

# Thème Qualité de l'air

Présence du thème dans les référentiels suivants :

HQE BD				HQE B			
Construction	Rénovation	Exploitation Axe B	Exploitation Axe G	Construction	Rénovation	Exploitation Axe B	Exploitation Axe G
x	x	x	x	x	x	x	x

Introduction .....	2
Applicabilité des exigences et nombre de points .....	3
ÉCHELLES D'AGREGATION .....	4
ELABORATION DES BLOCS HOMOGENES (BH) .....	4
AGREGATION DES INDICATEURS PAR BH.....	4
AGREGATION DES BLOCS HOMOGENES .....	4
LISTE DES LOCAUX CARACTERISTIQUES A OCCUPATION AUTRE QUE PASSAGERE .....	5
Échelles d'évaluation .....	6
Exigences .....	7
QAIR1 PERFORMANCE EN QUALITE DE L'AIR INTERIEUR DANS LES BLOCS HOMOGENES (BH).....	7
QAIR1.1 Performance en Qualité de l'Air Intérieur dans les Blocs Homogènes (BH) .....	7
QAIR1.2 Performance de qualité d'air intérieur .....	9
QAIR2 VENTILATION .....	19
QAIR2.1 Système de ventilation.....	19
Annexe 1 du thème QAI : Prise en compte du mobilier .....	31
Annexe 2 du thème QAI : Filtration de l'air extérieur.....	32

# INTRODUCTION

---

Ce thème aborde la qualité sanitaire de l'air à l'intérieur des bâtiments. Pour ce secteur de la santé, le thème « Qualité de l'air » traite des questions de ventilation sur les zones à risque I uniquement. En effet, dans les zones à risque sanitaire 2 à 4 (zones propres), les exigences de qualité sanitaire de l'air sont déjà très restrictives et performantes.

**Rappel** : Le classement, demandé par la norme NF S90-351, attribue les différents espaces de l'établissement en 4 zones :

- Zone à risque I : zones à risque infectieux nul.
- Zone à risque 2 : zones à risque infectieux moyen.
- Zone à risque 3 : zones à haut risque infectieux.
- Zone à risque 4 : zones à très haut risque infectieux.

Les documents de référence pour classer les espaces sont le Guide du bio-nettoyage, le Guide UNICLIMA et le Guide du C.CLIN Ouest (annexe III).

En matière de risque sanitaire, le champ des connaissances des effets des polluants sur les individus est inégal d'un polluant à l'autre. Dans le domaine de la qualité de l'air intérieur des locaux, les études récentes permettent de maîtriser ce champ de connaissances pour certains polluants de l'air (COV et formaldéhydes) issus principalement du bâtiment et de ses équipements immobiliers ou mobiliers.

Se pose toutefois la question des autres polluants (benzène, dioxyde d'azote, particules fines), qui peuvent être issus de pollutions internes ou externes aux locaux.

Dans les deux cas, des solutions existent pour limiter le niveau de pollution auquel sont exposés les occupants du bâtiment, et donc limiter le risque sanitaire induit. Il est en effet possible, pour assurer cette qualité sanitaire de l'air intérieur, d'intervenir à trois échelles :

- D'une part une action sur la ventilation pour réduire la concentration des polluants dans le bâtiment.
- D'autre part une action sur les sources internes et externes au bâtiment pour limiter la présence de polluants au sein de celui-ci.
- Et enfin, la mise en œuvre de solutions passives pour limiter les effets des sources externes au bâtiment et empêcher la diffusion des pollutions dans le bâtiment.

Le traitement de ce thème dans le référentiel prend donc en compte l'ensemble de ces paramètres (constitution du bâtiment, mobilier mis en place, ventilation, exposition aux polluants extérieurs) afin de déterminer la qualité de l'air dans chaque local.

Cette évaluation se fait sous la forme d'un modèle prédictif de la QAI en phases de programmation, conception et réalisation, et sous la forme de résultats de mesures pour les phases réalisation (en alternative au modèle prédictif) et exploitation.

**IMPORTANT** : Fonctionnement global du thème en exploitation axes Bâtiment et Gestion

- Si un niveau E (niveau minimum pour être certifié) est globalement visé sur le thème :
  - L'exigence I.2.1 peut être déclarée comme atteinte avec 4 points, sans avoir à découper le bâtiment en Blocs Homogènes,
  - Les exigences 2.1.1, 2.1.4, 2.1.5 s'appliquent,
  - Toutes les autres exigences peuvent être déclarées comme atteintes.
- Si un niveau supérieur au niveau E est visé, toutes les exigences s'appliquent.

## APPLICABILITE DES EXIGENCES ET NOMBRE DE POINTS

Légende du tableau ci-dessous :

$x^*$  = Applicable sauf pour les entrepôts

$x^{**}$  = Applicable sauf pour les entrepôts et si ventilation dans le périmètre des responsabilités

$x^{***}$  = Applicabilité conditionnelle (cf. ISIA)

Thème	Réf.	Exigences	Niveaux	Points	Neuf	Réno	Expl axe B	Expl axe G
QAIR	1.1.2	Engagement à créer des Blocs Homogènes (BH) et à respecter la règle « Somme des surfaces des BH $\geq$ 80% Surface totale des espaces caractéristiques de l'activité à occupation autre que passagère	PR	0	X	X	X	X
QAIR	1.2.1-S	Performance en qualité de l'air intérieur (nombre de points obtenus)	A à F	0 à 20	X	X	X	X
QAIR	1.2.2	Prise en compte des particules PM10	PR	0	$x^*$	$x^*$	$x^{***}$	$x^{***}$
QAIR	1.2.3	Prise en compte du dioxyde de carbone (CO2)	PR	0	-	-	$x^{***}$	$x^{***}$
QAIR	1.2.4	Lorsque les valeurs de référence sanitaires sont dépassées sur certains paramètres simulés ou mesurés, un plan d'actions correctives est élaboré.	PR	0	$x^*$	$x^*$	$x^{***}$	$x^{***}$
QAIR	1.2.5-S	Prise en compte de la flore fongique et bactérienne	PR	0	X	X	X	X
QAIR	2.1.1	Type de système de ventilation	PR	0	X	X	X	X
QAIR	2.1.2	Niveau de qualité de l'air extérieur	PR	0	X	X	$x^{***}$	-
QAIR	2.1.3-S	Qualité de l'air introduit dans les locaux	PR	0	$x^*$	$x^*$	$x^{***}$	$x^{**}$
QAIR	2.1.4-S	Positionnement des entrées et sorties d'air	PR	0	X	X	X	-
QAIR	2.1.5-S	Débit d'air neuf	PR	0	$x^*$	$x^*$	$x^*$	$x^*$

# ÉCHELLES D'AGREGATION

---

## ELABORATION DES BLOCS HOMOGENES (BH)

On appelle « bloc homogène » (BH) un ensemble de locaux à occupation autre que passagère présentant des propriétés similaires (exposition, caractéristiques constructives, occupation). Il ne contient pas obligatoirement des locaux contigus.

