'utilisation), il est indispensable d'adapter la ventilation à la fois pour l'ensemble de l'espace et pour l'espace scindé par la cloison temporaire. Ainsi, des bouches d'extraction et/ou de soufflage (le cas échéant) seront à disposer de part et d'autre du positionnement de la cloison temporaire, et les débits de ventilation devront être adaptés / adaptables à l'occupation en situation la plus dégradée (avec ou sans cloison). La cloison temporaire devra être disposée de sorte que les 2 espaces puissent accéder à au moins une fenêtre / porte-fenêtre ouvrable afin de pouvoir aérer les espaces.

Mesure et vérification de la conformité des débits aux bouches (si elles existent) => à la fin des travaux et avant la nouvelle occupation.

En cas de modification de la configuration des locaux, il est nécessaire de vérifier que les débits atteints sont conformes aux recommandations du RSdT et du code du travail. Une mesure ponctuelle des débits aux bouches de soufflage et d'extraction (si elles existent) est donc recommandée à réception des travaux. Elle peut être réalisée en interne si les services techniques en ont les compétences, ou par un professionnel qualifié.

²³ Cf. la fiche informative relative aux débits de ventilation en bâtiment tertiaire

²⁴ Cf. la fiche informative relative au positionnement des entrées d'air et au positionnement du bâtiment par rapport aux sources de pollution

²⁵ Cf. la fiche informative relative au bon balayage de l'air

FICHE COMMUNE : Changement pérenne de l'effectif d'occupation avec un effectif supérieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce et

Changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en dioxyde de carbone

Cette fiche est commune aux étapes clés « Changement pérenne de l'effectif d'occupation avec un effectif supérieur à 1,5 fois l'effectif théorique de la pièce » et « Changement pérenne d'activité susceptible d'accroître les concentrations en dioxyde de carbone ».

OBLIGATIONS À RETENIR :

Aucun seuil (à appliquer dès le 1^{er} m² concerné)

Mesures : campagne partielle, mesure du CO₂ en présence des occupants

Délai : la campagne de mesures du CO₂ doit être réalisée durant la période de chauffe suivant le changement, si elle existe.

En complément : adaptation du système de ventilation / d'aération à la nouvelle occupation et/ou au nouvel usage des locaux

Pourquoi est-ce une étape clé au titre de la QAI ?

Tout changement d'affectation des locaux, de la densité d'occupation ou des activités qui y sont pratiquées peut entraîner une modification des émissions de polluants dans l'air intérieur et de la quantité de ceux-ci, et donc une évolution (positive ou négative) de la qualité de l'air intérieur. Ainsi, un changement d'usage peut induire un changement d'exposition.

Dans la réglementation de surveillance, ce sont surtout les changements pouvant affecter les concentrations en dioxyde de carbone qui sont visés. Les changements d'activité pouvant accroître les concentrations en dioxyde de carbone sont, au-delà de l'effectif lui-même, par exemple, la modification de destination d'une salle ou de plusieurs salles de classe en salle de motricité ou d'activité sportive. Il est donc nécessaire de s'interroger sur les conséquences de ces modifications et sur les éventuels changements du système de ventilation qui seraient nécessaires. Par exemple, pour une pièce qui n'était pas occupée mais qui le devient, il est très important de vérifier l'adéquation des systèmes de renouvellement d'air (présence de fenêtres pouvant s'ouvrir facilement, présence éventuelle d'un système de ventilation...) avec la nouvelle occupation afin d'assurer une bonne QAI.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

Au titre de la surveillance, **la campagne obligatoire est partielle et concerne uniquement le dioxyde de carbone (CO₂)**. La mesure en continu du CO₂ est à réaliser **durant la période de chauffe** (si elle existe) **suivant immédiatement la fin de réalisation de l'étape clé**.

Les changements d'activité pouvant accroître les concentrations en dioxyde de carbone sont, au-delà de l'effectif lui-même, par exemple, la modification de destination d'une salle ou de plusieurs salles de classe en salle de motricité ou d'activité sportive.

La méthode d'échantillonnage est précisée dans le Tome 5 et plus d'informations sur la mesure du CO₂ sont disponibles dans **le guide d'application du CSTB pour la surveillance du confinement de l'air**.

FICHE ÉTAPES COMPLÉMENTAIRES AU TITRE DE LA QAI

Ces étapes de la vie du bâtiment **ne sont pas des étapes clés au sens de la réglementation de surveillance**. Il s'agit d'étapes complémentaires à la suite desquelles des actions sont recommandées, au regard de leur impact non négligeable sur la qualité de l'air intérieur (QAI).

Fiche programmation / conception

Pourquoi cette étape complémentaire au titre de la QAI ?

Parmi les différentes étapes de la vie d'un bâtiment, la phase de conception – *a fortiori* d'une nouvelle construction mais également lors d'une réhabilitation de grande ampleur – est celle dans laquelle la majorité des facteurs influençant la future QAI sont choisis. C'est une étape essentielle pour la QAI du futur bâtiment.

Quelles recommandations ? (quoi faire / quand)

Vigilance sur l'environnement extérieur :

Tout d'abord, il s'agit de déterminer l'état de l'environnement immédiat du bâtiment, afin de s'assurer qu'il soit compatible avec la population qui sera accueillie et son usage. En effet, il sera difficile de modifier l'état de pollution de l'environnement extérieur ; ainsi, il est important de s'assurer le plus en amont possible de ne pas implanter d'établissement recevant des populations sensibles dans des environnements dégradés. Lorsque cela ne peut être évité, il est important de prendre toutes les précautions possibles pour garantir la qualité des lieux de vie des futurs usagers. Au-delà de l'impact de l'environnement extérieur sur la QAI, il s'agira d'être vigilant sur les conditions acoustiques de l'environnement extérieur.

Deux paramètres peuvent notamment être évalués :

- la qualité de l'air extérieur (par exemple grâce aux cartes haute résolution des AASQA : « cartes stratégiques air », cartes établies à proximité des voies de trafic routier, etc.) ;
- la qualité des sols (à partir des bases de données BASOL, BASIAS et les secteurs d'information sur les sols (SIS), accessibles depuis le portail georisques.gouv.fr) car des polluants présents dans les sols, tels que le radon, des composés organiques volatils (COV) ou de poussières potentiellement contaminées (provenant par exemple d'un ancien site industriel), peuvent être émises depuis les sols vers l'air extérieur et l'air intérieur (par exemple sous forme de remontés de vapeurs sous le bâtiment).

Selon les polluants présents dans les sols recensés dans ces bases de données ou en cas de doute lié à des connaissances insuffisantes, il est pertinent de mesurer certains composés (en fonction de l'historique des terrains) afin de s'assurer qu'il n'y a pas de risque de contamination de l'air par des sources de pollutions pas suffisamment traitées ou mal maîtrisées.

Au-delà des risques par inhalation liés aux émissions qui peuvent pénétrer dans le bâtiment via les défauts d'étanchéité à l'interface sol/bâti, certaines pollutions des sols présentent aussi un risque par ingestion (des

denrées alimentaires cultivées dans des potagers, ou le contact main-bouche pour les enfants fréquentant un terrain de jeu, etc.). L'usage des parcelles de terrains devra être adapté en fonction de ces éléments pour ne pas engendrer de surexposition.

Les services instructeurs des autorisations d'urbanisme doivent consulter l'ARS pour les bâtiments accueillant des populations sensibles (crèches, écoles, collèges, lycées, établissements hébergeant des enfants handicapés, établissements de formation professionnelle pour mineurs et leurs espaces verts attenants).

Il est indispensable de prendre connaissance du potentiel radon de la commune dès la phase de conception/programmation de travaux afin d'adopter si nécessaire des dispositions favorables à la gestion de ce gaz cancérigène issu du sous-sol²⁶.

Dans le cadre spécifique de zones couvertes par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT), des dispositions spécifiques peuvent être à prendre en compte²⁷.

Vigilance sur les produits de construction/décoration :

L'une des sources d'émission de polluants, propre à l'air intérieur, réside dans les matériaux de construction et décoration qui constituent le bâtiment lui-même. Pour maîtriser ce paramètre et ainsi limiter les polluants chimiques, plusieurs outils peuvent guider les décideurs :

- l'information apportée par l'étiquetage obligatoire des produits de construction et décoration, telle que mise en place par les lois Grenelle (article L. 221-10 du code de l'environnement), qui se base sur une évaluation de 10 polluants (reposant sur l'auto-déclaration des fabricants) ;
- l'utilisation de produits labellisés. Parmi les multiples labels disponibles sur le marché, certains reposent sur des critères exclusivement environnementaux, tandis que d'autres prennent également en compte l'aspect sanitaire (en qualifiant notamment les émissions de polluants dans l'air, et pas seulement leur teneur dans le produit). Vérifier systématiquement le cahier des charges associé à un label permet de s'assurer des critères pris en compte et du niveau de contrôle associé.

Vigilances lors de la conception d'un système de ventilation mécanique :

Au-delà des réflexions nécessaires pour limiter les sources de pollution dans les milieux clos dès la conception et tout au long de la vie du bâtiment, l'occupation par les usagers est aussi source d'émissions (*a minima* de CO₂ et d'humidité) aussi reste-t-il nécessaire et indispensable de renouveler régulièrement l'air intérieur pour maîtriser sa qualité.

Si un système de ventilation mécanique est mis en place, différents guides recensent les préconisations de bonnes pratiques à respecter pour optimiser les performances du système. Ils sont consultables sur le site www.batiment-ventilation.fr.

Une attention particulière sera accordée au sens de circulation de l'air (balayage) si un système de ventilation générale est mis en place, sens qui doit aller des locaux de vie aux locaux à pollution spécifique (sanitaires, etc.)²⁸. Par ailleurs, le rejet d'air vicié doit se situer à distance des ouvrants, voire des prises d'air neuf dans le cas des VMC double flux (le règlement sanitaire départemental type (RSDT) préconise 8 mètres de distance). Une réflexion pourra également être menée si une source de pollution extérieure ponctuelle est identifiée à proximité du bâtiment (trafic routier important, source de pollens au potentiel allergisant connu, etc.) pour

²⁶ Cf. fiche informative relative au radon

²⁷ Cf. fiche informative relative aux aléas technologiques

²⁸ Cf. fiche informative relative au bon balayage de l'air

localiser les entrées d'air ou les prises d'air neuf à distance de cette source. Il peut aussi être envisagé d'assurer un traitement de l'air entrant via des filtres adaptés, en particulier dans le cas d'une VMC double flux²⁹.

Pour assurer les performances du système de ventilation mécanique, au-delà de la phase de conception, il faudra s'assurer que la mise en œuvre soit conforme à ce qui a été prescrit lors de l'installation³⁰.

N.B. : des préconisations spécifiques peuvent être apportées dans le cas de construction d'un établissement sur une zone à potentiel radon significatif ou élevé³¹ de même que sur des terrains présentant des pollutions résiduelles de type COV³². Il faudra alors être particulièrement vigilant à l'étanchéité à l'air de l'interface entre le sol et le bâti, et éviter autant que possible de mettre le bâtiment en dépression. Le choix d'installation d'une VMC double flux, réglée en légère surpression sera alors particulièrement favorable à la gestion de ce risque.

À qui faire appel ?

Inscrire l'opération dans une démarche de labellisation (Démarche HQE, LEEDS, BREEAM, IntAIRieur, OS MOZ, etc.) peut constituer un cadre intéressant pour intégrer la QAI dans la conduite des projets. Toutefois, ces démarches ne constituent pas toujours une garantie de résultats car le traitement préventif du risque de pollution dans les bâtiments implique une formalisation explicite des attendus et de l'ambition du maître d'ouvrage dans le programme, une implication forte des acteurs à chacune des phases de l'opération, ainsi qu'une évaluation à terme de la performance atteinte.

Attention, ces démarches ne sont pas obligatoires et nécessitent de prévoir un budget dédié en phase de conception.

²⁹ Cf. fiche informative relative au positionnement des entrées d'air et au positionnement du bâtiment par rapport aux sources de pollution

³⁰ Cf. fiche étape complémentaire en phase chantier

³¹ Cf. fiche informative relative au radon

³² <https://www.ademe.fr/baticov-mesures-constructives-vis-a-vis-pollutions-volatiles-sol-programmation-a-l-exploitation-batiments-apr-gesipol-2014>

Démarche ECRAINS

La méthode ECRAINS est un outil élaboré par l'Ademe pour placer la santé au cœur de l'acte de construire.

Elle vise à limiter durablement les émissions de polluants à la source et à pérenniser la qualité des environnements intérieurs. Elle se distingue des autres démarches par l'accompagnement apporté aux acteurs et répond à deux objectifs spécifiques :

- améliorer la qualité des projets en proposant un cadre de travail permettant de faire progresser chaque opération vers la meilleure version d'elle-même ;
- renforcer les compétences des professionnels en proposant des ressources et un management valorisant l'apprentissage collectif.

Elle s'adresse à la commande publique et privé, et concerne les opérations de construction et de rénovation, dans l'habitat comme dans le tertiaire.

La méthode couvre tous les champs d'application réglementaire en vigueur en matière de qualité de l'air et de construction. Elle valorise l'ensemble des connaissances issues des travaux de recherche financés par l'Ademe et le ministère en charge de l'écologie sur la QAI. Son périmètre d'application englobe donc l'ensemble des polluants d'intérêt identifiés par la recherche.

Pour son élaboration, l'Ademe s'est également donné un cadre technique et scientifique rigoureux impliquant une validation par les instances compétentes sur le sujet (conseil scientifique de l'OQEI, CSTB, Agence Qualité Construction).

Pour toute demande d'informations : ecrains@ademe.fr

Ressources en phase de programmation / conception :

- [Boîte à outils pour développer un urbanisme favorable à la santé en Occitanie, développée par le Cerema, 2023](#)
- [Guide EHESP Agir pour un Urbanisme favorable à la Santé, 2014](#)
- [Guide Qualitel, Radon, gérer le risque pour la construction et la rénovation de logements, février 2020](#)
- [Site du CSTB, le radon dans les bâtiments](#)
- [Guide Cerema/DREAL Grand-Est sur la QAI dans les labels des bâtiments tertiaires neufs :](#)
- [Démarche ECRAINS® : engagement à construire pour un air intérieur sain](#)
- [Guide Baticov : Mesures constructives vis-à-vis des transferts de pollutions volatiles du sol vers les bâtiments – Outils de la programmation à l'exploitation](#)

Fiche phase chantier

Pourquoi est-ce une étape complémentaire intéressante au titre de la QAI ?

Si la prise en compte de la QAI dès la conception / programmation de travaux est incontournable pour faire des choix favorables, la phase chantier est particulièrement sensible car elle conditionne l'obtention concrète des résultats attendus. Le non-respect des bonnes pratiques en termes de stockage des matériaux, ou une mauvaise mise en œuvre peuvent sensiblement compromettre une démarche de prise en compte de la QAI, voire entraîner des contre-performances dans le cas des systèmes de ventilation par exemple.

Quelles recommandations ? (quoi faire / quand)

Gestion des matériaux sur le chantier

La gestion de l'humidité en phase travaux apparaît nécessaire en particulier à partir du moment où le bâtiment est hors d'air et sans système de ventilation en fonctionnement. Cette phase est également sujette à l'émission de multiples composés, notamment durant la période de séchage des produits utilisés sur chantier (colles, apprêts, peintures, etc.), qui va se traduire par un relargage des molécules polluantes dans l'air. Pendant cette période, une attention particulière sera portée sur le stockage et la protection des différents matériaux qui seront posés par la suite, afin d'éviter leur détérioration et une baisse de leur performance.

- **Gestion de l'humidité**

Lorsque l'humidité relative³³ augmente, les spores de moisissures, présents sur la plupart des matériaux trouvent les conditions propices à leur développement. Le développement de ces moisissures peut porter préjudice aux caractéristiques de résistance mécanique et à l'esthétisme du support. Ce développement représente également un risque sur le plan de la qualité de l'air intérieur car certaines souches émettent des composés organiques volatils microbiens, nocifs pour la santé humaine et/ou des spores allergisantes. Il importe donc de maîtriser l'humidité relative, à la fois sur chantier et dans les zones de stockages de matériaux. La mise en place d'un système de ventilation transitoire peut participer à cet objectif, tout comme le respect d'une stratégie d'aération.

- **Zonage du chantier**

Lors d'un chantier, les zones de stockage sont des locaux identifiés et devant respecter certaines conditions pour ne pas dégrader les matériaux stockés, tout en préservant la qualité de l'air sur l'ensemble du bâtiment :

- Afin de limiter leur contamination, les matériaux poreux et les éléments du système de ventilation seront entreposés dans une zone à l'abri des intempéries, propre (non poussiéreuse) et bien ventilée pour que le taux d'humidité soit contrôlé. Les gaines de ventilation seront bouchées lors de leur entrepôt afin d'éviter le dépôt de poussières ou de polluants à l'intérieur, ce qui serait préjudiciable au fonctionnement du système une fois celui-ci mis en service (risque de perte de charge si la gaine est encrassée, voire risque de contamination de l'air intérieur s'il s'agit d'un réseau d'insufflation d'air).
- Les produits émissifs seront stockés dans une autre zone spécifique, à l'écart de celle contenant les matériaux poreux et les éléments du système de ventilation. Cette zone devra être bien ventilée pour limiter les concentrations en polluants de la zone. Elle ne devra pas communiquer par les gaines de

³³ Il s'agit d'un rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air et la quantité maximale que l'air peut en contenir dans les conditions de température et de pression étudiées.

ventilation avec le reste du bâtiment, afin de ne pas contaminer le chantier. Elle pourra également servir pour les mélanges de produits.

- Les zones de découpes et d'émission de poussières seront idéalement situées en dehors du bâtiment en travaux.
- Enfin, il importe de ne pas stocker les déchets, en particulier ceux potentiellement émissifs (pots de peinture vides, pots de colle, etc.) sur le chantier.

Gestion des espaces fumeurs

La fumée de cigarette comprend plus de quelque 4 000 molécules, dont plusieurs classées cancérigènes certaines, ce qui fait du tabac la première cause de cancer du poumon en France. La mortalité liée au tabac en France, toutes pathologies confondues, s'élèverait à 75 000 décès par an. Au-delà du risque encouru par le fumeur pour sa propre santé, les composés émis sous forme volatile polluent l'air intérieur, à la fois instantanément, mais également à plus long terme lorsque les molécules s'adsorbent sur les matériaux environnants. Ces derniers deviennent ainsi des sources secondaires, susceptibles de réémettre les molécules toxiques dont ils se sont chargés lorsque les concentrations dans l'air intérieur auront diminué. L'enjeu dans la gestion des espaces fumeurs sur chantier consiste donc bien à préserver la qualité de l'air intérieur, et donc la santé des futurs usagers du bâtiment.

Les espaces fumeurs doivent se situer à l'extérieur du bâtiment, idéalement à distance des ouvrants comme des prises d'air neuf. Il est ainsi recommandé d'éviter de fumer à proximité immédiate de la porte d'entrée du bâtiment afin d'éviter que les fumées ne rentrent à l'occasion des ouvertures de portes, ou que des usagers non-fumeurs ne respirent ces fumées. L'interdiction de fumer sur chantier peut faire l'objet d'une signalétique adaptée, et doit être accompagnée d'un contrôle régulier afin de s'assurer de son respect.

Mise en œuvre

Veiller à l'adéquation entre matériaux prévus et matériaux mis en œuvre est le prérequis indispensable pour assurer les performances visées, mais d'autres éléments de bonnes pratiques conditionnent de fait les taux d'émission en polluants affichés sur les produits. C'est le cas en particulier des temps de séchage qui, s'ils ne sont pas respectés, vont induire un allongement de la durée d'émission du matériau. Le respect des modes de pose, en particulier des matériaux de collage, est un aspect à ne pas sous-estimer. S'il est important d'utiliser une peinture émettant peu de polluants pour les murs et plafonds, il en est de même des peintures utilisées en appoint, par exemple pour les plinthes car même si elles concernent de petites surfaces, il a été observé que leur impact sur la QAI est important quand des peintures plus émissives sont utilisées.

De manière générale, la mise en œuvre d'un système de ventilation est une période particulièrement sensible pour l'obtention des performances visées. Pour assurer ces dernières, il faut assurer un suivi et un contrôle régulier de la pose selon les règles de l'art³⁴. En particulier, une attention devra être portée à la mise en œuvre des gaines : limiter au maximum les coudes dans le circuit, les points bas, et soigner l'étanchéité des raccords entre les différents éléments. Lorsqu'une ventilation mécanique simple flux est installée, il convient de s'assurer de la conformité des entrées d'air dans les menuiseries à l'usage.

³⁴ Cf. fiches informatives relatives respectivement au bon balayage, et au positionnement des entrées d'air et du bâtiment par rapport aux sources de pollution

Vigilances générales sur le chantier

Sur l'ensemble du chantier, il est important de contrôler le taux d'humidité une fois le chantier mis hors air et hors eau, au risque de voir se dégrader les matériaux mis en œuvre avant même la livraison du bâtiment. La présence d'un capteur de mesures en continu pour l'humidité relative et la température peut permettre d'avoir un suivi en temps réel. L'interdiction stricte du tabac sur le chantier est absolument nécessaire car la fumée de cigarette émet de nombreux composés volatils et métaux nocifs, qui peuvent s'adsorber dans les matériaux poreux (plaque de plâtre, etc.), les transformant ainsi en sources de pollution dites secondaires qui sont parfois bien plus émissives qu'un matériau d'origine moins performant mais non pollué secondairement. La charte « chantier propre » peut permettre de contractualiser que cette interdiction soit respectée. L'aération doit être la plus régulière possible durant la phase chantier, pour éliminer les polluants émis le plus rapidement possible, avant qu'ils ne puissent s'adsorber sur des surfaces, desquelles ils pourront ensuite rediffuser dans l'air intérieur.

Enfin, il est recommandé de bien aérer les locaux en fin de chantier et avant occupation afin d'éliminer les différents composés organiques volatils qui sont émis en plus forte proportion dans les suites immédiates de leur pose (lors d'une réfection de peintures en particulier).

Il peut être pertinent de réaliser des visites de chantiers et des contrôles pour s'assurer que les prescriptions sont bien suivies. Par ailleurs, la réalisation de mesures de qualité de l'air à visée pédagogique en cours de chantier et l'inscription dans le CCTP d'une mesure à réception de débits de ventilation peuvent inciter les acteurs à respecter les bonnes pratiques.

Responsabilité

La responsabilité générale est partagée entre la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. Les entreprises titulaires de lots sont responsables de leur matériel et de leurs agents.

À qui faire appel ?

Ces actions recommandées peuvent être confiées à une assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) ou à des bureaux d'études spécialisés missionnés pour contrôler la bonne mise en œuvre des CCTP.

Guides ressources en phase chantier :

- Construire sain : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DGALN_guides_construire_sain_2015.pdf
- Démarche ICHAQAI (Impact de la phase CHAntier sur la Qualité de l'Air Intérieur) : <http://ichagai.qualiteconstruction.com/le-projet-ichagai/>
- Guide de l'association HQE <http://www.hqegbc.org/qualite-vie/qai/>
- Guide Au Grand Air : https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/03/MEDIECO_GUIDE_GRAND_AIR-Avril_2016.pdf
- Guide de la QAI Capeb: <https://www.capeb.fr/actualites/guide-sur-la-qualite-de-l-039-air-interieur>

Fiche changement de mobilier

Pourquoi cette étape complémentaire au titre de la QAI ?

Au même titre que les matériaux de construction, les produits de décoration et les activités humaines telles que l'entretien, le mobilier présent dans les salles d'enseignement, notamment les matériaux qui servent à leur fabrication comme le bois, les métaux, les mousses, le latex, les textiles, le cuir et bien d'autres, émettent un grand nombre de polluants volatils. Il en va de même pour les colles, les peintures, les vernis, les traitements contre les champignons, les insectes ou le départ de feu par exemple.

Quelles recommandations ? (quoi faire / quand)

Il est possible d'adopter de bonnes pratiques permettant de limiter la pollution de l'air intérieur lors de l'introduction de ce nouveau mobilier, comme par exemple :

- se référer à certaines certifications (encore peu nombreuses) ;
- privilégier les meubles en bois plein aux meubles en bois aggloméré, stratifié ou contreplaqué et aux meubles en plastique contenant du PVC ;
- privilégier les surfaces lisses et d'éviter les tissus ;
- veiller à déballer et à monter le mobilier dans un local aéré le plus longtemps possible (idéalement 3 à 4 semaines), mais aussi à frotter à l'aide d'un chiffon humidifié les surfaces des meubles avant l'installation dans les pièces. Le dégagement dans l'air des COV du mobilier étant plus important les premiers jours / semaines après le déballage, notamment en cas d'achat de mobilier en kit et/ou en matériaux recomposés. Attention, pour rappel l'absence d'odeur ne signifie pas l'absence d'émission des substances chimiques volatiles ;
- s'assurer de la bonne ventilation, et de la bonne aération des pièces où vont être installés les éléments d'ameublement et veiller à maintenir ces pièces dans les plages de température et d'hygrométrie recommandées.



Illustration de mobilier récent dans une salle de classe. Source : Cerema

Fiche aléa inondation / dégât des eaux

Pourquoi est-ce une étape complémentaire intéressante au titre de la QAI ?

Une inondation ou un dégât des eaux correspondent à la venue, naturelle ou artificielle, d'une grande quantité d'eau dans le bâtiment.

L'inondation est un risque naturel, qui concerne une commune sur trois sur le territoire français. Lors de ces épisodes, le niveau d'eau dans les bâtiments peut s'élever de quelques centimètres à plusieurs mètres.

Les bâtiments construits sur des communes non concernées ne sont pas pour autant exempts de tout risque en la matière. Le dégât des eaux est consécutif à un désordre à l'intérieur du bâtiment, comme une rupture de canalisation, un débordement ou une fuite d'eau. L'eau peut alors s'infiltrer à travers le plafond ou les murs par exemple.

L'inondation ou le dégât des eaux sont des aléas au titre de la QAI car ils peuvent engendrer une élévation ponctuelle ou prolongée du taux d'humidité dans les parois et dans l'air du bâtiment concerné. Cette forte humidité est largement favorable au développement de moisissures. Elle peut également favoriser l'émission de polluants dans les matériaux touchés.

Par ailleurs, les matériaux et/ou mobilier neuf³⁵, de remplacement peuvent également émettre des substances.

Quelles recommandations (quoi faire / quand) ?

- **Séchage des parois mouillées et humides** à réaliser au plus vite, après traitement de la source du dégât des eaux

La première étape consiste à identifier puis traiter la source de l'inondation / du dégât des eaux, sans quoi les actions menées par la suite seraient inutiles. À défaut, le séchage des parois doit être réalisé en parallèle de la recherche et du traitement de la source pour éviter que l'eau ne s'accumule et n'entraîne de graves dégâts dans le bâtiment.

Après cette première étape indispensable et le nettoyage des locaux, il faut, au plus vite, permettre le séchage des parois mouillées ou humides. Cette étape nécessite bien souvent de mettre les parois mouillées à nu, voire de retirer les matériaux détruits par l'eau liquide ou une humidité relative trop importante. Il est alors indispensable de faire appel à du personnel qualifié – s'il en existe en interne – ou à un professionnel qualifié afin de retirer ou faire sécher convenablement les couches des parois touchées, y compris la structure même du bâtiment. Les matériaux mouillés dont les performances thermiques, acoustiques ou mécaniques auront été détruites devront être retirés et changés après séchage du reste de la paroi (notamment les isolants, plaques de plâtres, tapisseries, etc.). Attention à la capillarité des matériaux – incluant le mobilier – qui peuvent absorber de l'eau au-delà de la hauteur d'inondation. Lors de cette étape de séchage, l'aération et la ventilation seront indispensables. Des travaux, voire le changement de mobilier seront nécessaires. Des mesures de polluants pourront être recommandées, en lien avec les travaux / changements de mobilier réalisés.

- **Surveillance d'un éventuel développement de moisissures**, et en cas de développement, traitement au plus vite pour les éradiquer => surveiller pendant 6 mois et intégrer une vérification à la prochaine mise à jour du plan d'actions. Si développement : traiter au plus vite

Lors de la réintégration des locaux, une attention doit être portée pendant 6 mois après le dégât des eaux, et il faut veiller à une éventuelle apparition de taches noires dans les locaux affectés (uniquement sur les parois

³⁵ Cf. fiche Travaux et fiche informative « Changement de mobilier »

mouillées par de l'eau liquide ou soumises à une humidité très forte permettant la présence d'une grande quantité d'eau libre durant plus de 48 h) pouvant correspondre au développement d'une moisissure *stachybotris chartarum* dégageant des neurotoxines puissantes et très dangereuses pour la santé humaine.

D'autres moisissures peuvent profiter d'un environnement plus humide pour se développer. Sans être aussi nocives que la précédente, elles peuvent être allergisantes, sont non esthétiques et peuvent, à terme, contribuer à la dégradation des matériaux touchés. Une surveillance visuelle réalisée par le personnel interne durant 6 mois est fortement recommandée. En cas de développement de moisissures, l'appel à un professionnel de traitement qualifié est indispensable.

L'intégration d'une vérification à la prochaine étape du plan d'actions est recommandée.

- **Mesure de l'humidité de surface sur les parois concernées** => mesures ponctuelles régulières pendant 6 mois minimum

En complément de la surveillance visuelle précédente, la vérification par la mesure régulière et ponctuelle du taux d'humidité de surface des parois concernées par le dégât des eaux permettra de s'assurer du séchage régulier de la paroi, et de savoir quand les finitions pourront être réalisées. Cela évitera d'emprisonner de l'humidité dans la paroi et d'avoir des pathologies sur les parois par la suite, ou encore un développement de moisissures. En effet, au-delà de 60 % d'une humidité relative dans la paroi ou à sa surface, le risque de développement de moisissures (y compris autres que *stachybotris chartarum*) devient important. Il est alors nécessaire de sur-ventiler (lorsqu'il existe un système de ventilation et que celui-ci le permet) et d'aérer les locaux concernés jusqu'à ce que l'humidité relative descende en dessous de 60 %.

N.B. 1 : avant toute intervention du personnel ou de professionnels, vérifier la présence ou l'absence d'amiante dans les locaux sinistrés à l'aide du diagnostic technique et du repérage amiante avant travaux constitutifs du dossier technique amiante dit DTA (pour les bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet 1997). En cas de présence, l'intervention de professionnels formés et qualifiés est obligatoire.

N.B. 2 : la phase de séchage est indispensable afin d'éviter des pathologies à long terme. L'une d'entre elles, particulièrement redoutée par les propriétaires de bâtiment, peut être causée par la mэрule, qui se développe dans des lieux sombres, peu aérés/ventilés et humides. Attention donc à traiter également les locaux peu utilisés ou de stockage, les caves, etc.

À qui faire appel ?

Toutes ces étapes peuvent être réalisées par le personnel technique du bâtiment, hormis le traitement des moisissures en cas d'apparition de celles-ci, qui nécessite de faire appel à un professionnel qualifié. Attention toutefois, la réalisation de travaux de réparation, de changement de matériaux dans les parois et de séchage de celles-ci nécessitent des compétences spécifiques ainsi que certaines précautions (équipements de protection individuelle, gestion des déchets ayant été en contact avec les moisissures...) afin de ne pas engendrer des pathologies futures ou une contamination d'autres locaux. Si ces compétences ne sont pas présentes en interne, il sera alors nécessaire de faire appel à des professionnels qualifiés par des pour les mesures concernées. À savoir qu'un humidimètre (mesure de l'humidité de surface de la paroi) coûte en moyenne 100 €. Cet appareil portable simple d'utilisation, lorsqu'il est correctement calibré et paramétré, permet de mesurer rapidement et simplement en quelques secondes l'humidité de surface en un point d'une paroi.

Fiche aléa incendie

Pourquoi cette étape complémentaire au titre de la QAI ?

L'incendie a un impact néfaste majeur sur la qualité de l'air intérieur. En effet, lors de la combustion des matériaux, de nombreux polluants sont émis (dioxines, furanes, particules, COV, etc.), et peuvent polluer des zones non incendiées. De plus, pour éteindre l'incendie une grande quantité d'eau va être introduite dans le bâtiment, pouvant engendrer une problématique type inondation³⁶.

Quelles recommandations (quoi faire / quand) ?

- **Isolation des gaines de ventilation de la zone sinistrée** (si existantes et si possible) en cas de ventilation double flux ou par insufflation => immédiatement après le sinistre

Dans le bâtiment, il peut y avoir le système de sécurité incendie qui peut court-circuiter une partie du réseau de ventilation en cas d'incendie de manière automatique. Lorsque cela est possible, une isolation des gaines de ventilation de la zone sinistrée est fortement recommandée afin de limiter la propagation des polluants dans le reste du bâtiment, y compris durant la période de travaux. Cette étape doit être réalisée par un professionnel qualifié. Il conviendra en parallèle de bien aérer les locaux non immédiatement concernés par l'incendie mais alimentés par les gaines en question.

- **Nettoyage des gaines, bouches (soufflage et extraction), grilles d'entrée et de sortie d'air et modules d'entrées d'air, changement des filtres et vérification du bon fonctionnement du système de ventilation** (et du système de climatisation le cas échéant) => avant la remise en fonctionnement du système de ventilation dans tout ou partie du bâtiment

Dans tous les cas, en plus du changement des matériaux consommés ou détériorés et du nettoyage des locaux et matériaux impactés, un nettoyage de l'ensemble du réseau de gaines sera nécessaire avant réintégration dans les locaux. Il devra comprendre également le nettoyage des bouches d'extraction et d'insufflation, des grilles d'entrées et de sortie d'air et les modules d'entrées d'air, le changement des filtres et la vérification du bon fonctionnement du système. Le nettoyage de la zone incendiée et de son réseau de ventilation/climatisation sera réalisé à la fin des travaux sur la zone, avant réintégration des locaux. Des mesures de débits aux bouches ou de polluants pourront être recommandées en lien avec les travaux réalisés³⁷.

- **Nettoyage des surfaces, matériaux et mobilier** => avant la remise en fonctionnement du système de ventilation dans tout ou partie du bâtiment

Un nettoyage de toutes les surfaces, de tous les matériaux et de l'ensemble du mobilier est également nécessaire avant la remise en route du système de ventilation, afin d'éviter que des poussières chargées en polluants divers ne soient dispersées dans le bâtiment et dans les gaines de ventilation.

N.B. 1 : avant toute intervention du personnel ou de professionnels, vérifier la présence ou l'absence d'amiante dans les locaux sinistrés à l'aide du diagnostic technique et du repérage amiante avant travaux constitutifs du dossier technique amiante dit DTA (pour les bâtiments dont le permis de construire est antérieur au 1^{er} juillet 1997). En cas de présence, l'intervention de professionnels formés et qualifiés est obligatoire.

³⁶ Cf. la fiche aléa inondation / dégât des eaux

³⁷ Cf. la fiche relative aux travaux

N.B. 2 : en cas de système de protection contre l'incendie à base de projection d'eau à l'intérieur du bâtiment, et dans les zones d'intervention des pompiers avec des lances à eau, il est nécessaire de réaliser les travaux de remplacement/séchage des matériaux mouillés et/ou abîmés au préalable conformément à la fiche dédiée aux inondations³⁸.

À qui faire appel ?

Les interventions en cas d'incendie sont à faire réaliser par des professionnels qualifiés pour les mesures concernées.

³⁸ Cf. fiche aléa relative aux inondations

Fiche aléa pic de pollution extérieure

Pourquoi est-ce une étape complémentaire intéressante au titre de la QAI ?

L'air extérieur et l'air intérieur sont en échange permanent via différents modes de transfert : ouverture des fenêtres/portes/portes-fenêtres, système de ventilation, fuites à travers l'enveloppe du bâti, etc.

En France, un dispositif de surveillance de certains polluants dans l'air extérieur (type NO₂, PM_{2.5} et PM₁₀, O₃, et SO₂) permet la détection d'éventuels dépassements de seuils de gestion. Cela déclenche alors un dispositif d'information de la population, voire la mise en place d'éventuelles mesures (exemple: restrictions de déplacements). Il faut alors vérifier si l'aération et la ventilation sont nécessaires comme recommandé en dehors des pics de pollution ou si elles doivent être adaptées.

Quelles recommandations (quoi faire / quand) ?

L'air intérieur reste globalement plus pollué que l'air extérieur et avec une diversité de polluants supérieure : renouveler l'air reste donc pertinent, même en cas de pic de pollution extérieure (hors accident industriel), en évitant toutefois les périodes les plus intenses, ce qui implique de se renseigner sur la dynamique journalière propre du polluant incriminé via les sites des AASQA.

Concernant les polluants les plus fréquemment en cause, nous pouvons retenir :

- l'ozone (O₃) : aérer plutôt tôt le matin ou tard le soir, quand les rayonnements solaires sont moindres (ce sont en effet eux qui sont à l'origine de la fabrication de ce polluant) ;
- les particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀ notamment) : comme les concentrations varient peu dans la journée (avec une légère baisse en début de matinée), l'aération peut avoir lieu comme d'habitude. À noter qu'il y a également des sources de particules fines dans les bâtiments, aérer garde donc toute sa pertinence ;
- le dioxyde d'azote (NO₂) : comme il s'agit d'un polluant principalement lié au trafic routier, il s'agit d'aérer en dehors des heures de pics de circulation.