Pour la qualité de l'air intérieur, les propriétés à prendre en compte pour la définition des blocs homogènes sont les suivantes :

- Son exposition à la pollution extérieure,
- Les caractéristiques de la ventilation,
- Les caractéristiques des matériaux en contact avec l'air intérieur,
- L'occupation (durée et densité).

A priori et par définition, tous les locaux d'un bloc homogène se comportent de façon similaire au regard de la qualité de l'air intérieur, c'est-à-dire qu'ils ont des résultats d'évaluation proches, aboutissant a minima à une même classe sur l'échelle d'évaluation.

Il convient donc de créer a minima un BH par types de locaux conçus de la même façon (propriétés similaires selon le paragraphe ci-dessus).

**Rappel important : ce sont les caractéristiques de l'un des locaux (n'importe lequel) appartenant à chaque BH qui sont prises en compte pour l'évaluation de ce BH.**

## AGREGATION DES INDICATEURS PAR BH

Il convient d'évaluer chaque BH créé en fonction des indicateurs qui s'appliquent à lui selon les tableaux donnés dans ce guide et de justifier les caractéristiques similaires en se reportant aux indications.

Pour chaque BH, la plus mauvaise classe obtenue pour l'ensemble des indicateurs à évaluer est retenue. Ceci donne la classe du BH.

## AGREGATION DES BLOCS HOMOGENES

Enfin, ces points sont pondérés par la représentativité du BH (% de représentativité par rapport à la surface totale des BH créés, calculé par l'outil Excel). Ceci donne la classe du thème pour le sous-objet.

## LISTE DES LOCAUX CARACTERISTIQUES A OCCUPATION AUTRE QUE PASSAGERE

Le tableau ci-dessous liste les locaux caractéristiques à occupation autre que passagère par secteur d'activité, pour la prise en compte de ces locaux dans les BH des thèmes « Confort acoustique », « Confort visuel », « Confort hygrothermique » et « Qualité de l'Air Intérieur », et le calcul de la somme minimale de 80% des locaux caractéristiques à occupation autre que passagère.\*

\*Rappel : On entend par 'locaux à occupation autre que passagère' les locaux qui par destination impliquent une durée de séjour pour un occupant supérieure à une demi-heure.

Secteur	Locaux caractéristiques
Santé	Locaux d'hébergement, Locaux de soin, Salle d'examen et de consultation, Salle d'attente - hors celle des services d'urgence, Bureaux médicaux et soignants, Autres locaux où peuvent être présents des malades, Salles d'opération, d'obstétrique et salle de travail, Salle de repos du personnel, Cantine et espace de restauration Tous les locaux liés à l'activité de santé, et les halls occupés.
Bureau	Bureaux, salles de réunion, salle de formation ; Tous les locaux liés à l'activité de bureau, les halls occupés, les locaux de restauration, et les auditoriums / salles de conférence.
Enseignement	Crèche, garderies, pouponnières : Salle d'exercice, de jeux, d'activité, d'éveil ; Salle de change ; Salle de repos, de sommeil Enseignement autres activités : Salle d'enseignement, de travaux pratiques ; Salle de dessin, d'art ou de travaux pratiques de précision ; Salle de musique ; Salle de lecture Tous les locaux liés à l'activité d'enseignement, les halls occupés, les locaux de restauration, et les amphithéâtres / auditoriums / salles de conférence.
Commerce	Espaces dédiés à la vente Tous les espaces dédiés à la vente, les halls d'accueil occupés et les grands espaces dédiés à la circulation occupés.
Logistique	Zone « entrepôt », Bureau d'exploitation (logistique) Tous les locaux liés à l'activité logistique, dont les bureaux y compris les bureaux d'exploitation, et les entrepôts (hors entrepôts frigorifiques).
Restauration avec production de repas sur place	Cantine, espace de restauration Tous les locaux liés à l'activité de restauration, les halls d'accueil occupés, et les locaux de bureaux, salles de réunion, conférence s'ils existent.
Industrie	Aire de production, espace de process (dont le process n'exige pas un contrôle de la température, activité debout moyenne) Tous les locaux liés à l'activité industrielle, les halls d'accueil occupés, et les locaux de bureaux, salles de réunion s'ils existent.
Data center	Data center Les halls d'accueil occupés, et les locaux liés à l'activité de bureaux, espaces de détente, salles de réunion.
Autres	Autre Tous les locaux liés à l'activité "Autre", les halls d'accueil occupés, et les locaux de bureaux, salles de réunion s'ils existent.

## ÉCHELLES D'ÉVALUATION

Le tableau ci-dessous indique les valeurs-seuil des polluants à évaluer dans le cadre de l'évaluation ou de la certification pour HQE Bâtiment Durable Santé et HQE Bâtiment Santé :

Valeurs à respecter	COVT ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formaldéhyde ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Benzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$\text{NO}_2$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$\text{PM}_{2.5}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Flore fongique et bactérienne	Points
<b>Classe A</b>	<500	<10	<2	$\leq 20$	<10	Flore fongique $\leq 500$ UFC/m <sup>3</sup> ET Flore bactérienne $\leq 500$ UFC/m <sup>3</sup>	20
<b>Classe B</b>	$\geq 500$ à $\leq 1000$	$\geq 10$ à $\leq 30$	$\geq 2$ à $\leq 5$	$> 20$ à $\leq 40$	$\geq 10$ à $\leq 25$		16
<b>Classe C</b>	$> 1000$ à $\leq 1500$	$> 30$ à $\leq 50$	$> 5$ à $\leq 10$	$> 40$ à $\leq 100$	$> 25$ à $\leq 35$		12
<b>Classe D</b>	$> 1500$ à $\leq 2000$	$> 50$ à $\leq 70$	$> 10$ à $\leq 20$	$> 100$ à $\leq 130$	$> 35$ à $\leq 45$		8
<b>Classe E</b>	$> 2000$ à $\leq 3000$	$> 70$ à $\leq 100$	$> 20$ à $\leq 30$	$> 130$ à $\leq 200$	$> 45$ à $\leq 50$		4
<b>Classe F</b>	$> 3000$	$> 100$	$> 30$	$> 200$	$> 50$		0

Pour rappel: il y a, en complément des exigences portant sur les polluants ci-dessus, des pré-requis différents selon la phase du projet :

- Construction neuve et rénovation (en Programme, Conception et Réalisation) :  
 $\text{PM}_{10} \leq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (24H) ou  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (long terme) si applicable.
- Exploitation :
  - $\text{PM}_{10} \leq 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (24H) ou  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (long terme) si applicable.
  - $\Delta\text{CO}_2$  au-dessus de l'extérieur  $\leq 1350$  ppm OU  $\text{CO}_2 \leq 1750$  ppm si applicable.

## EXIGENCES

### QAIRI PERFORMANCE EN QUALITE DE L'AIR INTERIEUR DANS LES BLOCS HOMOGENES (BH)

Pour ce secteur de la santé, le thème « Qualité de l'air » traite des questions de ventilation sur les zones à risque I uniquement. En effet, dans les zones à risque sanitaire 2 à 4 (zones propres), les exigences de qualité sanitaire de l'air sont déjà très restrictives et performantes.

**Rappel** : Le classement, demandé par la norme NF S90-351, attribue les différents espaces de l'établissement en 4 zones :

- Zone à risque 1 : zones à risque infectieux nul.
- Zone à risque 2 : zones à risque infectieux moyen.
- Zone à risque 3 : zones à haut risque infectieux.
- Zone à risque 4 : zones à très haut risque infectieux.

Les documents de référence pour classer les espaces sont le Guide du bio-nettoyage, le Guide UNICLIMA et le Guide du C.CLIN Ouest (annexe III).

### QAIRI.I PERFORMANCE EN QUALITE DE L'AIR INTERIEUR DANS LES BLOCS HOMOGENES (BH)

QAIRI.I.I Surface totale des espaces caractéristiques de l'activité à occupation autre que passagère

**Cas de non-applicabilité** : En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) : Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur chaque BH. Si le niveau E est visé globalement sur le thème, inutile de renseigner les valeurs demandées.

**Pour être certifié, il est obligatoire de répondre à cette exigence.**

Il s'agit ici de déclarer la surface totale des locaux caractéristiques de l'activité, et à occupation autre que passagère, en m<sup>2</sup> de surface utile.

**Définition** : Locaux à occupation autre que passagère : Locaux qui par destination impliquent une durée de séjour pour un occupant supérieure à une demi-heure. La surface à prendre en compte ici est la surface utile.

La définition et la liste des espaces caractéristiques de l'activité est donnée dans le présent guide du thème, dans le [chapitre « Echelle d'agrégation »](#).

#### MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
► Phases Programme et Conception Plans.	Surfaces sur les plans.
► Phases Réalisation et Exploitation (axes Bâtiment et Gestion) Plans.	Visite in situ et surfaces sur les plans.

QAIR I.1.2 Engagement à créer des Blocs Homogènes (BH) et à respecter la règle "Somme des surfaces des BH  $\geq$  80% Surface totale des espaces caractéristiques de l'activité à occupation autre que passagère"

**Cas de non-applicabilité :** En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) : Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur chaque BH. Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIR I.1.2 peut être considérée comme atteinte.

**Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence.**

Pour l'évaluation de la qualité de l'air intérieur, il est demandé de créer des Blocs Homogènes (BH) et de respecter la règle "Somme des surfaces des BH  $\geq$  80% Surface totale des espaces caractéristiques de l'activité à occupation autre que passagère ([cf la liste des espaces caractéristiques par secteur](#)). La surface à prendre en compte ici est la surface utile.

Si la règle de l'exigence QAIR I.1.1.b est atteinte, le prérequis peut être déclaré comme atteint.

Les critères de détermination des "Blocs Homogènes" pour la Qualité de l'Air sont disponibles dans le présent guide, dans le chapitre [« Echelle d'agrégation »](#).

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► <b>Phase Programme</b></p> <p>Programme de l'opération.</p>	<p>Description de la méthode de calcul par échantillonnage à réaliser en introduisant la notion de blocs homogènes (BH).</p>
<p>► <b>Phases Conception et Réalisation</b></p> <p>Plans de repérage des blocs homogènes et des locaux types, Calcul des surfaces à l'échelle de l'ouvrage, Plans / Coupes / Façades du projet, CCTP.</p>	<p>Cohérence de la détermination des blocs homogènes par rapport aux critères suivants : exposition à la pollution extérieure, caractéristiques de la ventilation et des matériaux en contact avec l'air intérieur, occupation (durée, intensité)...</p>
<p>► <b>Phase Exploitation</b></p> <p>Plans de repérage des blocs homogènes et des locaux types, Calcul des surfaces à l'échelle de l'ouvrage, Plans / Coupes / Façades du projet, DOE ou tout autre document permettant de justifier de l'atteinte de l'exigence (durée de validité illimitée tant que le bâtiment n'a pas été modifié par rapport aux hypothèses de la preuve).</p>	<p>Cohérence de la détermination des blocs homogènes par rapport aux critères suivants : exposition à la pollution extérieure, caractéristiques de la ventilation et des matériaux en contact avec l'air intérieur, occupation (durée, intensité)...</p>



## QAIRI.2 PERFORMANCE DE QUALITE D'AIR INTERIEUR

### QAIRI.2.1-S Performance en qualité de l'air intérieur

#### Cas de non-applicabilité :

Dans tous les cas, la partie de l'exigence concernant la vérification du seuil d'émission de  $60 \text{ ug/m}^3$  de Formaldéhyde des composants et matériaux de construction susceptibles d'entrer en contact avec les occupants est applicable.

Cette exigence QAIRI.2.1 est non applicable pour le local type "Zone Entrepôt" (partie concernant l'évaluation du niveau atteint). Les locaux d'activités de type « Atelier » dont la hauteur sous plafond est supérieure à 6 m peuvent être assimilés au type « Zone Entrepôt ». Pour ces locaux de type "Zone Entrepôt", cette exigence QAIRI.2.1 peut donc être considérée comme atteinte sous réserve que la partie concernant la vérification du seuil d'émission de  $60 \text{ ug/m}^3$  de Formaldéhyde des composants et matériaux de construction susceptibles d'entrer en contact avec les occupants soit atteinte.

En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) :

- Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur chaque BH.
- Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIRI.2.1 peut être considérée comme atteinte au niveau E (4 points) si la partie concernant la vérification du seuil d'émission de  $60 \text{ ug/m}^3$  de Formaldéhyde des composants et matériaux de construction susceptibles d'entrer en contact avec les occupants est atteinte, et si les exigences QAIR2.1.1, QAIR2.1.4 et QAIR2.1.5 sont atteintes.



Il convient de reporter dans la plateforme ISIA, pour cette exigence, le nombre de points atteint dans le fichier de calcul fourni dans l'exigence IDEN1.1.3.

L'exigence consiste à :

- S'assurer que le seuil maximal d'émissions Formaldéhyde sur tous les composants et matériaux de construction utilisés susceptibles d'entrer en contact avec les occupants est de  $60 \text{ ug/m}^3$
- Evaluer le niveau atteint en qualité de l'air intérieur sur la base des évaluations par BH.
- S'engager à ne pas employer des matériaux de construction contenant les substances chimiques présentes dans la liste candidate du règlement (CE) n° 1907/2006 REACH, sauf s'il a été prouvé que leur utilisation est essentielle pour la société.

La méthode d'agrégation est disponible dans le présent guide, dans le chapitre [« Echelle d'agrégation »](#).