Pour en savoir plus :

Les sites Internet des AASQA permettent la consultation des données de mesure en continu et des informations sur les pics de pollution.

Fiche aléa panne prolongée du système de ventilation / climatisation

Pourquoi une étape complémentaire intéressante au titre de la QAI ?

Un système de ventilation permet d'assurer un renouvellement d'air minimal, complémentaire au renouvellement d'air par ouverture des fenêtres (ou autres ouvrants). S'il tombe en panne, les polluants émis vont immédiatement se concentrer dans l'air, ce qui va se traduire par une dégradation de la qualité de l'air intérieur (augmentation de la concentration de CO₂ en occupation et des autres polluants). La problématique est accentuée lors d'une panne prolongée (d'1 mois ou plus).

De même, la remise en route d'un système de climatisation ayant subi une panne, d'autant plus si celle-ci est prolongée (1 mois ou plus) peut engendrer l'émission de poussières voire de micro-organismes (bactéries, moisissures, etc.) et ainsi nuire à la QAI.

Quelles prescriptions (quoi faire / quand) ?

- **Réparation du système de ventilation** => au plus vite dès la détection de la panne

Dès la détection de la panne – quelle qu'en soit la durée – il est de la responsabilité du gestionnaire du bâtiment de prévoir la réparation du système de ventilation au plus vite pour rester en conformité avec les exigences de débits fixés dans le code du travail et le RSDT.

Quelles recommandations (quoi faire / quand) ?

- **Augmenter le renouvellement de l'air par ouvertures des fenêtres, portes et / ou portes-fenêtres donnant sur l'extérieur** => dès la détection de la panne

Afin de pallier le manque de renouvellement d'air par le système de ventilation en place, il est fortement recommandé d'augmenter la fréquence d'ouverture des fenêtres et portes-fenêtres. En temps normal, il est recommandé d'aérer au minimum 2 fois par jour durant 5 à 10 minutes (ainsi que pendant et après des activités émettrices de polluants tels que la peinture, le ménage, etc.). En cas de panne ou en l'absence de système de ventilation dans le bâtiment, il est alors recommandé d'aérer 4 à 5 fois par jour durant 10 minutes minimum, et si possible par un courant d'air traversant (fenêtres sur des faces opposées). Cela ne peut se faire sans la participation des occupants et donc leur sensibilisation. Attention également à la présence d'éléments (mobilier, rideaux) pouvant entraver le renouvellement d'air³⁹.

L'utilisation d'un appareil de mesure en continu du taux de CO₂ avec affichage en direct pourra guider utilement les pratiques d'aération.

- **Vérifier le niveau d'encrassement des filtres** (sur un système de ventilation double flux ou de climatisation) => avant remise en route du système

La remise en route du système de ventilation ou de climatisation est une bonne occasion pour vérifier de l'état de propreté du système – filtres, bouches et entrées d'air, voire gaines du réseau. Si besoin (filtres non nettoyés/changés depuis plus de 6 mois ou état encrassé), les filtres seront à nettoyer, voire à changer.

À noter qu'il existe des niveaux de filtration différents permettant de filtrer plus ou moins efficacement l'air entrant lors de ventilation par insufflation ou double flux ou lors de la climatisation dans le bâtiment.

³⁹ Cf. la fiche informative relative au bon balayage de l'air

- **Sensibilisation du personnel** => dès la détection de la panne

Afin d'augmenter l'aération manuelle, il est recommandé de sensibiliser le personnel aux problématiques de QAI et confort intérieur induits par la panne du système. C'est également l'occasion de donner des informations sur les polluants pouvant se retrouver dans l'air intérieur, les sources intérieures et extérieures de pollutions, et les bonnes habitudes à prendre en la matière.

- **Remise en route du système avant une occupation des occupants / usagers** => 48 h avant occupation (si possible)

Afin d'évacuer les éventuels polluants chimiques ou microbiologiques déposés ainsi que les éventuelles moisissures, bactéries (légiionnelles) et poussières déposées dans les gaines, grilles et bouches durant la panne, il est fortement recommandé de remettre en route le système 48 h avant la première occupation, par exemple le week-end.

N.B. : dans le cas particulier de la remise en route du système après une crise sanitaire, les recommandations à suivre, en attente de nouvelles, sont celles décrites dans les avis du Haut Conseil de la santé publique (HCSP)⁴⁰.

Responsabilité

Le bon fonctionnement des systèmes et de l'occupation du bâtiment relève de la responsabilité du gestionnaire. Il a, *a minima*, un devoir d'alerte auprès du propriétaire qui, selon les termes du contrat qui les lie, prendra ou non en charge la réparation du système.

À qui faire appel ?

La réparation du système de ventilation doit être réalisée par un professionnel, de préférence celui chargé de la maintenance du système en cas de contrat de maintenance. Elle peut également être réalisée en interne pour les systèmes les plus simples si les compétences sont disponibles en interne.

L'aération par ouverture de fenêtre ainsi que la sensibilisation du personnel sont à mettre en place en interne (la sensibilisation peut également être réalisée par un professionnel, si besoin ou volonté d'aller plus loin dans la démarche).

La remise en route du système de ventilation ou de climatisation peut être réalisée en interne par les services techniques (personnel ayant la connaissance du système), ou par une entreprise, de préférence celle chargée de maintenance en cas de contrat existant.

N.B. : en cas de crise sanitaire et/ou de confinement prolongé, se référer aux recommandations du HSCP et de la Direction Générale de la Santé (DGS).

⁴⁰ Cf. fiche informative relative au retour de crise sanitaire



TOME 5

MESURE DES POLLUANTS RÉGLEMENTAIRES

Pourquoi mesurer les polluants ?

Nos cinq sens ne suffisent pas à évaluer si la qualité de l'air que l'on respire est satisfaisante ou non. En effet, d'une part de nombreux polluants sont inodores et imperceptibles même à des concentrations pouvant présenter un danger, d'autre part la perception d'une odeur agréable n'est pas indicative du caractère inoffensif ou non du composé en jeu. Il est donc nécessaire, en cas de doute portant sur la qualité de l'air intérieur (QAI), de réaliser une mesure objective des polluants présents pour les identifier et conserver – ou rétablir – un air sain.

Cette phase du dispositif de surveillance réglementaire comprend *a minima* un état des lieux qui s'appuie sur des résultats des mesures réalisées dans le cadre des campagnes complètes ou ponctuelles à chaque étape clé de la vie du bâtiment sur des polluants ciblés, afin de s'assurer que l'étape clé n'a pas nui à la QAI (par exemple en introduisant des sources de poussières ou de composés organiques volatils). Le recours à des mesures et des résultats normés permet d'objectiver la QAI à un instant donné, mais également d'évaluer l'efficacité des stratégies mises en œuvre pour l'améliorer le cas échéant.

Ce tome ne vise pas à dresser un panorama exhaustif des outils existants, mais à :

- répertorier et présenter les polluants pertinents (réglementés et mesurables) ;
- présenter une méthodologie générale de campagne permettant d'avoir des résultats représentatifs pour chaque polluant ;
- fournir des éléments d'interprétation des données recueillies ;
- indiquer des critères de sélection des laboratoires de mesures ou des appareils utilisés.

I. La mesure des polluants réglementaires

Quels polluants mesurer au titre de la surveillance réglementaire ?

Les polluants réglementés retenus dans le dispositif de surveillance de la QAI sont les suivants :

- le formaldéhyde, polluant fréquemment retrouvé dans l'air intérieur ;
- le benzène, polluant fréquemment retrouvé dans l'air extérieur et pouvant pénétrer dans le bâtiment, issu de combustions ;
- le dioxyde de carbone pour calculer l'indice de confinement (associé à la respiration humaine).

Pour autant, comme le montre le tableau des étapes-clé figurant au début du Tome 4, l'obligation de réaliser des campagnes de mesures ne vise pas systématiquement ces trois polluants. En effet, la nature de l'étape-clé à l'origine du déclenchement de l'obligation de réaliser les campagnes est associée soit à la mesure de l'ensemble de ces trois polluants (la campagne est alors dite complète), soit à la mesure de deux d'entre eux, soit à la mesure d'un seul d'entre eux (dans ces deux derniers cas, la campagne est dite partielle). Par exemple, en cas de livraison d'un bâtiment neuf, les trois polluants réglementaires (benzène, formaldéhyde, dioxyde de carbone) devront faire l'objet des mesures. À l'inverse, en cas de changement du revêtement de sol, seuls le formaldéhyde et le dioxyde de carbone devront obligatoirement être mesurés.

La première fiche de ce tome est consacrée à la mesure du benzène et du formaldéhyde.

Les informations sur la mesure du CO₂ sont disponibles dans le **guide d'application du CSTB pour la surveillance du confinement de l'air**.

De plus, les **paramètres de confort** (température et humidité relative) sont systématiquement mesurés en parallèle. En effet, d'une part, ils peuvent être nécessaires pour l'analyse des composés chimiques présents dans l'air intérieur, d'autre part ils sont intéressants par eux-mêmes pour comprendre les risques pesant sur la QAI : par exemple, un air humide et chaud en permanence, par exemple, facilite le développement des moisissures, ce qui en fait un signal d'alerte même si la moisissure elle-même n'est pas encore développée ou décelable.

À qui faire appel ?

Les mesures *in situ* et les prélèvements (incluant l'échantillonnage) ainsi que les analyses en laboratoire des polluants réglementés doivent être réalisés par **des organismes spécifiquement accrédités par le comité français d'accréditation (Cofrac)** (# ENVIRONNEMENT/ QUALITÉ DE L'AIR / [...] *Mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (LAB REF 30)*). Le document LAB REF 30 « *Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public* » précise les exigences du Cofrac auprès de ces organismes.

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Les résultats de la campagne de mesures sont adressés au CSTB par ces organismes accrédités par le Cofrac et mentionnés à l'article R. 221-31 du code de l'environnement. Cette transmission est effectuée dans un délai maximal de **deux mois après les derniers prélèvements pour l'analyse des polluants**.

Quelles prescriptions réglementaires pour la réalisation des mesures ?

La réalisation de mesures et prélèvements ciblés à partir des étapes clés d'un établissement permet d'identifier, sans en garantir l'exhaustivité, des situations pouvant dégrader la QAI. Les mesures sont réalisées ponctuellement dans la (les) pièce(s) potentiellement impactée(s) avec des approches conduisant à différents niveaux de fiabilité des résultats.

La campagne de surveillance doit être réalisée :

- **en présence des occupants** (par exemple les élèves) dans l'établissement ;
- **débuter** dans le mois suivant la fin de réalisation de l'étape clé.

Pour le CO₂, seule une mesure en continu en période de chauffe (si elle existe) est exigée, tandis que pour le benzène et le formaldéhyde, une série de prélèvements pendant la période de chauffe de l'établissement et une seconde série de prélèvements hors de la période de chauffe sont nécessaires, ces deux séries de prélèvement devant être espacées de 4 à 7 mois maximum.

Le plan d'échantillonnage et la méthodologie à suivre sont développés dans les fiches ci-dessous. Concernant la mesure du dioxyde de carbone, le guide d'application du CSTB **pour la surveillance du confinement de l'air**

précise dans le détail les modalités de cette mesure (choix des capteurs, paramétrages, échantillonnage, position des capteurs, réalisation de la mesure et interprétation des résultats).

Afin d'assurer la fiabilité et la pertinence des mesures qui seront réalisées, il est obligatoire de choisir un laboratoire accrédité Cofrac, de demander le protocole détaillé de prélèvement à suivre, et de respecter ce protocole lors de la réalisation de la campagne. **A noter que le choix des pièces de l'échantillonnage relève de la responsabilité de l'organisme qui prélève, agissant en qualité d'expert en la matière. En revanche, la réalisation d'une campagne de mesures lors d'une étape clé et donc la mise en place de l'échantillonnage par l'organisme sont, comme le reste de la réglementation, de la responsabilité du propriétaire ou à défaut de l'exploitant.**

Quand faire réaliser ces mesures?

La campagne de mesures débute dans le mois suivant la fin de la réalisation d'une étape clé (1 mois après la fin des travaux ou de la reconfiguration des locaux, ou, en l'absence d'occupants, dans le mois suivant le retour des premiers occupants), elle dure le temps nécessaire à la réalisation de cette campagne et doit être réalisée en occupation normale. En cas de livraison d'un bâtiment (neuf ou après une grosse réhabilitation), la fin de l'étape clé correspond ainsi au retour des occupants. Les prélèvements de formaldéhyde et de benzène sont alors à commencer dès que possible. Les 2 polluants sont à mesurer en même temps, l'un des prélèvements devant être réalisé en période de chauffe et l'autre prélèvement hors période de chauffe (dans l'ordre correspondant à la situation en fin de travaux). De plus, les 2 prélèvements doivent être espacés de 4 à 7 mois.

Les campagnes de mesures sont mises en place pour déterminer l'impact des étapes clés sur la QAI dans un établissement : elles sont à mettre en place juste après la fin de l'étape clé et non à échéances régulières. Il s'agit de s'assurer qu'au retour des occupants / à la fin de l'étape clé, il n'y ait pas de problème de QAI au regard des polluants investigués.

Concernant la mesure en continu du dioxyde de carbone permettant le calcul de l'indice ICONE, seule une série de mesures en période de chauffe est exigée, cette mesure devant être réalisée en occupation normale.

Quels seuils réglementaires ?

Les seuils réglementaires fixés dans le décret n° 2022-1690 du 27 décembre 2022 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public sont les suivants :

- **Formaldéhyde :**
 - **30 µg/m³** – valeur seuil au-delà de laquelle des investigations complémentaires sont exigées afin de limiter les sources de formaldéhyde et de revenir en dessous de ce seuil ;
 - **100 µg/m³** – valeur seuil au-delà de laquelle une information au préfet de département est exigée ;
- **Benzène : 10 µg/m³** – valeur seuil au-delà de laquelle des investigations complémentaires ainsi qu'une information au préfet de département sont exigées ;
- **CO₂ : indice de confinement de 5** – valeur seuil au-delà de laquelle des investigations complémentaires ainsi qu'une information au préfet de département sont exigées.

Quelle conduite à tenir en cas de dépassement d'un des seuils réglementaires ?

En cas de dépassement de ces seuils, les laboratoires accrédités ayant procédé aux prélèvements et analyses informent le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement.

Le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant de l'établissement concerné, engage à ses frais et dans un délai de **deux mois après réception des résultats d'analyse**, toute expertise nécessaire pour identifier les causes de présence de pollution dans l'établissement et fournir les éléments nécessaires au choix de mesures correctives pérennes et adaptées à la pollution. Une liste d'organismes accrédités est animée par le CSTB et disponible sur le site suivant : <https://surveillance.qai-erp.fr/reseau-de-laboratoires>. Ces organismes peuvent réaliser des investigations sur les causes des dépassements et apporter des recommandations. Le guide méthodologique relatif à la conduite de mesures de second niveau en cas de dépassement des valeurs limites du formaldéhyde et du benzène publié par l'Ineris, va être actualisé.

Si nécessaire, le préfet peut prescrire la réalisation de cette expertise, toujours aux frais du propriétaire ou, le cas échéant, de l'exploitant.

Rapport d'analyse

Un rapport d'analyse, élaboré sur la base des résultats fournis par le laboratoire d'analyse sera fourni par l'organisme accrédité Cofrac responsable de la réalisation de la campagne sur site au propriétaire de l'établissement dans un délai de 60 jours après les derniers prélèvements / mesures sur site (fin de campagne), sur la base des résultats fournis par le laboratoire d'analyse en cas de prélèvement du formaldéhyde et/ou du benzène. Ce rapport devra contenir *a minima* les informations suivantes :

- identification de l'établissement et son adresse ;
- la date des différents prélèvements et mesures effectués sur site ainsi que la date de réalisation du rapport ;
- les pièces sélectionnées et la justification de cet échantillon ;
- les polluants mesurés ;
- le logo du Cofrac ;
- pour chaque pièce ayant fait l'objet de prélèvements ou d'une mesure en continu :
 - les résultats obtenus à chaque période, comparés aux valeurs seuils réglementaires ;
 - pour le benzène, les concentrations mesurées en intérieur seront comparées aux concentrations mesurées en extérieur ;
 - pour le benzène et pour le formaldéhyde, les moyennes des concentrations mesurées à chacune des 2 périodes, comparée à la valeur guide réglementaire, qui est de :
 - 100 µg/m³ pour le formaldéhyde, pour une exposition de court terme ;
 - 2 µg/m³ pour le benzène, pour une exposition de long terme.

À noter que des informations complémentaires sont exigées par l'accréditation Cofrac.

Ce rapport est donc le rapport final de la campagne terminée. En cas de plusieurs séries de prélèvements (formaldéhyde, benzène), les obligations relatives à la rédaction d'un rapport intermédiaire sont liées à l'accréditation Cofrac et non au cadre réglementaire.

Ce rapport contiendra un bilan sous forme de tableau résumant les résultats obtenus par pièce par période et en moyenne pour les paramètres concernés, comparés aux valeurs seuils réglementaires et aux valeurs guides, de sorte que ce tableau récapitulatif puisse être aisément imprimé et affiché dans l'établissement par le propriétaire ou l'exploitant.

La seconde fiche de ce tome propose un modèle de ce bilan.

II. La mesure des polluants non réglementaires

Quels polluants complémentaires au-delà de la surveillance complémentaire ?

À noter qu'en complément des mesures obligatoires au titre de cette réglementation ciblant les trois polluants précités, la mesure d'autres polluants peut être recommandée. Ils sont issus de sources de pollution intérieures, du renouvellement d'air **inadéquat** des locaux ou liés à d'éventuels dysfonctionnements techniques du bâtiment :

- le monoxyde de carbone CO (si source de combustion dans le bâtiment) ;
- les composés organiques volatils totaux (COV_T) ;
- les composés organiques volatils spécifique : Toluène, Éthylbenzène, Trichloréthylène notamment ;
- les particules fines (PM₁₀ ou PM_{2,5}, c'est-à-dire respectivement les particules fines d'un diamètre inférieur à 10 µm ou 2,5 µm), etc.

Si le bâtiment est situé dans une zone où la qualité de l'air extérieur est sensible ou dégradée, à proximité d'un axe important de trafic routier par exemple, des polluants spécifiques peuvent être mesurés pour tracer cette source. Ces paramètres optionnels sont associés à une origine extérieure et à des valeurs de référence sanitaire, et ils permettent de connaître la situation du bâtiment par rapport à ces sources extérieures. Ces paramètres sont :

- le dioxyde d'azote (NO₂) ;
- les particules fines (PM_{2,5} et PM₁₀) également.

D'autres polluants pourront être analysés, notamment si l'enquête préalable via les grilles d'autodiagnostic révèle d'autres sources potentielles de pollution.

En dehors des prélèvements obligatoires à réaliser lors des étapes clés, il est possible d'une part :

- de faire réaliser ou de réaliser des mesures de CO₂, de formaldéhyde ou de benzène complémentaires ;
- de faire réaliser ou de réaliser des mesures d'autres polluants pouvant être pertinents à suivre selon la localisation du bâtiment, son usage ou d'un contexte particulier (pollution extérieure exceptionnelle, travaux, aléas dans le bâtiment, plaintes, etc.). Par exemple, dans les communes à proximité de champs agricoles, la mesure de pesticides peut s'avérer utile, ou encore les particules fines en milieu urbain ou proche d'une voie à fort trafic, etc.

À qui faire appel ?

L'approche la plus rigoureuse (et conseillée) est de faire réaliser des mesures sous accréditation Cofrac (prélèvement et analyse), dès que possible. Idéalement, ces polluants seront recherchés afin d'obtenir une photographie des concentrations représentative de l'ensemble de l'établissement sur une année d'occupation des polluants – sauf si la source de pollution est ponctuelle et limitée dans le temps : dans ce cas, une seule série de prélèvements peut suffire. Dans la première option, deux séries de prélèvements peuvent être réalisées en présence des occupants (par exemple les élèves) dans l'établissement, l'une en période de chauffe, et l'autre hors période de chauffe. Néanmoins, en fonction des compétences internes des services du maître d'ouvrage, il peut également être envisagé de réaliser des mesures / prélèvements en interne.

Ainsi, les prélèvements peuvent être effectués :

- par un organisme accrédité Cofrac et selon la norme ISO 17 025 (cas idéal et recommandé) ;
- par un organisme extérieur non accrédité Cofrac mais pouvant justifier d'une bonne expérience en matière de prélèvement et du respect de la norme de prélèvement (vérification possible via les précédents rapports d'analyses de l'organisme) ;
- par les services techniques/gestionnaires de l'établissement en suivant les protocoles édictés.

Quels seuils faut-il prendre en compte ?

Les concentrations obtenues à la suite des mesures devront ensuite être comparées aux valeurs de référence en air intérieur, c'est-à-dire les valeurs guides sanitaires d'air intérieur (VGAI) proposées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) ou les valeurs de gestion recommandées par le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) ou par d'autres instances sanitaires notamment l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Quelle conduite à tenir en cas de dépassement(s) de ces seuils ?

En cas de dépassement des valeurs limites, des investigations complémentaires, en faisant réaliser une expertise, devront être menées pour identifier les causes et établir des préconisations permettant de mettre en œuvre des solutions les plus adaptées pour réduire ou éliminer le risque sanitaire.

La dernière fiche de ce tome est consacrée à la mesure de ces polluants complémentaires.

Fiche mesure du benzène et du formaldéhyde

Objectif

L'objectif de cette mesure est d'obtenir une photographie des concentrations du benzène et du formaldéhyde, représentative de l'ensemble de l'établissement sur une année d'occupation.

Quels polluants mesurer et pourquoi ?

Le benzène (abrégié BE) est la plus simple des molécules aromatiques. S'il était auparavant surtout émis par la pollution routière, des efforts sur la composition de l'essence ont fait baisser cette pollution spécifique. Il reste un bon marqueur des émissions automobiles et industrielles. Classé cancérigène au niveau international et européen, sa concentration réglementaire dans le cadre de la surveillance est limitée à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le formaldéhyde (abrégié en FA), ou méthanal, ou CHOH , est une petite molécule organique très volatile et très réactive. On la retrouve à la fois dans des substances naturelles et artificielles (notamment les matériaux de construction et de décoration). En effet, un grand nombre de molécules organiques plus complexes se dégradent et libèrent du formaldéhyde en présence de lumière. À ce titre, c'est un très bon marqueur de toute pollution aux composés organiques volatils, quels que soient ces composés. Le formaldéhyde a également été reconnu cancérigène au niveau international et européen, et ce classement a amené à réglementer son taux de concentration dans le cadre de cette surveillance. Ainsi, dès lors que ce taux excède $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air intérieur, des investigations complémentaires doivent être menées par le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant de l'établissement afin d'identifier la source de cette pollution. De plus, s'il dépasse la valeur de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le préfet du lieu d'implantation du département doit être informé de cette situation.

La mesure de ces deux substances polluantes, conformément au référentiel Cofrac (selon le référentiel LAB-REF 30), est nécessaire pour être en adéquation avec le dispositif réglementaire, spécifiquement le décret du 27 décembre 2022 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public, qui liste les polluants concernés et les concentrations nécessitant l'information du préfet du département.

Les paramètres de confort, tels que la température et l'humidité relative, sont systématiquement mesurés en parallèle – outre leur intérêt propre pour la compréhension des données, ils peuvent être nécessaires pour l'analyse des composés en laboratoire.

I. Mesure réglementaire du formaldéhyde et du benzène lors d'une étape clé

Par qui faire réaliser la mesure ?

Pour ces deux substances mesurées lors des étapes clés, les échantillons prélevés doivent être analysés dans un laboratoire accrédité par le comité français d'accréditation (Cofrac). Les prélèvements doivent être réalisés selon le référentiel LAB REF 30⁴¹ par un organisme externe également accrédité Cofrac, qui peut être différent ou non de l'organisme réalisant l'analyse. **La méthode de prélèvement reste inchangée.**

Voici les liens utiles pour trouver localement les organismes accrédités Cofrac :

- **Pour les organismes de prélèvements :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-53644424

- **Pour les laboratoires d'analyses :**

https://tools.cofrac.fr/fr/easysearch/resultats_advanced.php?list-98884173

Quand mesure-t-on ces polluants ?

Pour le benzène et le formaldéhyde, lorsque leur mesure est requise par l'étape clé concernée, deux séries de prélèvements sont obligatoires : l'une en dehors de la période de chauffe, l'autre en période de chauffe, si elle existe. Ces 2 séries de prélèvements peuvent être espacées de 4 et 7 mois maximum, la première série devant avoir lieu dans un délai maximal de 1 mois après la fin de réalisation d'une étape clé.

Comment mesure-t-on ces polluants ?

Le guide propose, ici, les méthodes de prélèvement et d'analyse pour les polluants dits réglementaires ainsi que la définition d'une stratégie d'échantillonnage pour favoriser la représentativité des mesures et obtenir *in fine* des résultats les plus exploitables possible.

Les organismes accrédités selon le référentiel Cofrac (programme LAB-REF 30) se chargent de l'ensemble des mesures : la construction du plan d'échantillonnage des pièces étudiées, le prélèvement et l'analyse ainsi que le rendu des résultats. Cette accréditation permet de garantir une qualité de prestation sur l'intégralité de la chaîne de mesure :

- dimensionnement de la campagne de mesures, avec les points de mesure définis selon un plan d'échantillonnage permettant d'assurer une représentativité des résultats obtenus à la fois spatiale (à l'échelle de l'établissement) et temporelle ;
- sur les prélèvements et analyses réalisés selon les normes en vigueur applicables au domaine de l'air intérieur.

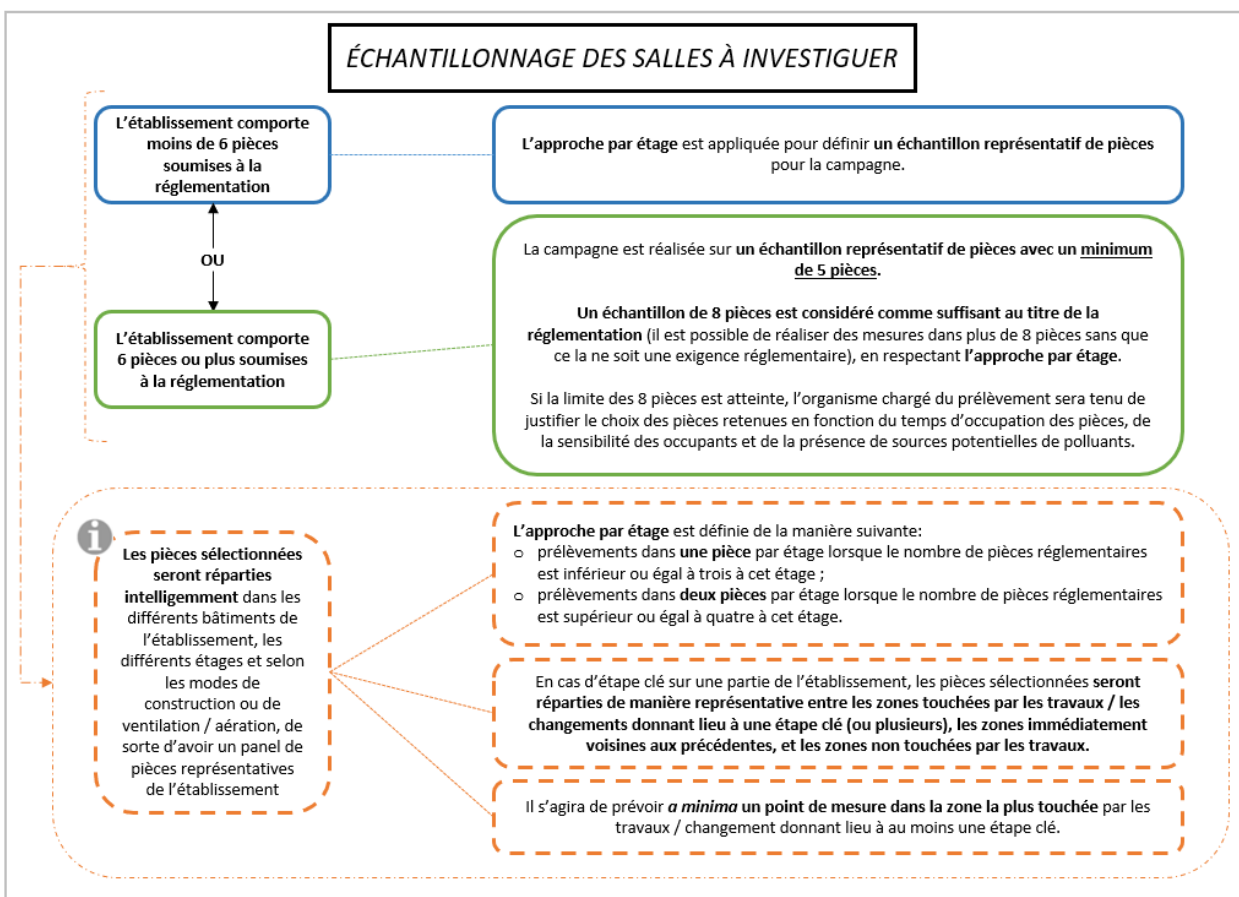
L'accréditation dont bénéficie un organisme permet également d'endosser un rôle de conseil sur l'interprétation des résultats associés. L'ensemble des organismes à même d'effectuer ce type de prestation est disponible sur le site du Cofrac.

⁴¹ Le guide LAB REF 30 est disponible ici : <https://tools.cofrac.fr/documentation/lab-ref-30>

Dès que les prélèvements auront été effectués dans des conditions réelles d'utilisation (ventilation, chauffage ou rafraîchissement doivent être en fonctionnement normal), les tubes seront ensuite envoyés au laboratoire qui analysera leur contenu. L'interprétation finale sera à la charge de l'équipe de gestion de l'établissement, sauf mention contraire dans le contrat. Elle pourra se faire accompagner dans la lecture du rapport et la mise en place d'actions correctives (le cas échéant) par l'équipe projet et/ou par le laboratoire.

Plan d'échantillonnage réglementaire et positionnement des tubes passifs :

Cet échantillon doit intégrer des **pièces (au sens de la réglementation) représentatives de l'ensemble de l'établissement, un établissement pouvant contenir plusieurs bâtiments. Il est construit de la manière suivante (le schéma a été modifié) :**



Ainsi, une zone d'intervention sera définie : elle correspond à l'ensemble du ou des bâtiments concernés par l'étape clé ou les étapes clés. La stratégie d'échantillonnage (la sélection des pièces) dans cette zone d'intervention est également décrite dans le guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air du CSTB et elle est schématisée ci-dessus. La même méthodologie sera à appliquer pour l'ensemble des polluants réglementaires, l'échantillon d'une campagne devant être identique du début à la fin de cette campagne.

Les pièces sélectionnées sont donc les mêmes lors des deux séries de prélèvement et sont communes à tous les polluants exigés par la campagne. Les mesures sont réalisées de manière concomitante pour tous les polluants concernés par une série de mesures.

Ce plan d'échantillonnage devra être justifié **par l'organisme en charge du prélèvement** dans le rapport d'analyse (prise en compte des critères encadrés en orange dans le schéma ci-dessus et précisés ci-dessous). Il dépend donc étroitement de la configuration des bâtiments et de leurs équipements, ainsi que des usages des bâtiments. Le nombre de prélèvements dépendra **du nombre de pièces constituant l'établissement ou, si l'étape clé ne s'applique que sur une partie des bâtiments de l'établissement, du nombre de pièces constituant les bâtiments concernés par l'étape clé (dans ce cas, la campagne n'est à réaliser que sur le ou les bâtiments concerné.s par l'étape clé).**

Ainsi, si l'établissement (ou les bâtiments concernés par l'étape clé) comporte 5 pièces maximum soumises à la réglementation, l'approche par étage (précisée ci-dessous) sera à appliquer directement.

Si l'établissement (ou les bâtiments concernés par l'étape clé) comportent 6 pièces ou plus soumises à la réglementation, l'approche par étage sera également à appliquer mais avec un minimum de 5 pièces dans l'échantillon, sachant que 8 pièces sont réputées suffisantes (il est possible d'en suivre plus si le maître d'ouvrage le souhaite mais une campagne portant sur un échantillon de 8 pièces suffit). Ainsi, selon la taille de l'établissement, il est possible que l'échantillon soit de 6 ou 7 pièces. Si la limite de 8 pièces est atteinte mais que l'approche par étage aurait amenée à une sélection d'un échantillon plus important, c'est à l'organisme accrédité chargé du prélèvement de prioriser les pièces à sélectionner en fonction, selon la réglementation, du temps d'occupation des pièces, de la sensibilité des occupants et de la présence de sources potentielles de polluants.

L'approche par étage suit la logique suivante :

- **si le nombre de pièces réglementaire à l'étage considéré est inférieur ou égale à 3, l'échantillon devra intégrer 1 pièce de cet étage;**
- **si le nombre de pièces réglementaire à l'étage considéré est égal à 4 ou plus, l'échantillon devra intégrer 2 pièces de cet étage.**

Dans tous les cas, si l'étape clé ne concerne qu'une partie de l'établissement (une partie de bâtiment par exemple), les pièces sélectionnées devront être réparties de manière représentative dans les zones les plus touchées par l'étape clé, les zones voisines et les zones peu ou pas touchées par l'étape clé, tout en ayant *a minima* un point dans la zone la plus touchée par l'étape clé. Enfin, les pièces sélectionnées seront à répartir dans les différents bâtiments de l'établissement concernés par l'étape clé, les différents étages puis selon les différents modes constructifs et/ou de ventilation afin que le panel soit représentatif de la qualité de l'air intérieur de l'établissement.

Le guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats (actualisation à venir), publié par l'Ineris, détaille **les représentations spatiale et temporelle des points de mesure** dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs. Voici ses principaux conseils :

- **Représentation spatiale :**

La localisation des points de mesure doit respecter les préconisations des protocoles de surveillance du formaldéhyde et du benzène. Le point de prélèvement doit être représentatif de l'exposition moyenne, c'est-

à-dire à 1,50 m à 2 m du sol ou au-dessus de la hauteur des voies respiratoires d'une personne debout. Il doit être éloigné, autant que possible, des courants d'air, des zones proches des portes et fenêtres, des sources de chaleur ou de rayonnements solaires et des sources d'émissions (si mesure du formaldéhyde : panneaux de particules bruts non revêtus de mélamine par exemple), et placé, si possible, à plus de 1 m des parois de la pièce. Le dispositif de mesure est placé, si possible, au centre de la pièce, ou tout du moins à une distance d'au moins 1 m des parois de la pièce (murs et plafonds). Il conviendra également, dans la mesure du possible, de placer le dispositif de façon à ce qu'il se trouve hors de portée des occupants.

À noter que la mesure du formaldéhyde n'est pas requise dans les pièces équipées de baies ouvertes de façon permanente ou munies de châssis à lames pivotantes ne comportant pas de joints d'étanchéité. Ces pièces ne seront donc pas à sélectionner dans l'échantillon.

En cas de mesure du benzène, il est exigé de réaliser un prélèvement à l'extérieur de l'ERP durant chaque série de prélèvements de manière à pouvoir distinguer la contamination de l'air intérieur par l'environnement extérieur (circulation automobile notamment).

- **Représentation temporelle :**

Les mesures sont à réaliser en échantillonnant de manière continue durant 4,5 jours du lundi au vendredi, pendant une période d'ouverture de l'établissement et en période normale d'occupation, afin d'être représentatif de l'exposition des occupants pendant une semaine. Deux séries de prélèvements de surveillance devront être réalisées en présence des enfants dans l'établissement : une série pendant la période de chauffage de l'établissement et une série hors de la période de chauffage. **La durée de 4,5 jours a été pensée pour que les prélèvements soient réalisables sur une semaine du lundi matin au vendredi après-midi. Ainsi, la pose des capteurs et un début des mesures à 8h le lundi matin avec un relevé des tubes et une fin de mesure dans l'après-midi du vendredi est compatible avec cette durée indicative. La durée de la campagne de mesure ne doit pas être inférieure à 4 jours.**

Cas particuliers : en fonction des situations ciblées (formaldéhyde, benzène) dans la grille d'aide aux bonnes pratiques :

- *Cas d'une source extérieure, non contiguë au bâtiment* : dans ce cas, la stratégie d'échantillonnage proposée dans le guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats (actualisation à venir) peut convenir, en la ciblant sur la substance visée (formaldéhyde et/ou benzène). Si un point de mesure est réalisé en extérieur pour le formaldéhyde, les recommandations données pour le benzène sont applicables.
- *Cas d'une source extérieure, contiguë au bâtiment* : par exemple, cas de stockages d'hydrocarbures ou de machine à moteur thermique en sous-sol. La stratégie d'échantillonnage temporel du guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats (actualisation à venir) reste applicable. En termes d'échantillonnage spatial, il convient d'investiguer, *a minima*, les salles mitoyennes (au même étage et aux niveaux adjacents) du local où sont entreposés les hydrocarbures.

Comment interpréter les mesures ?

Les concentrations obtenues suite aux mesures devront ensuite être comparées aux valeurs limites définies dans le décret du 27 décembre 2022 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public.