Les polluants concernés par cette exigence et leurs méthodes de mesures possibles sont les suivants :

- COVT : ISO 16000-6 ou EN ISO 16017 ou ISO 16200
- Formaldéhyde: Annexe XVII du règlement (CE) n° 1907/2006 et ISO 16000-3 et ISO 16000-4
- Benzène: ISO 16017-2 ou EN 14662
- $\text{NO}_2$ : ISO 8761
- $\text{PM}_{2.5}$ : EN 12341 ou ISO 23210
- $\text{PM}_{10}$  (selon les situations) : ISO 7708 ou EN 12341 ou ISO 23210

- CO<sub>2</sub> (selon les situations) : ISO 16000-26
- Flore fongique : NF X43-407

## Réalisation des évaluations de QAI

Le choix est donné au demandeur de justifier la QAI de ses locaux :

- **Soit par simulation** grâce à un outil de simulation (pour la phase conception, optionnel en réalisation). Les outils de simulation autorisés sont: Mathis QAI du CSTB et Indalo d'Octopus Lab;
- **Soit par des mesures** (optionnel en réalisation, obligatoires en exploitation).

### Evaluation par simulation (en conception; optionnel en réalisation):

Dans ce cas le demandeur devra renseigner les caractéristiques des BH simulés dans l'outil choisi, en renseignant a minima les caractéristiques suivantes pour chaque local :

- Les dimensions (surface, hauteur),
- Les débits d'air,
- Les caractéristiques de la ventilation (notamment les filtrations si elles existent),
- Les surfaces et caractéristiques des produits en contact avec l'air intérieur a minima pour les murs, sols et plafonds,
- Le mobilier prévu,
- L'occupation,
- Les polluants extérieurs éventuels.

### Notes :

- La simulation vise l'ensemble des produits directement en contact avec l'air intérieur qui entrent dans le champ d'application du "Décret du 23 mars 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" et l' "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".
- Pour les matériaux, les valeurs d'émissions de COVT et Formaldéhyde utilisables peuvent être issues :
  - De l'étiquetage réglementaire cité ci-dessus (seuils limites hautes des classes atteintes),
  - De PV d'essais issus de mesures réalisées selon les normes EN 16516 (2017) ou la série ISO 16000, ou de produits labélisés disposant d'essais répondant à ces normes ou réglementations (GUT, EMICODE, MI, ICL, AgBB, Nordic Swan, Blue Angel, etc.).
- Pour le mobilier (concerné principalement par l'émission des COV et du Formaldéhyde), le demandeur a la possibilité de prendre en compte :
  - Soit les valeurs d'émission en COVT et Formaldéhyde et le nombre de chaque type de mobilier présent dans le local (chaises, meubles de rangement, bureaux, caissons individuels, fauteuils, banques d'accueil, tables de chevet, lits 1 place, autres), si elles sont issues de PV d'essais réalisées selon les normes citées ci-dessus.
  - Soit de déclarer qu'il n'a pas les valeurs unitaires de polluants pour chaque meuble, et dans ce cas une valeur d'émission de chaque polluant par meuble (COVT : 91 µg/unité.h et Formaldéhyde : 22 µg/unité.h) devra être prise en compte par défaut dans l'outil en fonction du type de local. Dans ce cas, [l'annexe du présent guide](#) mentionne des exemples de nombres de meubles pris en compte dans chaque type de local.

### Evaluation par la mesure (optionnel en Réalisation; obligatoire en Exploitation):

Dans ce cas, le demandeur doit uniquement se baser pour l'évaluation sur les valeurs mesurées dans le local. Ces mesures doivent respecter les règles décrites dans l'un des documents suivants:

- Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018, mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC
- OU dans la série de normes EN 16798,
- OU dans le cadre de l'évaluation LEVEL(S), document "Level(s) indicator 4.1: Indoor air quality" version 1.1 de janvier 2021,
- OU dans le document D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings) - document mis à disposition sur la plateforme ISIA, en pièces jointes.

#### Notes:

- Le document de l'Alliance HQE-GBC concerne la phase Exploitation, mais elle est applicable également pour la phase Réalisation si le demandeur choisit la mesure en Réalisation.
- Les COVT sont définis dans la norme EN 16516 de 2017.
- Pour l'Ile de la Réunion, les classes de niveaux de polluants sont à atteindre fenêtres fermées, même en ventilation naturelle.

### MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Programme</p> <p>Programme de l'opération, Lettre d'engagement sur les substances chimiques cancérigènes.</p>	<p>Définition des objectifs à atteindre.</p>
<p>► Phase Conception</p> <p>Caractéristiques sanitaires des matériaux , CCTP, Plans. Caractéristiques sanitaires des mobiliers (valeurs mesurées ou par défaut).</p>	<p>Cohérence entre les hypothèses saisies dans l'outil et les éléments décrits et dessinés sur les sujets suivants : typologie de surface en contact avec l'air intérieur, émission de polluants des matériaux, caractéristiques du mobilier (valeurs mesurées ou par défaut).</p>

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► <b>Phase Réalisation</b></p> <p>Mise à jour des caractéristiques sanitaires des matériaux en cas de modification du projet, DOE, Fiches techniques et caractéristiques sanitaires des matériaux (si la simulation est choisie), Fiches de déclaration environnementale et sanitaire le cas échéant . Rapport de mesures QAI (si la mesure est choisie). ) Eléments contractuels des fournisseurs le cas échéant.</p> <p>Mise à jour des caractéristiques sanitaires des mobiliers (valeurs par défaut OU rapport/PV d'essais dans le cas des valeurs mesurées) en cas de modification du projet.</p>	<p>Cohérence entre les hypothèses saisies dans l'outil et les éléments mis en œuvre sur les sujets suivants : typologie de surface en contact avec l'air intérieur, émission de polluants des matériaux, caractéristiques du mobilier, matériaux utilisés</p> <p>En cas de mesures QAI, vérification du respect des règles dans les documents suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018" mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC,</li> <li>■ ou la série de normes EN 16798,</li> <li>■ ou le cadre de l'évaluation LEVEL(S),</li> <li>■ ou "D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing" du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).</li> </ul>
<p>► <b>Phase Exploitation axes Bâtiment et Gestion</b></p> <p>Plans, Rapport de mesures QAI.</p>	<p>Respect des règles de l'un des documents suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018" mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC,</li> <li>■ ou la série de normes EN 16798,</li> <li>■ ou le cadre de l'évaluation LEVEL(S),</li> <li>■ ou "D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing" du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).</li> </ul>

## QAIRI.2.2 Prise en compte des particules PM<sub>10</sub>

### Cas de non-applicabilité :

Dans tous les cas, cette exigence QAIRI.2.2 est non applicable pour le local type "Zone Entrepôt": cette exigence QAIRI.2.2 peut être considérée comme atteinte.

En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) :

- Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur chaque BH.
- Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIRI.2.2 peut être considérée comme atteinte.

L'exigence est atteinte lorsque les valeurs simulées ou mesurées des PM<sub>10</sub> sont inférieures ou égales à 50µg/m<sup>3</sup> (24H) ou 20µg/m<sup>3</sup> (long terme).

Les simulations ou les mesures peuvent se faire dans un seul bloc homogène (BH) qui répond à toutes les conditions ci-dessous:

- Le BH est le plus représentatif de l'activité du bâtiment (par exemple, les "bureaux" pour un immeuble de bureaux),
- Le BH présente les critères les plus défavorables en termes d'exposition à la pollution, par exemple: à proximité du trafic routier, éventuellement le niveau des PM<sub>2,5</sub> simulé ou mesuré est le plus élevé parmi des BH, etc.).