En cas de dépassement des valeurs limites fixées pour les polluants issus la réglementation, une liste d'organismes ayant la capacité de réaliser des investigations sur les causes des dépassements et d'apporter des recommandations est à votre disposition via le lien suivant : <https://surveillance.gai-erp.fr/reseau-de-laboratoires>.

Le tableau ci-dessous résume les polluants, leurs origines, leurs valeurs limites, et les actions correctives à mettre en place en cas de dépassements de ces valeurs :

Polluant	Sources	Valeur limite	Actions correctives
Formaldéhyde	Matériaux de construction et de décoration, panneaux de particules, peintures, produits phytosanitaires...	30 µg/m ³	Interdiction de vapoter ou d'introduire des parfums d'ambiance ou encens Choix de matériaux peu émissifs (A+ si possible, voire A) Surventiler avant l'arrivée du public Vérification de la ventilation Mobilier à déballez et à nettoyer avant la mise en place
Benzène	Combustion, fumées	10 µg/m ³	Vérification de l'interdiction de fumer Vérification de la ventilation : adéquation du système, de son dimensionnement, de sa maintenance préventive et corrective, notamment pour les éléments filtrants. Éviter le stockage d'hydrocarbures contigu aux pièces recevant du public

Le guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats (actualisation à venir), publié par l'Ineris, est disponible si vous souhaitez réaliser des investigations préliminaires par vous-même. Celui-ci a pour objectif de fournir des éléments utiles à la conduite de mesures de second niveau en cas de dépassement des valeurs limites, notamment en termes de recherche de sources des substances incriminées. **La mise à jour du guide édité par l'Ineris étant en cours, en cas d'incohérence avec ce guide d'accompagnement ou avec celui édité par le CSTB, ce guide d'accompagnement et celui du CSTB prévalent.**

II. Mesure complémentaire du formaldéhyde et du benzène, hors étape clé

Par qui faire réaliser la mesure ?

Il est fortement recommandé, même en dehors des étapes clés et pour réaliser des mesures de contrôles ponctuels par tubes passifs, de faire appel à un organisme accrédité Cofrac d'une part pour le prélèvement et d'autre part pour l'analyse des prélèvements de formaldéhyde et de benzène pour garantir la fiabilité des résultats. Il peut s'agir de deux organismes différents pour le prélèvement et l'analyse.

Cependant, il est également possible de faire appel à des organismes non accrédités Cofrac pour le prélèvement. Il est toutefois conseillé de s'assurer de l'expérience de celui-ci et du respect du protocole de prélèvement.

Il est également possible de réaliser des prélèvements par utilisation directe par l'équipe de gestion (services techniques/gestionnaires de l'établissement) de kits de mesures indicatives disponibles sur le marché et en suivant les protocoles édictés, notamment ceux de l'Ineris et CSTB, ce qui permet de faire des mesures complémentaires si nécessaire, en dehors des étapes clés.

Enfin, certaines stations environnementales permettent désormais la mesure du formaldéhyde en dynamique mais pour certaines d'entre elles, des consommables restent nécessaires. Cela permet d'avoir une lecture directe des données (ou quasi directe) et surtout une lecture de la dynamique de l'émission du polluant, ce que ne permet pas un prélèvement sur tube passif. L'interprétation de cette dynamique permet généralement de distinguer les émissions liées au bâti et aux meubles (concentration en polluants qui augmente plutôt la nuit, lorsque la ventilation est réduite) et celles liées à l'occupation humaine (qui augmente le jour et qui est corrélée à la présence humaine). De plus ces stations constituées de micro-capteurs sont réutilisables et déplaçables. Attention cependant, elles doivent être régulièrement contrôlées / étalonnées afin de garantir une bonne cohérence des résultats et les données fournies restent indicatives.

Comment mesure-t-on ces polluants ?

En cas de prélèvement en autonomie par l'équipe de gestion par tubes passifs, comme dans le cas d'une mesure à réaliser au titre de la réglementation, il est fortement recommandé de réaliser un plan d'échantillonnage et de respecter le positionnement temporel et spatial dans chacune des pièces investiguées afin que les mesures soient interprétables. Le plan d'échantillonnage permettra à l'équipe de gestion (services techniques/gestionnaires de l'établissement) de connaître le nombre de tubes à commander. La liste des kits conformes au cahier des charges est disponible via le lien suivant : <https://surveillance.qai-erp.fr/reseau-de-laboratoires>.

Modèle de bilan relatif aux résultats de la surveillance de la qualité de l'air intérieur

Ce modèle de bilan est proposé sous forme de tableau. Toutefois, la réglementation laisse libre la forme que ce bilan peut prendre, à conditions d'y inclure les informations exigées par la réglementation et précisées en début de Tome 5 (elles sont reprises dans le modèle ci-après) :

Bilan des prélèvements réalisés dans l'établissement à l'occasion de la réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur

Logo COFRAC en prélèvements

Informations générales

Etablissement :	
Adresse de l'établissement :	
Type d'établissement :	
Maître d'ouvrage :	
Entreprise ayant réalisé les prélèvements	

Echantillon choisi

Nombre de pièces	
Justification de l'échantillon	

Prélèvements - série n°1

Date des prélèvements	
Polluants intégrés à la série de prélèvements	

Résultats

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Nom de la pièce								
Localisation de la pièce								

Formaldéhyde

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Résultats obtenus <i>in situ</i> pour le formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Valeur seuil réglementaire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							

Benzène

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Résultats obtenus <i>in situ</i> pour le benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Valeur seuil réglementaire du benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
Résultats obtenus dans l'air extérieur pour le benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								

Dioxyde de carbone

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Résultats obtenus <i>in situ</i> pour le CO ₂ : indice ICONE								
Valeur seuil réglementaire de l'indice ICONE	5							

Prélèvements - série n°2

Date des prélèvements	
Polluants intégrés à la série de prélèvements	

Résultats

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Nom de la pièce								
Localisation de la pièce								

Formaldéhyde

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Résultats obtenus <i>in situ</i> pour le formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Valeur seuil réglementaire du formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							

Benzène

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Résultats obtenus <i>in situ</i> pour le benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Valeur seuil réglementaire du benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							
Résultats obtenus dans l'air extérieur pour le benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								

Moyenne des concentrations des 2 séries de prélèvement

Formaldéhyde

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Moyenne <i>in situ</i> pour le formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Valeur guide de l'air intérieur du formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							

Benzène

	Pièce n°1	Pièce n°2	Pièce n°3	Pièce n°4	Pièce n°5	Pièce n°6	Pièce n°7	Pièce n°8
Moyenne <i>in situ</i> pour le benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Valeur guide de l'air intérieur du benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							

Fiche mesure de polluants complémentaires non réglementés

Objectif :

L'objectif est d'obtenir une photographie des concentrations, représentative de l'ensemble de l'établissement, des polluants non réglementaires à chaque étape clé de la vie d'un ERP et avant la réintégration des élèves afin de voir si les travaux engagés n'ont pas occasionné une dégradation de la qualité de l'air.

Bien que ces polluants ne soient pas concernés par un décret et ne soient donc pas à mesurer obligatoirement, ils sont à la fois susceptibles d'être présents à l'issue d'une phase de travaux, ont un impact significatif sur la santé, et leur mesure se fait de plus en plus en routine au fur et à mesure qu'elle devient accessible, tant techniquement que financièrement.

Quel(s) polluant(s) mesurer ?

Les polluants retenus pour les mesures à chaque étape clé de la vie du bâtiment sont :

- **le monoxyde de carbone** (si source de combustion dans le bâtiment) :
 - ce gaz inodore, issu d'une combustion incomplète dans un local insuffisamment ventilé, peut être mortel même à une concentration relativement faible. Il est responsable d'une centaine de décès par an en France, dont 80 % en logement.
- **la somme des composés organiques volatils totaux (COV_T)** :
 - ces composés d'origines très diverses sont indicateurs d'une source de pollution persistante qu'il faudrait identifier. La seule indication d'une concentration en COV_T n'est pas suffisante pour évaluer le danger éventuel, les composés en question peuvent être inoffensifs, mais une valeur élevée nécessite des analyses plus poussées pour identifier la cause.
- **les composés organiques volatils spécifiques** : toluène, éthylbenzène, trichloréthylène, notamment :
 - le toluène est un solvant courant, l'éthylbenzène est indicateur d'une pollution routière, le trichloréthylène a un usage similaire au tétrachloroéthylène (utilisé auparavant comme solvant en nettoyage à sec) en étant plus toxique. Tous ces composés sont toxiques, cancérigènes, et pour certains reprotoxiques et/ou neurotoxiques.
- **l'indice de contamination fongique** :
 - première étape d'une surveillance biologique de l'air, cet indice proposé par le CSTB repose sur la mesure de composés organiques volatils spécifique d'origine microbienne (émis par des bactéries ou moisissures). Les moisissures étant susceptibles de causer ou aggraver les problèmes respiratoires chez l'homme (allergies, rhinites, asthme...), leur surveillance est un réel enjeu de santé.
- **les particules fines** : PM_{2,5} et PM₁₀ :
 - les particules fines (« *Particulate Matter* », qui a donné PM) sont, toutes catégories confondues, toxiques. En raison de leur taille, les PM_{2,5} et le PM₁₀ (particules de moins de 2,5 µm ou moins de 10 µm de diamètre) pénètrent au fond des alvéoles pulmonaires, et augmentent le risque de cancer, de maladies cardiaques et de maladies métaboliques comme le diabète. Les PM_{2,5} seraient responsables de plus de 40 000 morts prématurés par an en France.

Pour rappel, si le projet est situé dans une zone où l'air extérieur est dégradé, notamment en raison de la proximité d'un axe de trafic routier par exemple, d'autres polluants peuvent être intégrés à la campagne. Ces paramètres, également optionnels, sont associés à une origine extérieure et à des valeurs de référence sanitaire et permettent de connaître la situation du bâtiment par rapport à ces sources extérieures. Ces paramètres sont :

- le dioxyde d'azote (NO₂), qui est un irritant respiratoire ;
- les particules fines PM_{2,5} et PM₁₀, dont l'exposition est toxique à long terme.

Ils ont été sélectionnés car les méthodes de prélèvement et d'analyse, les stratégies d'échantillonnage et les valeurs de référence sanitaires sont, soit documentées, soit cadrées par des protocoles, normes et certifications.

Les paramètres de confort (température et humidité relative) sont à systématiquement mesurer en parallèle, afin de permettre l'analyse en laboratoire et l'interprétation des données recueillies.

D'autres polluants pourront venir compléter cette liste notamment, si l'enquête préalable via les grilles d'autodiagnostic révèle d'autres sources potentielles de pollution.

Par qui faire réaliser la mesure ?

Il existe plusieurs options possibles pour la réalisation des mesures des polluants listés dans cette fiche. Dans tous les cas, il est fortement recommandé de faire prélever puis analyser les échantillons par un organisme accrédité par le Cofrac (ENVIRONNEMENT / QUALITÉ DE L'AIR / Analyse physico-chimiques *Essais d'évaluation de la qualité de l'air intérieur (HP ENV)*) pour les mesures hors cadre de la réglementation) ou équivalent pour garantir la qualité de leur résultat (fortement recommandé). Cependant, les prélèvements pourront être effectués :

- par recours à un prestataire en charge des prélèvements et analyse, qui pourra être choisi selon différents critères :
 - signes de qualité reconnus comme l'accréditation Cofrac (ou équivalent au sein de l'UE), l'ISO 17025, à privilégier ;
 - qualification OPQIBI 0908 « Diagnostic qualité de l'air » ;
 - indépendance contractuelle ;
 - références en matière de campagne de mesures.
- par utilisation directe par l'équipe de gestion (services techniques/gestionnaires de l'établissement) de différentes techniques de mesures disponibles, selon les polluants, sur le marché et en suivant les protocoles édictés (notamment les normes *ad hoc*).

Comment mesure-t-on ces polluants ?

Le guide propose ici les méthodes de prélèvement et d'analyse pour ces différents polluants ainsi que la définition d'une stratégie d'échantillonnage pour favoriser la représentativité des mesures et obtenir *in fine* des résultats les plus exploitables possible :

Mesures réalisées par un prestataire :

Dans ce cadre, les organismes choisis se chargent généralement de l'ensemble de la chaîne de mesures :

- le dimensionnement de la campagne de mesures, avec les points de mesure définis selon un plan d'échantillonnage permettant d'assurer une représentativité des résultats obtenus à la fois spatiale (à l'échelle de l'établissement) et temporelle ;
- sur les prélèvements et analyses réalisés selon les normes en vigueur applicables au domaine de l'air intérieur ;
- le rendu des résultats avec un rôle de conseil sur l'interprétation des résultats.

Mesures par l'équipe de gestion (dans le cas d'automesure) avec des systèmes de mesures passifs :

Les polluants qui pourront être mesurés avec des échantillonneurs passifs sont les suivants :

- la somme des composés organiques volatils totaux (COV_T) ;
- les composés organiques volatils spécifique : toluène, éthylbenzène, trichloréthylène ;
- le NO₂.

Dans ce cadre, il est fortement conseillé d'établir un plan d'échantillonnage par l'équipe de gestion (services techniques/gestionnaires de l'établissement) afin de connaître le nombre de tubes passifs de mesures à commander auprès d'un fournisseur. Dans un deuxième temps, l'équipe de gestion devra choisir un prestataire qualifié pour la fourniture de supports et l'analyse de certains polluants pour garantir des mesures de qualité. Dès que les prélèvements auront été effectués dans des conditions réelles d'utilisation, les capteurs seront ensuite envoyés au laboratoire qui analysera le contenu des tubes. L'interprétation sera dans ce cas à la charge de l'équipe de gestion. Elle pourra se faire accompagner dans la lecture du rapport et la mise en place d'actions correctives (le cas échéant) par l'équipe du laboratoire. Les échantillonneurs passifs permettent d'avoir comme résultat une moyenne intégrée sur plusieurs jours et la concentration obtenue peut être comparée à la valeur de référence sanitaire.

Mesures par l'équipe de gestion (dans le cas d'automesure) avec des systèmes de mesures actifs :

Les polluants qui pourront être mesurés avec des appareils de mesure en continu sont les suivants :

- les PM_{2,5} et PM₁₀ ;
- le NO₂ ;
- le monoxyde de carbone.

Ces appareils de mesure en continu permettent d'avoir une connaissance de la dynamique des concentrations de polluants. Pour avoir une bonne analyse, il faut nécessairement réaliser des mesures pendant une durée minimale de 7 jours pour pouvoir comparer les concentrations à des valeurs limites. Attention cependant, la durée de mesure est différente en fonction du mode de mesure utilisé.

Cependant ce type de mesures représente un surcoût important par rapport aux échantillonneurs passifs. Il est fortement conseillé de choisir un prestataire pour ce type de mesures.

Il est proposé de mesurer le monoxyde de carbone sur un pas de temps très court (mesure court terme). Cette mesure se fait à proximité de la source grâce à un capteur équivalent à ceux mesurant le CO₂. Attention, en cas de suspicion de présence de monoxyde de carbone, un détecteur de CO sur la personne réalisant les prélèvements est nécessaire afin de garantir sa propre sécurité (gaz asphyxiant). L'appel à un professionnel qualifié est indispensable. À savoir que la valeur de 10 mg/m³, obtenue sur un pas de temps de plus d'une minute, indique l'existence d'une source qu'il convient de maîtriser et correspond, en cas de dépassement, à un niveau d'intervention : il faut procéder à un diagnostic de l'installation et mettre en œuvre des mesures correctives.

Mesures par l'équipe de gestion (dans le cas d'automesure) avec des systèmes de capteurs connectés :

Une dernière approche consiste à réaliser un monitoring en continu à l'aide de capteurs spécifiques et connectés, mais aussi de capteurs embarqués par partage de données qui permettent une remontée des données en temps réel. Les polluants qui peuvent être mesurés par ce type d'appareils sont le CO₂, COV_T, PM₁, PM_{2.5} et PM₁₀ et le NO₂.

Pour choisir les analyseurs adaptés aux besoins définis, il conviendra de se référer à leurs spécifications. L'utilisation des analyseurs en continu nécessite une vérification métrologique *a maxima annuel* (étalonnage) selon les recommandations du constructeur. L'utilisation d'analyseurs mesurant en continu certains paramètres apporte une meilleure connaissance de l'évolution temporelle et/ou spatiale des polluants intérieurs. Ils peuvent être associés à un logiciel de traitement des données avec une différenciation de la présence ou de l'absence des occupants. Ces mesures dynamiques peuvent être préconisées pour affiner l'analyse en apportant des informations complémentaires sur la pollution sur certains polluants, même s'il y a encore peu de recul sur ces appareils. Il convient également d'être vigilant sur les phénomènes d'interférence avec d'autres substances chimiques volatiles.

Certains analyseurs permettent une remontée des données en temps réel avec des alertes, lors de dépassements de seuil, qui pourront être transmises aux gestionnaires des établissements, permettant ainsi d'identifier les situations de confinement, de prévenir les usagers ou intègrent des commandes de ventilation.

Cas particuliers : en fonction des situations ciblées dans le guide des étapes clés du bâtiment :

- *Cas d'une source extérieure, non contiguë au bâtiment* : dans ce cas, la stratégie d'échantillonnage proposée dans le guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats (actualisation à venir) peut convenir, en la ciblant sur la substance visée (COV_T, Toluène, NO₂, particules). Si un point de mesure est réalisé en extérieur pour ces polluants, les recommandations données pour le benzène sont applicables.
- *Cas d'une source extérieure, contiguë au bâtiment* : par exemple, cas de stockages d'hydrocarbures ou de machine à moteur thermique en sous-sol. La stratégie d'échantillonnage temporel du guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats (actualisation à venir) reste applicable. En termes d'échantillonnage spatial, il convient, d'investiguer, *a minima*, les salles mitoyennes (au même étage et aux niveaux adjacents) du « local source ».

Plan d'échantillonnage

Dans le cas où une équipe de gestion a choisi de réaliser les prélèvements elle-même, il faudra mettre en place un plan d'échantillonnage avant de réaliser les mesures, **qui pourra être le même que celui précisé dans le cadre réglementaire, sans que cela ne soit une obligation – ces mesures étant optionnelles**. Ce plan dépend étroitement de la configuration des bâtiments et de leurs équipements, ainsi que des usages des bâtiments. Une autre possibilité est de travailler l'échantillonnage directement par nombre de blocs homogènes. On entend par bloc homogène un bâtiment ou partie de bâtiment présentant des propriétés de construction similaires (revêtements, vitrages, circuit de ventilation ou de climatisation, perméabilité à l'air, exposition à la

pollution extérieure, etc.). L'identification des blocs homogènes est alors sous la responsabilité de l'exploitant du bâtiment.

Le *guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats* (actualisation à venir) détaille **les représentations spatiales et temporelles** dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs. Voici ses principaux conseils :

Représentation spatiale

Concernant la localisation du point de mesure, ils doivent respecter les préconisations des protocoles de surveillance du formaldéhyde et du benzène. Le point de prélèvement doit être représentatif de l'exposition moyenne, c'est-à-dire à 1,50 m à 2 m du sol ou au-dessus de la hauteur des voies respiratoires d'une personne debout. Il doit être éloigné, autant que possible, des courants d'air, des zones proches des portes et fenêtres, des sources de chaleur ou de rayonnements solaires et des sources d'émissions (si mesure d'aldéhydes : panneaux de particules bruts non revêtus de mélamine par exemple), et placé à plus de 50 cm des parois de la pièce (1 m dans la réglementation). Le dispositif de mesure est placé, si possible, au centre de la pièce, ou tout du moins à une distance d'au moins 1 mètre des parois de la pièce (plafond compris). Il conviendra également, dans la mesure du possible, de placer le dispositif hors de portée des enfants/élèves.

Concernant la somme des COV_T et le toluène, il est recommandé de réaliser une mesure à l'extérieur de l'ERP de manière à pouvoir distinguer la contamination de l'air intérieur par l'environnement extérieur (circulation automobile notamment).

Représentation temporelle

Les mesures sont à réaliser en échantillonnant de manière continue du lundi matin au vendredi en fin de journée, afin d'être représentatif de l'exposition des occupants pendant une semaine scolaire. Une campagne de surveillance devra être réalisée avant la présence des enfants dans l'école.

Enfin pour mesurer dans une situation représentative, le système de ventilation, s'il existe, doit être dans des conditions normales de fonctionnement pendant toute la durée des mesures. Il est essentiel de s'assurer, en cas de travaux, que les travaux de finition et de nettoyage de fin chantier soient terminés, d'assurer une surventilation, si possible, du bâtiment pendant 7 jours avec un changement des filtres à la fin de la phase de surventilation et avant les mesures de QAI et s'assurer au bon fonctionnement du système de ventilation en conditions normales d'usage aux différents réglages prévus (occupation, inoccupation...).

Dans le cas d'un renouvellement complet du mobilier dans une pièce de vie / d'activités (dans l'immédiat ou dans les 7 mois à venir), les mesures devront être réalisées dans la pièce ou le mobilier a été renouvelé, en conditions normales (ou représentatives) d'occupation des locaux (activités, pratiques d'aération...).

Dans le cas d'une rénovation (peinture, revêtement de sol...) dans une pièce de vie / d'activités, les mesures devront être réalisées dans la pièce ou la rénovation a eu lieu, avant réintégration des élèves mais dans des conditions représentatives de l'occupation des locaux (à venir ou ≤ 7 mois).

D'autres enjeux de mesure peuvent exister pour lesquels une stratégie d'échantillonnage spécifique devra être élaborée afin de répondre à la question posée.

Comment interpréter les mesures ?

Après la campagne de mesures, les résultats de concentration en polluants déterminés dans le bâtiment doivent être analysés et comparés en regard des valeurs de référence sanitaires, c'est-à-dire les valeurs de gestion recommandées par le Haut Conseil de la santé publique ou les valeurs guides sanitaires d'air intérieur (VGAI) proposées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses), ou par défaut, les valeurs d'autres instances sanitaires telles que l'Organisation mondiale de la santé. Ces valeurs sont définies dans une des fiches proposées en Tome 7.

Cette analyse et comparaison est effectuée point de mesure par point de mesure :

- dans le cas où toutes les valeurs de référence sont respectées en tous points de mesures, il n'y a aucun risque sanitaire dans le bâtiment ;
- dans le cas où, en un point de mesures, la valeur de référence est dépassée pour un (ou plusieurs) polluant(s), il conviendra de voir si des circonstances extérieures documentées, survenues pendant la période de mesures ont pu entraîner ce(s) dépassement(s). Si aucune interférence gênant les prélèvements a eu lieu, il conviendra alors de comparer les résultats :
 - dans un premier temps, pour les polluants essentiellement d'origine extérieure, s'il n'a pas été identifié de source intérieure, on s'assurera que le niveau de contamination à l'intérieur reste inférieur à celui qui est mesuré à l'extérieur ;
 - dans un second temps, si la provenance extérieure est éliminée, des investigations complémentaires, en réalisant une expertise approfondie, devront être menées pour identifier les causes et établir des préconisations permettant de mettre en œuvre des solutions les plus adaptées pour réduire ou éliminer le risque sanitaire. Une liste d'organismes animé par le CSTB et ayant la capacité de réaliser des investigations sur les causes des dépassements et d'apporter des recommandations est à votre disposition.

La mesure des polluants, telle que le préconise ce guide, est une photographie de la QAI à un moment donné qui montre l'efficacité des stratégies mises en œuvre. Les occupants ont ainsi un grand rôle dans le maintien de la pérennité de la performance du bâtiment par la maîtrise des sources de pollution liées à leurs activités.

Les concentrations obtenues suite aux mesures devront ensuite être comparées aux valeurs guides définies par l'Anses et/ou l'HCSP pour des données moyennées sur les deux séries de prélèvements (période de chauffe et hors période de chauffe).



TOME 6

PLAN D' ACTIONS

L'établissement du plan d'actions est la **véritable clé de voûte** du dispositif de surveillance de la QAI. Ce **plan d'actions à long terme** est réalisé à partir des usages et routines non pratiqués dans l'établissement, visant à améliorer de **façon continue** la qualité de l'air au sein de l'établissement.

Son objectif est la mise en œuvre d'actions à court ou long terme (choix de produits moins émissifs, amélioration des conditions de renouvellement d'air par l'aération et la ventilation, meilleure maîtrise des installations techniques...) en associant les utilisateurs des locaux qui sont tous acteurs pour une bonne QAI.

Ce document étant à la fois un document de diagnostic, de planification et de suivi, il convient de le réinterroger, de le compléter dans une démarche partenariale, au gré de la mise en œuvre du dispositif de surveillance. Il sera ainsi alimenté par l'ensemble des données recueillies et actualisées au cours des différentes étapes réglementaires, à savoir :

- les résultats des évaluations annuelles des moyens d'aération incluant les résultats de la mesure à lecture directe du CO₂ ;
- les résultats des autodiagnostic ;
- les résultats des campagnes de mesures réalisées lorsqu'une étape clé est atteinte.

Ce plan doit permettre de proposer des actions correctives afin de répondre aux défauts constatés lors des étapes réglementaires citées précédemment. Il doit donc être évolutif et présenté en termes d'objectifs atteignables et mesurables dans un délai défini, qui seront évalués à chaque échéance. Pour chaque action identifiée, le plan doit recenser *a minima* les éléments suivants :

- le titre de l'action ;
- une description de l'action (précision sur l'action à réaliser, déroulement de cette action / planning, moyens nécessaires pour la réaliser) ;
- le / la responsable de la réalisation de l'action (nom de la personne responsable de la réalisation de l'action ou du service) ainsi que les éventuelles personnes à associer (services et personnes ressources) ;
- le calendrier de réalisation envisagée – *a minima* une date de fin prévue.

Ceci est illustré dans l'exemple de plan d'actions présenté en fin de Tome 6.

Un plan sous forme de tableau synthétique est conseillé car il est beaucoup plus lisible et facile à mettre à jour qu'un rapport. Une fiche numérotée par action peut également être envisagée.

Il est possible de compléter les informations minimales exigées du plan, notamment avec les objectifs, des échéances intermédiaires de réalisation, la méthodologie à suivre, le coût estimé de l'action, un indicateur chiffré de réalisation ou encore un code couleur de suivi, etc.

Le **plan d'actions doit être réalisé au plus tard dans les quatre ans** suivant l'entrée en vigueur du décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur et devra être **régulièrement actualisé**, notamment lors de la survenue d'une des étapes de la réglementation (évaluation annuelle des moyens d'aération, autodiagnostic ou campagne de mesures). Lorsque le plan d'actions a été mis en place ou est mis à jour, le propriétaire l'affiche à l'entrée de l'établissement pour en informer les usagers.

Exemple de plan d’actions d’amélioration de la QAI, sous format tableau de suivi

Exemple de plan d'actions d'amélioration de la QAI

Etablissement :	
Adresse de l'établissement :	
Type d'établissement :	
Maître d'ouvrage :	
Contact du Maître d'ouvrage :	
Version du Plan d'action	

	Intitulé de l'action	Objet (description)	Objectif(s)	Méthode/outils	Pilote(s)/coordonnateur(s)	Partenaires	Échéance	Etat
1	<i>Exemple : Ouvrants inaccessibles</i>	<i>Mise en accessibilité des ouvrants</i>	<i>Favoriser l'aération des pièces</i>	<i>Intervention du service XX / de l'entreprise YY pour réparer les ouvrants inaccessibles</i>	<i>M. AAA</i>	<i>Mme BBB, cheffe du service T</i>	<i>01/09/23</i>	<i>En cours</i>
2	<i>Exemple : Ouvrants manoeuvrables</i>	<i>Manoeuvrabilité optimale des ouvrants</i>	<i>Favoriser l'aération des pièces</i>	<i>Intervention du service XX / de l'entreprise YY pour réparer les ouvrants manoeuvrables</i>	<i>M. AAA</i>	<i>Mme BBB, cheffe du service T</i>	<i>01/09/23</i>	<i>En cours</i>
3	<i>Exemple : Entrées d'air encrassées</i>	<i>Nettoyage des entrées d'air</i>	<i>Favoriser le renouvellement d'air des pièces</i>	<i>Intervention du service WW pour nettoyer les bouches</i>	<i>Mme CCC, cheffe du service WW</i>	<i>/</i>	<i>01/05/23</i>	<i>Réalisé</i>
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								



TOME 7

FICHES COMPLÉMENTAIRES

Ce dernier tome regroupe des fiches informatives complémentaires, en lien avec la QAI. Les fiches proposées sont les suivantes :

- Fiche informative : Rappel des affichages obligatoires
- **Fiche informative : Exemple de bilan des résultats de l'évaluation des moyens d'aération**
- Fiche informative : Débits de ventilation dans les bâtiments tertiaires
- Fiche informative : Positionnement des entrées d'air dans le bâtiment et positionnement du bâtiment par rapport aux sources de pollution
- Fiche informative : Assurer un bon balayage de l'air
- Fiche informative : Attention aux espaces fumeurs à proximité des bâtiments
- Fiche informative : Équipements et activités émissives de polluants
- Fiche informative : Gestion des matériaux sur chantier
- Fiche informative : Sensibilisation des usagers / occupants
- Fiche informative : Sources documentaires complémentaires & références réglementaires
- Fiche informative : Sigles et abréviations

Fiche informative : Rappel des affichages obligatoires

Réalisation de la campagne de mesures lors d'une étape clé

Après la réalisation d'une campagne de mesures à l'occasion d'une étape clé réglementaire, le propriétaire, ou à défaut, l'exploitant affiche le bilan relatif aux résultats de surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI) de cette campagne, dont un modèle est proposé en Tome 5. Ce bilan est affiché dans un délai de 30 jours après réception des résultats, de façon permanente, apparente et près de l'entrée principale, de sorte qu'il soit visible par tous.

Réalisation de l'évaluation annuelle des moyens d'aération et plan d'actions

Après la mise en place du plan d'actions ou de sa mise à jour, le propriétaire, ou à défaut, l'exploitant affiche les conclusions de la dernière évaluation des moyens d'aération (conformément au rapport de cette évaluation) et le plan d'actions décidé. La forme de cet affichage est laissée libre, un tableau est toutefois recommandé. Le délai d'affichage n'est pas imposé mais il est recommandé de respecter un délai d'affichage de 30 jours après mise en place ou modification du plan d'actions.

Voici un exemple de lieu d'affichage possible :



Illustration de panneau d'affichage d'école. **Source** : Cerema

Fiche informative : Exemple de bilan des résultats de l'évaluation des moyens d'aération

Nouvelle fiche

Résultats de l'évaluation des moyens d'aération

Une évaluation annuelle des moyens d'aération permet de vérifier si une bonne aération des locaux existe. Cette bonne aération étant essentielle pour diminuer les concentrations de polluants présents en intérieur.

Bilan générale de l'évaluation des	pièces examinées :

Bilan chiffré de l'évaluation	
Nombre de fenêtres, de portes-fenêtres ou de portes ouvrant sur l'extérieur examinés :	
Nombre de fenêtres, de portes-fenêtres ou de portes ouvrant sur l'extérieur examinés facilement accessibles :	
Nombre de fenêtres, de portes-fenêtres ou de portes ouvrant sur l'extérieur examinés ouvrables sans effort particulier :	
Nombre de bouches ou de grilles d'aération examinées :	
Pourcentage de bouches ou de grilles d'aération examinées fonctionnant correctement :	
Pourcentage de bouches ou de grilles d'aération examinées propres et non bouchées :	

Lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone (CO₂)⁴²	
Nombre de mesures effectuées :	
Nombre de mesures effectuées indiquant un renouvellement de l'air satisfaisant :	

Informations complémentaires :

Un rapport d'évaluation des moyens d'aération détaillé est disponible sur demande auprès de :

L'évaluation a été réalisée le _____ par :

conformément aux dispositions du code de l'environnement (Articles R. 221-30 à D. 221-38).

⁴² Voir le guide du CSTB pour la surveillance du confinement de l'air pour compléter ce volet

Fiche informative : Débits de ventilation dans les bâtiments tertiaires

Les débits de ventilation dans les établissements recevant du public sont définis dans deux sources réglementaires, à savoir :

- le code du travail pour les travailleurs ;
- le règlement sanitaire départemental type (RSDT) pour les non-travailleurs (public, élèves, visiteurs, etc.), dont il peut y avoir des versions locales.

La réglementation à appliquer dépend de l'usage des locaux, du statut des occupants qui occupent les locaux et du caractère neuf ou existant du bâtiment. La réglementation actuelle impose le contrôle annuel des installations d'aération et assainissement des locaux de travail, qu'ils soient neufs ou non.

En cas de ventilation mécanique, les débits à atteindre sont **des débits d'air neuf à apporter par occupant**, que l'on peut assimiler au débit d'air extrait. Ainsi, le nombre d'occupants maximum est à déterminer en phase de conception du système de ventilation. Ce débit par occupant va varier en fonction de la destination du local et du texte appliqué (code du travail pour les travailleurs ou RSDT pour les autres).

Débits à atteindre – Code du travail

Ces éléments s'appliquent aux locaux accueillant des travailleurs.

Le code du travail distingue les locaux à pollution non spécifique des locaux à pollution spécifique.

Dans les locaux à pollution non spécifique (locaux dont la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des sanitaires), l'aération est assurée soit par ventilation mécanique, soit par ventilation naturelle permanente. Dans ce dernier cas, les locaux doivent comporter des ouvrants donnant directement sur l'extérieur et leurs dispositifs de commande doivent être accessibles aux occupants (art. R. 4222-4 du code du travail).

À noter que les bureaux climatisés sont considérés comme des locaux à pollution non spécifique.

Aération seule :

L'aération assurée exclusivement par ouverture de fenêtres ou autres ouvrants donnant directement sur l'extérieur (art. R. 4222-5 du code du travail), est autorisée lorsque le volume par occupant est égal ou supérieur à :

- **15 m³ pour les bureaux et les locaux où est accompli un travail physique léger ;**
- **24 m³ pour les autres locaux.**

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux locaux d'enseignement pour lesquels existent des règles spécifiques. Les salles de classe sont donc exclues de la possibilité de renouveler l'air uniquement avec des ouvrants.

Ventilation mécanique :

Lorsque l'aération est assurée par **ventilation mécanique**, un débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est déterminé, repris dans le tableau en fin de fiche.

Les débits minimaux s'appliquent à de l'air neuf pris directement sur l'extérieur sans transiter dans d'autres locaux et qui peut être mélangé à de l'air recyclé sans que cela puisse réduire les débits d'air neuf prescrits. Les locaux réservés à la circulation et les locaux qui ne sont occupés que de manière occasionnelle peuvent être ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents à pollution non spécifique sur lesquels ils ouvrent (art. R. 4222-7 et -8 du code du travail).

L'air envoyé après recyclage dans les locaux à pollution non spécifique est filtré. Cependant, l'air recyclé n'est pas pris en compte pour le calcul du débit minimal d'air neuf rappelé ci-dessus. En cas de panne du système d'épuration ou de filtration, le recyclage doit être arrêté (art. R. 4222-8 du code du travail). Il est enfin interdit d'envoyer après recyclage dans un local à pollution non spécifique l'air pollué d'un local à pollution spécifique (art. R. 4222-9 du code du travail).

La ventilation naturelle ou hybride est autorisée.

Débits à atteindre - RSDT

Concernant les locaux accueillant d'autres publics que des travailleurs, les dispositions du règlement sanitaire départemental type (RSDT) s'appliquent.

Le RSDT distingue également les locaux à pollution spécifique (dont les débits dépendent de la nature et de la quantité des polluants émis – non traités ici) des locaux à pollution non spécifique.

L'air provenant des locaux à pollution non spécifique peut éventuellement traverser d'autres locaux, à savoir :

- des circulations ;
- des locaux peu occupés (archives, dépôts) ;
- des locaux à pollution spécifique.

L'air peut également être recyclé, c'est-à-dire qu'une partie de l'air extrait d'un groupe de locaux peut y être réintroduit avec de l'air neuf (mélangé ou séparément), à la condition que cela ne réduise pas la quantité d'air neuf introduite par personne définie ci-dessous dans le tableau récapitulatif des débits minimaux d'air neuf à atteindre par occupant.

La ventilation des locaux peut être mécanique ou naturelle par conduits, ou par ouverture des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur. L'air neuf doit ainsi être pris à l'extérieur, loin des sources de pollution et sans transiter par d'autres locaux. Dans le cas de ventilation mécanique ou naturelle des conduits, le RSDT fixe des débits d'air neuf à introduire par occupant, repris dans le tableau en fin de fiche.

Enfin, le RSDT précise les conditions d'acceptabilité d'une ventilation par simple ouverture des ouvrants donnant sur l'extérieur, comme les fenêtres, portes et portes-fenêtres. Pour les locaux à pollution non spécifique, celle-ci est admise dans certains locaux tels que les salles de réunion, de spectacle, de foyers, cantines, etc., à condition que le volume ne soit pas inférieur à **6 m³ par occupant**.