Le choix est donné au demandeur de justifier le niveau des PM<sub>10</sub> de ses locaux:

- Soit par simulation grâce à un outil de simulation (en programme, conception, optionnel en réalisation). Les outils de simulation autorisés sont: Mathis QAI du CSTB et Indalo d'Octopus Lab.
- Soit par des mesures (optionnel en réalisation, obligatoire en exploitation).

Les détails des méthodes de simulation et de mesure sont décrits dans l'exigence précédente QAIRI.2.1 Performance en qualité de l'air intérieur.

**Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence.**

### MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
► Phase Programme Programme de l'opération.	Définition des objectifs à atteindre.
► Phase Conception Plans, rapport de simulation.	Cohérence des hypothèses de la simulation.

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Réalisation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si la simulation est choisie: plans, rapport de simulation.</li> <li>■ Si la mesure est choisie: plans, rapport de mesures.</li> </ul>	<p>Cohérence des hypothèses de la simulation.</p> <p>En cas de mesures QAI, vérification du respect des règles dans les documents suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018" mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC,</li> <li>■ ou la série de normes EN 16798,</li> <li>■ ou le cadre de l'évaluation LEVEL(S),</li> <li>■ ou "D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing" du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).</li> </ul>
<p>► Phase Exploitation axes Bâtiment et Gestion</p> <p>Plans, Rapport de mesures.</p>	<p>Respect des règles de l'un des documents suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018" mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC,</li> <li>■ ou la série de normes EN 16798,</li> <li>■ ou le cadre de l'évaluation LEVEL(S),</li> <li>■ ou "D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing" du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).</li> </ul>

## QAIRI.2.3 Prise en compte du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

### Cas de non-applicabilité :

Dans tous les cas, cette exigence QAIRI.2.3 est non applicable pour le local type "Zone Entrepôt": cette exigence I.2.3 peut être considérée comme atteinte.

Cette exigence QAIRI.2.3 est également non applicable pour la Construction neuve et Rénovation (Programme, Conception, Réalisation).

En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) :

- Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur chaque BH.
- Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIRI.2.3 peut être considérée comme atteinte.

L'exigence est atteinte lorsque la concentration  $\Delta\text{CO}_2$  au-dessus de celle extérieure est inférieure ou égale à 1350 ppm. Cette valeur est basée sur la norme NF EN 16798-1 (2019). Dans le cas où la concentration CO<sub>2</sub> à l'extérieur n'est pas mesurée, sa valeur par défaut est de 400 ppm, et la valeur CO<sub>2</sub> mesurée à l'intérieur doit être donc inférieure ou égale à 1750 ppm.

Le demandeur doit justifier le niveau de CO<sub>2</sub> par des mesures selon la norme ISO 16000-26. Ces mesures doivent également respecter les règles décrites dans l'un des documents suivants :

- Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018, mis à jour en mai 2021, de l'Alliance HQE-GBC
- OU dans la série de normes EN 16798,
- OU dans le cadre de l'évaluation LEVEL(S), document "Level(s) indicator 4.1: Indoor air quality" version 1.1 de janvier 2021
- OU dans le document D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).

**Remarque :** En complément, le "Guide d'application pour la surveillance du confinement de l'air du CSTB" et le décret n°2012-14 du 5 janvier 2012, permettent de déterminer un indice de confinement :

- 0 – Confinement nul
- 1 – Confinement faible
- 2 – Confinement moyen
- 3 – Confinement élevé
- 4 – Confinement très élevé – Sensibilisation sur l'usage des locaux à envisager
- 5 – Confinement extrême – Investigations complémentaires à mener.

Il n'est pas obligatoire de déterminer l'indice de confinement pour valider cette exigence. Néanmoins, la détermination de cet indice est recommandée afin de permettre une meilleure surveillance de la qualité de l'air intérieur.

**Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence.**

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phases Programme, Conception et Réalisation</p> <p>Non concernées.</p>	<p>Sans objet</p>
<p>► Phase Exploitation axes Bâtiment et Gestion</p> <p>Plans, Rapport de mesures.</p>	<p>Respect des règles de l'un des documents suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018" mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC,</li> <li>■ ou la série de normes EN 16798,</li> <li>■ ou le cadre de l'évaluation LEVEL(S),</li> <li>■ ou "D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing" du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).</li> </ul>



QAIRI.2.4 Lorsque les valeurs de référence sanitaires sont dépassées sur certains paramètres simulés ou mesurés, un plan d'actions correctives est élaboré.

### Cas de non-applicabilité :

Dans tous les cas, cette exigence QAIRI.2.4 est non applicable pour le local type "Zone Entrepôt": cette exigence QAIRI.2.4 peut être considérée comme atteinte.

En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) :

- Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur chaque BH.
- Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIRI.2.4 peut être considérée comme atteinte.

Lorsque les valeurs de référence sanitaires sont dépassées sur certains paramètres simulés ou mesurés, un plan d'actions correctives est élaboré.

L'exigence est atteinte :

- Sans justification lorsque les valeurs simulées ou mesurées respectent les seuils correspondant aux classes C pour chaque polluant (COVT, Formaldéhyde, Benzène, NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>) et aux valeurs de prérequis lorsqu'elles s'appliquent (PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>) quel que soit le type de projet concerné : construction neuve, en rénovation ou exploitation ;
- ou si ces seuils sont dépassés, lorsqu'un plan d'actions correctives a été élaboré et justifié et que la preuve de sa mise en œuvre a été fournie. L'objectif du plan d'actions correctives est d'obtenir une meilleure classe pour chaque polluant concerné.

Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence sauf pour le local type "Zone Entrepôt".

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
► Phase Programme Programme de l'opération.	Définition des objectifs à atteindre.
► Phase Conception Plans d'actions correctives en cas de dépassement des seuils.	Cohérence des actions du plan avec le contexte et la conception de l'opération.
► Phases Réalisation et Exploitation (axes Bâtiment et Gestion) Plans d'actions correctives en fonction des seuils dépassés, ou rapport de mesures.	Cohérence des actions avec le contexte et la conception de l'opération. Si mesure, vérification du respect des règles dans le document "Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018" mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC ou dans le document "D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing" du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings).

## QAIRI.2.5-S Prise en compte de la flore fongique et bactérienne

L'exigence est atteinte lorsque les valeurs simulées ou mesurées de flore fongique et bactérienne sont inférieures ou égales à 500 UFC /m<sup>3</sup>.

Les simulations ou les mesures peuvent se faire dans un seul bloc homogène (BH) qui répond à toutes les conditions ci-dessous :

- Le BH est le plus représentatif de l'activité du bâtiment (par exemple, les "bureaux" pour un immeuble de bureaux),
- Le BH présente les critères les plus défavorables en termes d'exposition à la flore fongique et bactérienne, par exemple: éventuelle source d'humidité (risques de condensations, infiltrations, etc), taux de renouvellement d'air faibles, ...

Le choix est donné au demandeur de justifier le niveau de flore fongique et bactérienne de ses locaux :

- Soit par simulation grâce à un outil de simulation (en programme, conception, optionnel en réalisation). Les outils de simulation autorisés sont: Mathis QAI du CSTB et Indalo d'Octopus Lab.
- Soit par des mesures (optionnel en réalisation, obligatoire en exploitation).

Les détails des méthodes de simulation et de mesure sont décrits dans l'exigence QAIRI.2.1-S Performance en qualité de l'air intérieur.

**Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence.**

### MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
► Phase Programme Programme de l'opération.	Définition des objectifs à atteindre.
► Phase Conception Plans, rapport de simulation.	Cohérence des hypothèses de la simulation.
► Phase Réalisation <ul style="list-style-type: none"><li>■ Si la simulation est choisie: plans, rapport de simulation.</li><li>■ Si la mesure est choisie: plans, rapport de mesures.</li></ul>	Cohérence des hypothèses de la simulation. En cas de mesures QAI, vérification du respect des règles dans les documents suivants : <ul style="list-style-type: none"><li>■ « Qualité de l'air intérieur d'un bâtiment en exploitation - règles d'application pour la mesure de Mars 2018 » mis à jour en mai 2021 de l'Alliance HQE-GBC,</li><li>■ ou la série de normes EN 16798,</li><li>■ ou le cadre de l'évaluation LEVEL(S),</li><li>■ ou « D2.4 – ALDREN Methodology note on addressing health and wellbeing » du projet d'ALDREN (Alliance for Deep RENovation in buildings)</li></ul>
► Phase Exploitation (axes Bâtiment et Gestion) Plans, rapport de mesures.	Respect des règles de l'un des documents cités en référence ci-dessus.

## QAIR2 VENTILATION

Le renouvellement de l'air dans les locaux est une nécessité pour répondre aux besoins de confort et d'hygiène des occupants mais également pour assurer la pérennité du bâti face aux éventuels désordres liés notamment à la condensation.

Dans le présent référentiel, différents systèmes de ventilation sont autorisés, depuis la seule ouverture des fenêtres en passant par une ventilation naturelle contrôlée ou assistée d'une ventilation mécanique (ventilation hybride), et enfin une ventilation assurée entièrement par un système mécanique.

Les débits d'air minimum à respecter doivent être conformes aux règles d'hygiène réglementaires, ainsi que sur les règles de transferts et de recirculation, en fonction du contexte de l'opération et de l'activité des locaux. Des dispositifs d'alerte ou d'asservissement en fonction du taux de CO<sub>2</sub> ou de l'humidité peuvent également permettre de moduler les débits d'air et sont à privilégier pour améliorer le confort des occupants. Une ventilation efficace doit enfin permettre un balayage optimal de l'air neuf entrant dans l'ensemble des locaux.

Pour ce secteur de la santé, le thème « Qualité de l'air » traite des questions de ventilation sur les zones à risque I uniquement. En effet, dans les zones à risque sanitaire 2 à 4 (zones propres), les exigences de qualité sanitaire de l'air sont déjà très restrictives et performantes.

**Rappel** : Le classement, demandé par la norme NF S90-35 I, attribue les différents espaces de l'établissement en 4 zones :

- Zone à risque I : zones à risque infectieux nul.
- Zone à risque 2 : zones à risque infectieux moyen.
- Zone à risque 3 : zones à haut risque infectieux.
- Zone à risque 4 : zones à très haut risque infectieux.

Les documents de référence pour classer les espaces sont le Guide du bio-nettoyage, le Guide UNICLIMA et le Guide du C.CLIN Ouest (annexe III).

### QAIR2.I SYSTEME DE VENTILATION

Périmètre d'évaluation

- Cas d'un bâtiment
  - Périmètre des responsabilités : Concerne le système de ventilation et les dispositifs de gestion de la ventilation éventuels dans le périmètre d'action du demandeur. S'il existe plusieurs systèmes de ventilation différents au sein du bâtiment, l'évaluation devra se faire à l'échelle de chaque système. Le système de ventilation installé par les utilisateurs et les éventuels dispositifs de gestion associés ne sont pas concernés.
  - Périmètre spatial : L'évaluation des exigences se fait à l'échelle du(des) sous-objets(s)
- Cas d'un site ou d'un parc

Dans le cas d'une demande portant sur un site avec plusieurs bâtiments, les exigences doivent se justifier bâtiment par bâtiment.

## QAIR2.1.1 Type de système de ventilation

**Pour être certifié, il est obligatoire de répondre à cette exigence.**

Cette exigence requiert d'indiquer le type de système de ventilation.

- Ventilation naturelle non contrôlée : On désigne par "ventilation naturelle", tous les systèmes où aucun ventilateur n'intervient. L'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet cheminée. La circulation de l'air est donc totalement naturelle.
- On parle de "ventilation naturelle non contrôlée" quand l'ouverture par ouvrants extérieurs (ventilation par ouverture des fenêtres ou autres ouvrants donnant sur l'extérieur) n'est pas contrôlée par un dispositif adéquat.

### IMPORTANT :

La ventilation naturelle non contrôlée (ventilation par seule ouverture manuelle des ouvrants extérieurs) est autorisée :

- uniquement pour les bâtiments en exploitation (axes Bâtiment et Gestion),
- et en construction neuve et rénovation: uniquement pour le local de type "Zone entrepôt".

Attention, le code du travail dans son article R4222-5 précise que l'aération exclusive par ouverture de fenêtres ou autres ouvrants donnant directement sur l'extérieur est autorisée quand le volume par occupant est égal ou supérieur à :

- 15 m<sup>3</sup> pour les bureaux et pour les locaux où est effectué un travail physique léger ;
- 24 m<sup>3</sup> pour les autres locaux.

### Ventilation naturelle contrôlée

- On désigne par "ventilation naturelle", tous les systèmes où aucun ventilateur n'intervient. L'air se déplace grâce aux différences de pression dues au vent qui existent entre les façades du bâtiment et grâce à la différence de masse volumique en fonction de sa température, c'est le tirage thermique ou l'effet cheminée. La circulation de l'air est donc totalement naturelle.
- On parle de "ventilation naturelle contrôlée" quand l'ouverture par ouvrants extérieurs (ventilation par ouverture des fenêtres ou autres ouvrants donnant sur l'extérieur) est contrôlée par un dispositif adéquat. Pour rappel, la ventilation par seule ouverture manuelle des ouvrants extérieurs (c'est-à-dire la ventilation naturelle non contrôlée) n'est pas autorisée, sauf pour les cas précisés dans la partie "Ventilation naturelle non contrôlée".

Exemples :

- Asservissement de l'ouverture des ouvrants au taux de CO<sub>2</sub> du local permettant l'ouverture automatisée des fenêtres dès lors que le taux de CO<sub>2</sub> devient trop élevé.
- Ventilation uniquement par ouverture des ouvrants extérieurs par les occupants, sans complément mécanique, mais couplée à une sonde de détection CO<sub>2</sub>, sauf pour le local type "Zone entrepôt". Dans ce cas, une sensibilisation des occupants doit avoir été faite.