La surface des ouvrants doit alors être *a minima* de :

Surface du local en mètres carrés	10	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000
Surface des ouvrants en mètres carrés	1,25	3,6	6,2	8,7	10	15	20	23	27	30	34	38	42

Pour les locaux à surface supérieure à celles indiquées par le tableau, la surface minimale des ouvrants est calculée à l'aide de la formule ci-dessous :

$$s = \frac{S}{8 \log_{10} S}$$

où

s représente la surface des ouvrants en mètres carrés ;

S représente la surface du local en mètres carrés.

Tableau récapitulatif des débits minimaux d'air neuf à atteindre par occupant selon les prescriptions du code du travail et du RSDT en présence d'un système de ventilation :

Type de locaux		Débit minimal d'air neuf (m ³ /h) par occupant	
		Code du travail (en cas de ventilation mécanique)	RSD type (en cas de ventilation mécanique ou naturelle par conduits)
Locaux d'enseignement (maternelle, primaire, collèges)	Classes, salle d'études, laboratoire (hors locaux à pollution spécifique)	25	15
Locaux d'enseignement (lycées, universités)		25	18
Locaux de travail	Bureaux individuels et collectifs	25	18
	Salles de réunion	30	18
	Ateliers/locaux avec travail physique léger	45	-
	Autres ateliers et locaux	60	-
Locaux d'hébergement	Chambres collectives, dortoirs, cellules, salles de repos	-	18
Locaux de réunion	Salles de réunion, de spectacles, de cultes, clubs, foyers	30	18
Locaux de vente	Boutiques, supermarchés, etc.	30	22
Locaux de restauration	Cafés, bars, restaurants, cantines, salles à manger, etc.	30	22
Locaux à usage sportif	Piscines	60	22 (par sportif) 18 (par spectateur)
	Autres locaux à usage sportif	-	25 (par sportif) 18 (par spectateur)

Cas particulier :

Pour les locaux accueillant à la fois des travailleurs et des non-travailleurs, les réglementations doivent être associées pour appliquer le code du travail aux travailleurs et le RSDT aux non-travailleurs. Les deux réglementations étant similaires, cela est possible. En cas de ventilation mécanique, le calcul des débits doit se

fonder sur le nombre d'occupants travailleurs et le nombre d'occupants non-travailleurs attendus dans le local. Le calcul du débit se fait au *prorata* et en fonction de la désignation des locaux suivant, d'une part, le code du travail, et d'autre part, le RSDT.

Exemple :

Ainsi, par exemple, dans une salle de classe animée par une enseignante pour 24 élèves, le débit d'air neuf à apporter pour l'institutrice est fixé par le code du travail à 25 m³/h, tandis que celui à apporter par élève est fixé par le RSDT à 15 m³/h.

Le débit d'air neuf à apporter dans la salle est donc le suivant :

$$D = 1 \times 25 \text{ m}^3/\text{h} + 24 \times 15 \text{ m}^3/\text{h} = 385 \text{ m}^3/\text{h}$$

Fiche informative : Positionnement des entrées d'air dans le bâtiment et positionnement du bâtiment par rapport aux sources de pollution

Positionnement des entrées d'air / prises d'air

Le règlement sanitaire départemental type (RSDT) fixe diverses règles en matière de positionnement des entrées d'air par rapport aux sources de pollution. Ainsi, les prises d'air neuf et les ouvrants doivent être placés en principe à au moins **huit mètres de toute source éventuelle de pollution**, notamment les véhicules, les débouchés de conduits de fumée et les sorties d'air extrait. À défaut, des aménagements doivent être mis en place afin d'éviter toute reprise d'air pollué (création de conduits ou cheminées suffisamment hauts permettant de déporter la prise d'air neuf en évitant de recycler involontairement l'air extrait, positionnement opposé du soufflage et de la reprise, etc.). Ainsi, les entrées d'air seront installées de préférence sur les façades les moins exposées à la pollution environnante, en tenant compte des conditions de vent (direction, force) et du relief.

Des dispositions plus strictes peuvent être décidées par l'autorité compétente à proximité de sources générant une grande quantité d'air pollué (extraction d'air ayant servi à la ventilation d'un parc automobile ou d'un grand local recevant du public par exemple).

De la même manière, **l'air extrait des locaux doit être rejeté à au moins huit mètres de toute fenêtre ou de toute prise d'air neuf**, sauf si des aménagements empêchent toute reprise d'air pollué. L'air extrait des locaux à pollution spécifique doit, en outre, être rejeté sans recyclage.

Sauf impossibilité, les entrées d'air doivent toujours être placées en partie haute, et le flux d'air orienté vers le haut pour éviter l'inconfort, dans le respect des règles techniques d'installation :

- afin de limiter la sensation d'air froid : l'air (extérieur) entrant, en période froide et sauf préchauffage, est plus froid que l'air (intérieur) du local. Il pourra alors se mélanger à l'air chaud situé en hauteur afin d'éviter une sensation de froid ou de courant d'air aux occupants ;
- afin d'optimiser le renouvellement de l'air par balayage s'il existe, puisque l'air circule majoritairement par le détalonnage de porte ou les grilles de transfert lorsque les portes sont fermées (sauf en cas de ventilation pièces par pièces) ;
- afin d'éviter l'introduction de l'eau même en cas de forte pluie.

Positionnement du bâtiment dans son environnement

Il est recommandé d'étudier le positionnement optimal du bâtiment dans son environnement vis-à-vis des sources de pollution environnantes (pollution de l'air et du sol notamment), en prenant en compte à la fois le positionnement des sources de pollution, le relief, la direction et la force du vent environnant. Lorsque cela est possible, l'orientation du bâtiment pourra être modifiée (en phase conception) et surtout la position des prises d'air neuf dans une démarche intégrant également le bioclimatisme thermique.

Fiche informative : Assurer un bon balayage de l'air

Le balayage à l'échelle d'un bâtiment complet ou par zone n'est pas obligatoire dans le tertiaire, néanmoins il favorise le renouvellement d'air de l'ensemble des locaux.

Le balayage, c'est-à-dire la capacité de l'air à circuler dans le bâtiment en suivant un sens défini, est l'un des paramètres indispensables à l'obtention réelle des performances prescrites d'un système de ventilation. Ce balayage doit répondre à deux objectifs :

- d'une part, renouveler l'air de l'ensemble du bâtiment, sans laisser de « zone morte » non ventilée ;
- d'autre part, maîtriser le sens des flux d'air afin d'apporter l'air neuf dans les pièces de vie, où les usagers passent la majeure partie de leur temps, avant de le faire éventuellement transiter par des locaux intermédiaires pour enfin être évacué par des pièces humides ou les pièces à pollution spécifique.

Les vigilances pour s'assurer des conditions propices au balayage se retrouvent à chaque étape du trajet de l'air.

Entrées ou sorties d'air⁴³

- Lors de la conception puis à la livraison, s'assurer de la présence des entrées d'air, et de leur disposition par rapport à la configuration du bâtiment. Leur positionnement doit être conforme aux bonnes pratiques pour assurer un renouvellement d'air sans laisser de zone morte, à l'échelle du bâtiment comme à celle de chaque pièce.
- Lors de la mise en œuvre : s'assurer que les entrées ou sorties d'air soient installées conformément aux règles de l'art. La démarche Promevent tertiaire peut servir de référence.

À noter que depuis la RE 2020, une obligation de vérification du bon fonctionnement est obligatoire sur les bâtiments résidentiels, sur la base de la démarche Promevent. La démarche a été adaptée aux bâtiments tertiaires ([PromevenTertiaire](#)) fin 2022 **mais elle n'est pas d'application obligatoire**.

- Lorsque le bâtiment est en cours d'exploitation : organiser et suivre l'entretien des entrées ou sorties d'air en s'assurant que les réglettes et grilles ne soient pas encrassées, ni bouchées. Les rideaux et meubles doivent être à une distance suffisante pour ne pas obstruer ces éléments. Comme pour les entrées d'air, l'encrassement des bouches d'extraction sera responsable d'une diminution des flux d'aération capables de transiter, nuisant ainsi au renouvellement de l'air.

Bouche d'extraction d'air encrassée.

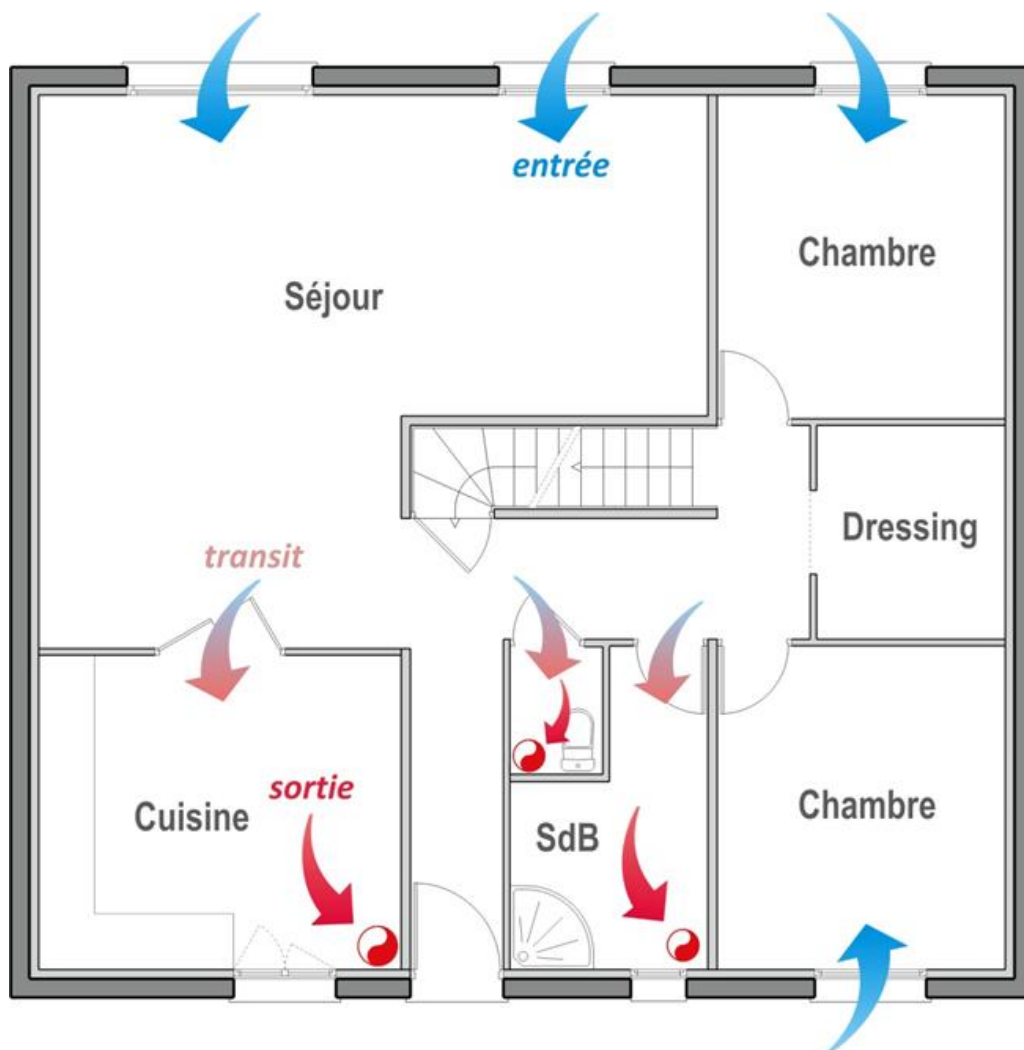
Source : Cerema



⁴³ Cf. fiche informative relative au positionnement des entrées d'air et au positionnement du bâtiment par rapport aux sources de pollution

Transit entre les différentes pièces

- Veiller à la bonne circulation de l'air dans les locaux, depuis ses points d'entrée jusqu'à ses points de rejet afin de ne pas entraver le fonctionnement du système de ventilation et de réduire ses performances. Par exemple :
 - éviter ce qui peut obturer les zones de transit tel que les rideaux lourds et épais ou les boudins de bas de portes ;
 - nettoyer les grilles de transfert d'air dans les portes ;
 - avoir un détalonnage de porte (espace entre le bas de la porte et le sol) suffisant. Pour rappel, un détalonnage de porte doit mesurer un centimètre minimum. Une vigilance particulière devra être accordée lors de travaux de réfection des sols, avec souvent un rehaussement qui comble l'espace de détalonnage sous la porte.



Principe d'un bon balayage de l'air (air sain en bleu, sens du transit en violet, air vicié à extraire en rouge)
– exemple sur un logement. **Source** : Cerema – Romuald Jobert

Réseaux de gaines

- Mise en œuvre : limiter au maximum les coudes dans le circuit (3 coudes de 90° maximum) et porter une vigilance particulière à l'étanchéité de l'ensemble du réseau, en particulier aux points de raccord entre les différents éléments, afin de réduire la perte de charge⁴⁴ sur les réseaux.
- Mise en œuvre : privilégier au maximum les gaines rigides, bien plus faciles d'entretien, moins propice aux problèmes d'hygiène ou d'écrasement. Entre la bouche d'extraction et le bloc moteur, il ne faut pas avoir plus de 6 mètres de gaines souples.
- Entretien : (faire) nettoyer régulièrement les gaines et réseaux. Les modalités d'entretien sont variables en fonction des caractéristiques techniques des différents éléments, et précisées dans une documentation type guide de l'utilisateur/entretien/maintenance.

⁴⁴ La perte de charge est la baisse de la valeur absolue de la pression, en lien avec les frottements subis par l'air lors de son passage dans les réseaux.

Fiche informative : Attention aux espaces fumeurs à proximité des bâtiments

La fumée de cigarette comprend quelque 4 000 molécules, dont plusieurs classées cancérogènes certaines, ce qui fait du tabac la première cause de cancer du poumon en France. La mortalité liée au tabac en France, toutes pathologies confondues, s'élèverait à 75 000 décès par an. Au-delà du risque encouru par le fumeur pour sa propre santé, les composés émis sous forme volatile polluent l'air intérieur, à la fois instantanément, mais également à plus long terme lorsque les molécules s'adsorbent sur les matériaux environnants. Ces derniers deviennent ainsi des sources secondaires, susceptibles de réémettre les molécules toxiques dont ils se sont chargés lorsque les concentrations dans l'air intérieur auront diminué. L'enjeu dans la gestion des espaces fumeurs sur chantier consiste donc bien à préserver la qualité de l'air intérieur, et donc la santé des futurs usagers du bâtiment.

Pour rappel, depuis le 1^{er} février 2007, il est interdit de fumer dans tous les lieux fermés et couverts accueillant du public ou qui constituent des lieux de travail, dans les établissements de santé, dans l'ensemble des transports en commun, et dans toute l'enceinte (y compris les endroits ouverts telles les cours d'écoles) des écoles, collèges et lycées publics et privés, ainsi que des établissements destinés à l'accueil, à la formation ou à l'hébergement des mineurs. Cette interdiction est rappelée par une signalisation apparente.

Le décret n° 2006-1386 du 15 novembre 2006 rappelle et précise l'étendue du principe, déjà acté précédemment, d'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif.

Les espaces fumeurs extérieurs doivent se situer à l'extérieur du bâtiment, à bonne distance des ouvrants comme des prises d'air neuf (8 m minimum est conseillé). Il est ainsi vivement recommandé d'éviter de fumer à proximité immédiate de la porte d'entrée du bâtiment afin d'éviter que les fumées ne rentrent à l'occasion des ouvertures de portes, ou que des usagers non-fumeurs ne respirent ces fumées.

L'interdiction de fumer sur chantier peut faire l'objet d'une signalétique adaptée, et doit être accompagnée d'un contrôle régulier afin de s'assurer de son respect.

Fiche informative : Équipements et activités émissives de polluants

Parmi les sources de pollution propres à l'air intérieur, certaines sont indépendantes du bâtiment lui-même mais liées au fonctionnement de certains équipements, ou encore à diverses activités menées au sein de l'établissement. La démarche à suivre, détaillée ici pour quelques exemples, est toujours la même :

- limiter au maximum à la source les polluants en orientant le choix des équipements et produits pénétrant le bâtiment sur des critères de maîtrise des émissions polluantes ;
- réfléchir au lieu de stockage et d'utilisation des produits polluants afin de contrôler leur diffusion dans le bâtiment ;
- puis assurer leur évacuation pour limiter l'exposition des usagers.

Ces deux derniers points amèneront à se concentrer en particulier sur les flux aérauliques, en lien avec le système de ventilation.

Exemple d'équipement potentiellement émissif de polluants : les imprimantes

Lors de leur utilisation ou de leur fonctionnement, les imprimantes sont susceptibles d'émettre différents polluants dans l'air intérieur (ozone, particules fines, composés organiques volatils (COV) ou semi-volatils (COSV)). Pour limiter l'exposition des usagers, plusieurs actions complémentaires peuvent être menées, à différentes étapes :

Lors de l'achat (critères) :

- privilégier les appareils dont les émissions de polluants ont été contrôlées, selon des labels type RAL UZ-171 (Ange Bleu), ou des normes comme la TCO99 ;
- privilégier les technologies comme les imprimantes à jet d'encre, moins émissives que les imprimantes laser.

Lors de l'utilisation (précautions d'usage) :

- employer le type de papier et les cartouches d'encre recommandés dans la documentation technique de l'imprimante ;
- entretenir l'appareil conformément aux instructions du fabricant.

Ces deux précautions sont nécessaires et indispensables à l'obtention des taux d'émissions conformes aux contrôles effectués dans le cadre de l'obtention d'un label.

Lors de l'installation (emplacement) :

- Installer les imprimantes dans des locaux bien ventilés. Il est recommandé que ces locaux disposent d'un ouvrant donnant sur l'extérieur, afin d'aérer lors des phases d'utilisation les plus émissives (à savoir l'allumage et l'impression). Considérant que cette présence d'une source d'émission de polluants classe le local dans lequel elle se situe dans la catégorie « local à pollution spécifique », les dispositions du code du travail s'appliquent : l'air entrant dans ce local peut provenir de locaux à pollution non spécifique adjacent avant d'être extrait, en revanche il ne doit pas suivre le chemin inverse : l'air pénétrant ce local ne doit pas retourner vers des locaux à pollution non spécifique (type bureau ou salle de classe).

De manière générale, lorsqu'une source de pollution est identifiée dans un bâtiment, il importe qu'elle soit localisée dans un espace ventilé, pouvant être aéré, et que l'air pénétrant ce local soit extrait sans transiter par des locaux à pollution non spécifique.

Exemple d'activité potentiellement émissive de polluants : le ménage

Nécessaire pour éliminer micro-organismes indésirables et poussières – mélange qui comprend lui-même un cocktail de polluants – le ménage est aussi une activité potentiellement génératrice de pollution de l'air intérieur. Les produits utilisés sont fréquemment composés de nombreuses molécules potentiellement nocives (COV dont formaldéhyde, etc.), l'eau peut participer à une élévation de l'humidité relative, quant à l'activité même de frotter, elle peut engendrer une remise en suspension importante de particules fines. Différentes pistes d'actions peuvent être suivies de manière complémentaire afin de réduire la surexposition aux polluants qu'elle peut engendrer.

Limiter les sources de polluants :

La plupart des produits d'entretiens sont des mélanges complexes comprenant :

- une substance tensioactive (principe actif) ;
- un ou des additif(s) (conservateurs, dont le but est d'inhiber la croissance microbienne durant le stockage du produit) ;
- des colorants et des parfums. Ces derniers n'ont aucune propriété nécessaire ni sur le nettoyage (ils ne sont ni détergent, ni désinfectant) ou sur la pérennité du produit. Ils sont ajoutés pour des raisons marketing, afin d'être plus attractifs sur le plan olfactif ou visuel, mais forment une source importante d'émission de COV.

Pour limiter l'exposition des usagers, plusieurs actions complémentaires peuvent être menées, à différentes étapes.

Critères d'achat :

Les substances particulièrement dangereuses font l'objet d'un étiquetage européen sous la forme de pictogrammes de dangers : bannir tout produit porteur d'un de ces 9 pictogrammes est une première étape. Les produits n'affichant pas leur composition sont également à éviter.



Pictogrammes de danger fréquemment retrouvés sur les produits d'entretien.

Pour s'orienter vers des produits vertueux, les labels peuvent être privilégiés. Pour mémoire, certains labels sont fondés exclusivement sur des critères environnementaux quand d'autres s'attachent également à évaluer des critères sanitaires. Le cahier des charges propre à chaque label permet de s'assurer des exigences qu'il impose et des contrôles effectués ou non au cours du processus de labellisation d'un produit.

Favoriser les produits naturels (bicarbonate, vinaigre blanc, savon noir), voire le décapage thermique (avec l'utilisation d'une centrale vapeur), qui s'absout de tout intrant chimique peuvent être des solutions bon marché et efficaces. Dans tous les cas, une vigilance devra être apportée sur la limitation du nombre de produits utilisés, afin de ne pas s'exposer à d'éventuelles recombinaisons de molécules pouvant donner naissance à des polluants secondaires.

Utilisation :

Avant toute autre considération, le strict respect des doses et dilutions prescrites des produits, ainsi que l'absence de mélange entre produits sont des préalables indispensables et nécessaires pour des raisons de sécurité.

Une réflexion pourra aussi être menée sur le mode d'application : limiter au maximum les sprays qui mettent des gouttelettes en suspension dans l'air et augmentent d'autant l'exposition des personnes présentes dans la pièce. Toujours dans un objectif de limiter, non plus l'émission, mais l'exposition, une réflexion pourra être menée sur la période de réalisation du ménage – afin de l'éloigner autant que possible des périodes d'occupation. Durant le ménage et au moins 10 minutes après, une aération en grand de tous les ouvrants donnant sur l'extérieur est recommandée afin de permettre aux polluants émis (par les produits utilisés) ou remis en suspension (pour les particules) de se diluer.

Stockage :

Le stockage de toute source de pollution – produits de ménage compris, doit se faire dans un local dédié, ventilé avec l'assurance que les flux d'air ne contaminent pas les locaux adjacents.

Une démarche similaire à celle exposée ci-dessus peut être conduite sur les autres types d'activités émissives, conduites dans certains des ERP visés par cette réglementation : peinture, bricolage, fournitures scolaires, etc.

Résumé :

Voici quelques conseils afin de limiter les émissions liées aux activités d'entretien :

- limiter les produits à base d'eau de javel (à noter que la javel est un désinfectant et non un nettoyant) ;
- privilégier les produits à base de substances reconnues pour leur qualité écologique (se reporter aux labels ci-dessous) ;
- lire et respecter les recommandations d'utilisation du fabricant du produit ;
- éviter d'utiliser conjointement des produits d'entretien ;
- se rappeler que « le propre n'a pas d'odeur ». L'odeur prononcée d'un produit d'entretien ne présage en rien de son efficacité ni de la qualité du nettoyage ;
- aérer les pièces pendant et après le nettoyage, et ceci tout au long de l'année ;
- veiller à ce que l'entretien des locaux se réalise en dehors des périodes de présence des enfants autant que faire se peut ;
- éviter l'utilisation de produits sous forme d'aérosol, à défaut pulvériser préalablement le chiffon plutôt que directement sur le support ;
- bien rincer les surfaces à l'eau claire ;
- stocker les produits d'entretien dans un local dédié et ventilé.

- **GEV EMICODE EC₁** (Allemagne)
- **GreenGuard** (USA)
- **Der Blaue Engel** (Allemagne)
- **Eurofins Standard et Gold** (UE)
- **Natureplus** (UE)
- **EU Ecolabel** (UE)
- **NF Environnement** (France)
- **Nordic Swan**
- ...

- **Teneur en COV** : concentration dans le produit
- **Émission en COV** : dégagement dans l'air ambiant au cours du temps

Exemples de labels pouvant guider le choix de produits ménagers.

Fiche informative : Gestion des matériaux sur chantier

La gestion de l'humidité en phase travaux apparaît nécessaire en particulier à partir du moment où le bâtiment est hors d'air sans système de ventilation fonctionnel. Cette phase est également sujette à l'émission de multiples composés, notamment durant la période de séchage des produits utilisés sur chantier (colles, peintures, etc.), qui va se traduire par un relargage des molécules dans l'air. Pendant cette période, une attention particulière sera portée sur le stockage et la protection des différents matériaux qui seront posés par la suite, afin d'éviter leur détérioration et une baisse de leur performance.

Gestion de l'humidité

Lorsque l'humidité relative⁴⁵ augmente, les spores de moisissures, naturellement présents dans l'air extérieur, trouvent les conditions propices à leur développement. Le développement de ces moisissures peut porter préjudice aux caractéristiques de résistance mécanique du support sur lequel elles se développent – en l'occurrence les matériaux de construction. Ce développement représente également un risque pour la qualité de l'air intérieur (QAI) car certaines souches émettent des composés organiques volatils microbiens nocifs pour la santé humaine et/ou des spores allergisantes. Il importe donc de maîtriser l'humidité relative, à la fois sur chantier et dans les zones de stockage de matériaux. La mise en place d'un système de ventilation transitoire peut participer à cet objectif, tout comme le respect d'une stratégie d'aération.

Zonage du chantier

Lors d'un chantier, les zones de stockage sont des locaux identifiés et devant respecter certaines conditions pour ne pas dégrader les matériaux stockés, tout en préservant la qualité de l'air sur l'ensemble du bâtiment :

- afin de limiter leur contamination, les matériaux poreux et les éléments du système de ventilation seront entreposés dans une zone à l'abri des intempéries, propre (non poussiéreuse) et suffisamment ventilée pour que le taux d'humidité soit contrôlé. Les gaines de ventilation seront bouchées lors de leur entrepôt afin d'éviter le dépôt de poussières ou de polluants à l'intérieur, ce qui serait préjudiciable au fonctionnement du système une fois celui-ci mis en service (risque de perte de charge si la gaine est encrassée, voire risque de contamination de l'air intérieur s'il s'agit d'un réseau d'insufflation d'air), etc. ;

⁴⁵ Il s'agit d'un rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air, et la quantité maximale que l'air peut en contenir dans les conditions de température et de pression étudiées.

- les produits émissifs seront stockés dans une autre zone spécifique, à l'écart de celle contenant des matériaux poreux et des éléments du système de ventilation. Cette zone devra être bien ventilée pour limiter les concentrations en polluants de la zone. L'air de cette zone ne devra pas communiquer avec le reste du bâtiment, afin de ne pas contaminer le reste du chantier. Elle pourra également servir pour les mélanges de produits ;
- les zones de découpes et d'émission de poussières seront idéalement situées en dehors du bâtiment en travaux ;
- enfin, il importe de ne pas stocker les déchets, en particulier ceux potentiellement émissifs (pots de peinture vides, pots de colle, etc.) sur le chantier même, mais de les évacuer au fur et à mesure.

Ressource :

Guide ICHAQAI de l'AQC : <http://ichaqai.qualiteconstruction.com/le-projet-ichaqai/>

Fiche informative : Sensibilisation des usagers / occupants

Afin de valoriser les mesures du plan d'actions et de pérenniser la démarche de surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI), il est recommandé de mettre en place des actions de sensibilisation auprès des usagers et des occupants, notamment ceux des établissements scolaires.

À cette fin, des kits de communication et de formation peuvent être proposés aux personnels scolaires (directeurs / directrices et enseignant(e)s, médecins scolaires, personnel technique et d'entretien...), notamment :

- la « malette Ecol'air » ;
- le guide visant à accompagner la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public, destiné aux gestionnaires de ces établissements (le présent guide) ;
- le guide d'aération par ouverture des fenêtres dans les écoles édité par l'OQAI, <https://www.oqai.fr/fr> ;
- les outils développés par le Comité régional Nord-Pas-de-Calais de l'APPA, dont le portail dédié à la qualité de l'air intérieur et santé rend compte : <https://www.appa.asso.fr/>



Illustration d'un centre de documentation et d'informations où peuvent être réalisés des ateliers de sensibilisation. Source : Cerema

En plus de l’affichage réglementaire, une sensibilisation des acteurs peut se faire au travers d’une campagne d’affiches sur la thématique, voire au travers d’un concours d’affiches pour les élèves à l’intérieur d’un établissement ou entre établissements.




Illustration de concours d’affiches dans les écoles.

À l’aide de capteurs de CO₂ autonomes, une sensibilisation au bon renouvellement de l’air auprès des occupants (enseignants et élèves) peut être opérée. Il peut être proposé de choisir par exemple parmi les élèves des « ambassadeurs QAI » qui veillent, dès que les capteurs le signalent, à aérer la salle de classe.

À l’occasion de la rentrée scolaire, notamment pour les enseignants et le personnel d’entretien, il est recommandé de rappeler les bonnes pratiques en matière de QAI.

L'air dans les classes les bons gestes

La pollution de l'air ne concerne pas uniquement l'air extérieur. Fatigue, baisse de concentration, maux de tête et nausées peuvent être des signes précurseurs d'une mauvaise qualité de l'air intérieur.



aérer!

- > pendant les récréations, à la coupure déjeuner et après le départ des écoliers ;
- > après chaque activité nécessitant l'utilisation de la colle, de la peinture et des feutres (si les fenêtres sont de type oscillo-battant ou à soufflet, alors il est préférable de laisser les fenêtres entrebâillées sur leur partie haute, pendant toute la durée de l'activité, tout en veillant à la sécurité des enfants) ;
- > après le nettoyage des classes ;
- > le matin avant l'arrivée des enfants, surtout au printemps et l'été pour faire entrer la fraîcheur et réduire les émanations de formaldéhyde et ses homologues.

L'aération permet de réduire le taux d'humidité, en particulier pendant la saison froide.

Produits éco-certifiés Produits à base de Solvants Sans acide A la base **les conseils techniques**

- > Lors de toute rénovation, renouvellement du mobilier ou achat de nouveaux produits scolaires et ménagers, privilégier les produits éco-certifiés émettant moins de composés organiques volatiles.
- > Ne pas chauffer les locaux à plus de 21°C, durant la saison froide pour limiter les émanations de formaldéhyde.
- > Les produits de nettoyage et les produits des activités scolaires doivent être stockés en dehors de la classe dans un local ou une armoire possédant une aération vers l'extérieur.

Le formaldéhyde CH_2O provient du mobilier en bois aggloméré, des revêtements de sol et murs, de la décoration, des produits de nettoyage ainsi que des activités des occupants telles que feutres, peinture et colle. Le formaldéhyde est présent lors des températures élevées. L'hiver, il est à son minimum et l'été à son maximum.

Le dioxyde de carbone CO_2 provient de la respiration des occupants et s'accumule dans une pièce quand le renouvellement d'air ou l'aération sont insuffisants. Le dioxyde de carbone est présent en grande quantité en fin de matinée et en fin d'après-midi, montrant un mauvais renouvellement de l'air.

L'étude Air@ecole (air à l'intérieur des écoles) réalisée dans 27 écoles de la région Centre en 2009-2010 a permis de confirmer des recommandations et de rencontrer des préconisations brochure relatives à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Elle est téléchargeable sur www.igea.fr.

Lig'Air 7 rue de la Vallée - 45100 Orléans - T. 02 38 79 12 45 - lig@ligair.fr

académie d'Orléans-Tours

Région Centre

ars Agence Régionale de Santé

Exemple d'affiche de rappel des bonnes pratiques d'aération des salles de classe.

Fiche informative : Sources documentaires complémentaires & références réglementaires

Cette fiche a pour objectif de fournir un ensemble de références législatives et de guides disponibles en ligne.

SOURCES RÉGLEMENTAIRES

Références réglementaires relatives à la surveillance de la qualité de l'air intérieur

Décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur

Décret n° 2022-1690 du 27 décembre 2022 modifiant le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public

Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public

Arrêté du 27 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération

Arrêté du 27 décembre 2022 fixant les conditions de réalisation de la mesure à lecture directe de la concentration en dioxyde de carbone dans l'air intérieur au titre de l'évaluation annuelle des moyens d'aération

Références réglementaires relatives à l'étiquetage des produits de construction

Arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils

SITES DEDIES AU DISPOSITIF REGLEMENTAIRE DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Site dédié au dispositif :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/qualite-air-interieur-etablissements-recevant-du-public>

Foire aux questions (FAQ) dédiée au dispositif :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/faq-surveillance-qai-certains-etablissements-recevant-du>

SITES INTERNET DES MINISTÈRES ET AGENCES

Ministère chargé de l'écologie – Nouveau dispositif réglementaire de surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant du public

<http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/qualite-lair-interieur>

Ministère chargé de la santé – Qualité de l'air intérieur

<https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/qualite-de-l-air-interieur>

Ministère chargé de l'éducation nationale – La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants

<https://archiclasse.education.fr/Qualite-de-l-air-dans-les-lieux-accueillant-les-enfants>

Portail national des professionnels de l'éducation: <http://eduscol.education.fr/>

Ademe

<https://librairie.ademe.fr/3385-qualite-air-interieur>

Haut Conseil de la santé publique

<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=1120>

<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=733>

Santé publique France

<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air-et-environnements-interieurs>

Cerema

<https://www.cerema.fr/fr/mots-cles/qualite-air-interieur>

GUIDE ET OUTILS PRATIQUES LIÉS À LA RÉGLEMENTATION DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Guides et plaquettes liés à la réglementation de surveillance de la qualité de l'air intérieur :

- [Plaquette d'information et d'accompagnement à destination des élus - dispositif actuel de surveillance réglementaire de qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public, Cerema, 8p](#)
- [Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air, CSTB, Version 1, 27p, juin 2023](#)
- [Document référentiel du Cofrac LAB REF 30 – Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public, révision 5](#)
- https://tools.cofrac.fr/fr/documentation/index.php?fol_id=177
- [Guide d'application pour la surveillance du formaldéhyde et du benzène dans les établissements d'enseignement, d'accueil de la petite enfance et d'accueil de loisirs : stratégie d'échantillonnage et positionnement des résultats \(actualisation à venir\)](#)
- [Guide méthodologique relatif à la conduite de mesures de second niveau en cas de dépassement des valeurs limites du formaldéhyde et du benzène \(actualisation à venir\)](#)

AUTRES GUIDES ET OUTILS PRATIQUES LIÉS À LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

- Tout savoir sur la qualité de l'air intérieur – les bonnes pratiques dans le bâtiment, FFB, 2021
- Guide de recommandations pour l'accueil d'enfants dans un environnement sain – Bâtir&Rénover, RecoCrèches 2, Alicse & ARS, 68p, 2020
- Qualité de l'air intérieur – Bonnes pratiques dès la programmation, AQC, 8p, 2019
- ICHAQAI – Penser qualité de l'air intérieur en phase chantier, Guide méthodologique, AQC, 20p, 2019 & Penser qualité de l'air intérieur lors de la phase chantier, Plaquette de sensibilisation, AQC, 9p, 2019
- Malette Ecol'Air – Les outils pour une bonne gestion de la qualité de l'air dans les écoles, version 2, Ademe, 34p, 2018
- Outils de Iffo-RME sur la qualité de l'air intérieur
- Le cartable sain – La rentrée à la bonne éco...le, Département de la Gironde, 9p, 2016 & Guide d'achat synthétique, Département de la Gironde, 2p, 2016
- Guide Grand Air – Des idées pour inspirer ceux qui aspirent à changer d'air intérieur, Medieco, 52p, 2016
- Guide de la qualité de l'air intérieur – Recommandations avant, pendant, après travaux, FFB & CAPEB, 30p, 2014
- Guide pratique – Gestion de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public, InVS & DGS, 82p, 2010
- Recenser, prévenir et limiter les risques sanitaires environnementaux dans les bâtiments accueillant des enfants – Guide à l'usage des collectivités territoriales, DGALN, MEDAD, 88p, 2007
- Guide de la pollution de l'air intérieur – Tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain, INPES, 15p
- Les bons gestes pour un bon air – quelques conseils pour améliorer la qualité de l'air intérieur des logements – OQAI & DGALN, 12p

Fiche informative : Sigles et abréviations

Par ordre alphabétique :

AASQA	Association agréée de surveillance de la qualité de l'air
ARS	Agence régionale de santé
ASN	Autorité de sûreté nucléaire
BASIAS	Base de données des anciens sites industriels et activités de services
BASOL	Base des sols pollués
Cerema	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CCTP	Cahier des clauses techniques particulières
CIRC	Centre international de recherche sur le cancer
Cofrac	Comité français d'accréditation
CO ₂	Dioxyde de carbone
COV	Composés organiques volatils
COSV	Composés organiques semi-volatils
COV _T	Composés organiques volatils totaux
CSP	Code de la santé publique
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
CT	Code du travail
CTA	Centrale de traitement de l'air
DCE	Dossier de consultation des entreprises
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGS	Direction générale de la santé
DGT	Direction générale du travail
DHUP	Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages
DTA	Dossier technique amiante
ERP	Établissement recevant du public
FDES	Fiches de données environnementales et sanitaires
HCSP	Haut Conseil de la santé publique
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
Ineris	Institut national de l'environnement industriel et des risques
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
LCSQA	Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PNSE	Plan National Santé Environnement
PM	<i>Particulate matter</i> , matières particulaires en Français, ou dit plus communément, particules fines
ppm	Partie par million
PPRT	Plan de prévention des risques technologiques
QAI	Qualité de l'air intérieur
RAAT	Repérage amiante avant travaux
RSDT	Règlement sanitaire départemental type
SIS	Secteur d'information sur les sols
VGAI	Valeurs guides de l'air intérieur



Mis en page : www.laboiteaverbe.fr



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