## Ventilation hybride

On parle de "ventilation hybride", ou de "ventilation naturelle hybride", lorsqu'au sein d'un même bâtiment, un système de ventilation naturelle et un système de ventilation mécanique sont disponibles et combinés. Il s'agit donc de favoriser et d'optimiser l'utilisation des forces motrices naturelles par une assistance mécanique à basse pression ( $\Delta P \leq 50 \text{ Pa}$ ).

Généralement un système de gestion intelligente sur base d'une horloge, d'une sonde (température extérieure,  $\text{CO}_2$ , humidité...) ou de capteurs permet le passage d'un mode à l'autre au moment voulu, afin de procurer le renouvellement d'air nécessaire à une bonne qualité de l'air intérieur.

La ventilation hybride inclut notamment les types de systèmes suivants :

- La ventilation naturelle assistée : des ventilateurs basse pression se mettent en marche lorsque les forces motrices naturelles (vent et tirage thermique) ne sont plus suffisantes pour permettre la circulation de l'air et les débits requis.
- La ventilation mécanique assistée : qui correspond en réalité à un système de ventilation mécanique comportant des ventilateurs basse pression.
- Une alternance entre la ventilation naturelle et mécanique : ce qui suppose que les deux systèmes sont totalement dissociés et que lorsque l'un fonctionne l'autre est à l'arrêt et inversement.

## Ventilation mécanique

On désigne par "ventilation mécanique", tous les systèmes où les mouvements d'air sont assurés par un ou plusieurs ventilateurs entraîné(s) par un moteur électrique.

La ventilation simple flux (lorsque soit l'amenée d'air (pulsion), soit l'évacuation d'air (extraction) est réalisée grâce à un ventilateur) est un cas particulier de la ventilation mécanique.

**Rappel :** La norme EN 16798-1 définit également les différents types de systèmes de ventilation.

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
► Phase Programme Programme de l'opération.	Définition des objectifs à atteindre.
► Phase Conception CCTP, Plans techniques.	Définition des systèmes à mettre en place, cohérence des documents écrits et dessinés.
► Phase Réalisation DOE	Constat in situ de la typologie du système de ventilation mis en place.
► Phase Exploitation axes Bâtiment et Gestion  DOE ou tout autre document permettant de justifier de l'atteinte de l'exigence (durée de validité illimitée tant que le bâtiment n'a pas été modifié par rapport aux hypothèses de la preuve).	Idem phase Réalisation

## QAIR2.1.2 Niveau de qualité d'air extérieur

### Cas de non-applicabilité :

- Cette exigence est non applicable en exploitation axe Gestion seul.
- En exploitation (axe Bâtiment) :
  - Cette exigence est applicable uniquement si un niveau supérieur au niveau E est visé sur le thème.
  - Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIR2.1.2 peut être considérée comme atteinte.

**Pour être certifié, il est obligatoire de répondre à cette exigence.**

L'exigence consiste à déterminer la qualité de l'air extérieur du site d'implantation du bâtiment, afin éventuellement de déterminer les moyens nécessaires à mettre en place pour s'assurer qu'une éventuelle pollution extérieure ne sera pas introduite à l'intérieur des locaux.

### En cas de disponibilité de données pertinentes sur la qualité de l'air extérieur :

Il s'agit de données directement mesurées sur site ou mesurées au niveau de la station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche et représentative (à justifier) du site de construction.

Il est demandé de recueillir, pour chacun des polluants ci-dessous, les données suivantes, pour les comparer aux valeurs limites de la réglementation française (et de la norme EN16798-3) :

Polluant	Type de valeur mesuré pour l'année passée pour la station de surveillance la plus proche	Valeur observée (issue d'une mesure ou de bases de données*)	Valeur limite (réglementation française**)
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Concentration moyenne annuelle (en µg/m <sup>3</sup> )	...	50 µg/m <sup>3</sup> (objectif de qualité)
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Concentration moyenne annuelle (en µg/m <sup>3</sup> )	...	40 µg/m <sup>3</sup>
Ozone (O <sub>3</sub> )	Nombre de jours dans l'année excédant une concentration de 120 µg/m <sup>3</sup>	...	25 jours
Benzène	Concentration moyenne annuelle (en µg/m <sup>3</sup> )	...	5 µg/m <sup>3</sup>
Particules PM <sub>10</sub>	Concentration moyenne annuelle (en µg/m <sup>3</sup> )	...	40 µg/m <sup>3</sup>
Particules PM <sub>2,5</sub>	Concentration moyenne annuelle (en µg/m <sup>3</sup> )	...	25 µg/m <sup>3</sup>

\* Données disponibles par exemple sur le site Atmo France

\*\* Données issues du site AirParif

Puis d'en déduire, pour chaque polluant le ratio valeur observée / valeur limite et appliquer le raisonnement suivant :

- Si pour tous les polluants, ce ratio est inférieur à 1, alors la qualité de l'air extérieur est ODA 1.
- Si pour un ou plusieurs polluants ce ratio est supérieur à 1, mais inférieur à 1,5 alors la qualité de l'air extérieur est ODA 2.
- Si pour un ou plusieurs polluants ce ratio est supérieur à 1,5 alors la qualité de l'air extérieur est ODA 3.

**En l'absence de données pertinentes sur la qualité de l'air extérieur**, les correspondances par défaut suivantes peuvent être utilisées :

- La catégorie ODA 1 correspond aux zones rurales et zones urbaines peu polluées.
- La catégorie ODA 2 correspond aux zones urbaines polluées.
- La catégorie ODA 3 correspond aux régions fortement industrialisées, à proximité des aéroports, etc.

Pour le territoire de La Réunion : Pour plus d'informations sur la qualité de l'air extérieur :

<http://www.atmo-reunion.net/Le-dispositif-de-surveillance>

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Programme</p> <p>Document sur la qualité de l'air extérieur.</p>	<p>Cohérence entre les éléments du document sur la qualité de l'air extérieur et les informations disponibles auprès des organismes spécifiques.</p>
<p>► Phases Conception et Réalisation</p> <p>Mise à jour du document sur la qualité de l'air extérieur.</p>	<p>Cohérence entre les éléments du document sur la qualité de l'air extérieur et les informations disponibles auprès des organismes spécifiques.</p>
<p>► Phase Exploitation axe Bâtiment</p> <p>Document sur la qualité de l'air extérieur (durée de validité: 1 an).</p>	<p>Idem phases Conception et Réalisation.</p>
<p>► Phase Exploitation axe Gestion</p> <p>Non concernée.</p>	<p>Sans objet</p>

## QAIR2.1.3-S Qualité de l'air introduit dans les locaux

### Cas de non-applicabilité :

Cette exigence est non applicable :

- Pour le local de type "Zone Entrepôt" en construction neuve et rénovation. Dans ce cas, elle peut être déclarée comme atteinte.
- En exploitation (axes Bâtiment et Gestion) : L'applicabilité dépend du niveau visé sur le thème, du périmètre des responsabilités du demandeur, et du type de ventilation.
  - Si le niveau E est visé globalement sur le thème, cette exigence QAIR2.1.3-S peut être considérée comme atteinte.
  - Périmètre de responsabilités du demandeur : Cette exigence est applicable uniquement si la ventilation est dans le périmètre des responsabilités du demandeur. Si ce n'est pas le cas, elle peut être considérée comme atteinte.
  - Type de ventilation : Cette exigence est applicable si la ventilation est naturelle contrôlée, hybride ou mécanique. Si ce n'est pas le cas (ventilation naturelle non contrôlée), elle peut être considérée comme atteinte.

**Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence.**

Dans le cas de la ventilation naturelle contrôlée, l'exigence ne peut être atteinte que si la qualité de l'air extérieur est classifiée « ODA 1 ».

Dans le cas de la ventilation hybride ou de la ventilation mécanique, l'exigence ne peut être atteinte que si les moyens de filtration sont adaptés.

Concrètement il s'agit de :

### SOIT:

Sélectionner la classe de filtre correspondant à une qualité de l'air fourni SUP 1 en construction, en rénovation, et en exploitation (axes Bâtiment ou Gestion), conformément à l'annexe B.4.2 de la norme EN 16798-3.

Qualité de l'air extérieur	Air fourni				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	M5 + F7	F7	F7	F7	-
ODA 2	F7 + F7	M5 + F7	F7	F7	M5
ODA 3	F7 + F9	F7 + F7	M6 + F7	F7	F7

L'efficacité minimale basée sur la qualité des particules de l'air extérieur est donnée dans le tableau 16 du paragraphe 9.7.1 de la norme 16798-3.

Des filtres à gaz en complément de la filtration des particules sont à mettre en place selon le tableau 17 du paragraphe 9.7.1 de la norme 16798-3. Ils sont à mettre en place si la catégorie de qualité SUP de dimensionnement est supérieure à la catégorie de qualité ODA de dimensionnement.

Pour la catégorie SUP2, ils sont ainsi recommandés si la catégorie d'air extérieur est ODA (G) 2, et ils sont requis si la catégorie d'air extérieur est ODA (G) 3.



## SOIT:

- Mettre en place des moyens de filtration adaptés au(x) polluant(s) pour le(s)quel(s) le ratio est supérieur à 1,5 (avec justification des taux d'abattement des éléments de filtration). Le but étant de traiter spécifiquement le(s) polluant(s) le(s) plus problématique(s).
- Recalculer la classe de la qualité d'air extérieur (sans considérer le(s) polluant(s) traité(s) spécifiquement).
- Sélectionner la classe de filtre correspondant à une qualité de l'air intérieur SUP2 en construction ou en rénovation, ou SUP3 en exploitation (axes Bâtiment ou Gestion), défini conformément au paragraphe 9.2.3 de la norme EN 16798-3.

Dans tous les cas, concernant la classification des filtres, la norme ISO 16890 (basée sur un pourcentage de filtration des particules de tailles différentes) a remplacé la norme EN 779 depuis 2018. La norme EN 16798 n'est pas révisée et fait toujours référence aux classes de filtres de la norme EN 779. Si les filtres utilisés sont classés selon l'ISO 16890 (particules et gaz) et non selon l'EN 779, il revient au demandeur de justifier la correspondance entre les classes des filtres des deux normes ISO 16890 et EN 779. La justification peut se baser sur :

- Les documents fournis par les fabricants de filtres,
- ET/ OU les avis des organismes / cadres d'évaluation comme EUROVENT, AICVF, LEVEL(S) ou équivalent.

Le tableau ci-dessous (tableau 9 - extrait du document « Level(s) indicator 4.1: Indoor air quality » version 1.1 de janvier 2021) permet, par exemple, de faire un lien indicatif entre les deux normes pour les particules.

Table 9. Indicative translation of EN 779 filter classes into EN 16890 results.

EN 779:2012	EN ISO 16890 - range of actual measured average efficiencies		
filter classes	ePM <sub>1</sub>	ePM <sub>2.5</sub>	ePM <sub>10</sub>
M5	5 - 35%	10 - 45%	40 - 70%
M6	10 - 40%	25 - 50%	60 - 80%
F7	40 - 65%	65 - 75%	80 - 90%
F8	65 - 90%	75 - 95%	90 - 100%
F9	80 - 90%	85 - 95%	90 - 100%

Se référer aussi à l'annexe 2 du présent thème "Filtration de l'air extérieur", page 32.

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Programme</p> <p>Programme de l'opération.</p>	<p>Définition des objectifs à atteindre en cohérence avec l'annexe A.3 de la norme NF EN 16798-3 concernant le niveau de filtration et la qualité d'air intérieur.</p>
<p>► Phase Conception</p> <p>CCTP, Plans techniques.</p>	<p>En cas de ventilation mécanique ou hybride, cohérence entre les exigences de l'annexe A.3 de la norme NF EN 16798-3 et les éléments du projet décrits et dessinés.</p>
<p>► Phase Réalisation</p> <p>DOE</p>	<p>En cas de ventilation mécanique ou hybride, cohérence entre les exigences de l'annexe A.3 de la norme NF EN 16798-3 et les éléments du projet mis en place, Constat in situ du niveau de filtration.</p>
<p>► Phase Exploitation axes Bâtiment et Gestion</p> <p>DOE ou tout autre document permettant de justifier de l'atteinte de l'exigence (durée de validité illimitée tant que le bâtiment n'a pas été modifié par rapport aux hypothèses de la preuve).</p>	<p>Idem phase Réalisation</p>

## QAIR2.1.4-S Positionnement des entrées et sorties d'air

**Cas de non-applicabilité :** Cette exigence est non applicable en exploitation axe Gestion seul.  
**Pour être certifié, il est obligatoire de valider cette exigence.**

Il s'agit de positionner des entrées et sorties d'air à l'intérieur des espaces. En effet, un positionnement judicieux des entrées et sorties d'air est la première condition d'un bon balayage de l'air. Une justification de la position des entrées et sorties d'air est ainsi attendue.

Pour tous les types de ventilation, il s'agit de justifier le positionnement des entrées et sorties d'air en considérant les problématiques :

- **Thermiques** : On positionnera par exemple les grilles à une hauteur supérieure à 1.8 m par rapport au sol ou derrière un corps de chauffe.
- **Acoustiques** : On cherchera à réaliser par exemple un traitement acoustique des grilles. En pratique, la présence d'absorbeur acoustique dans une ouverture augmente son épaisseur et sous-entend généralement que la grille doit être placée dans l'épaisseur du mur (et non dans le vitrage ou dans la porte).
- **De qualité d'air** : on positionnera par exemple les grilles loin des orifices d'air rejeté ou loin des aires de chargement.

En présence de ventilation mécanique, il est recommandé de respecter les recommandations de conception de la série de normes EN 16798.

Pour la ventilation naturelle non contrôlée (uniquement dans les bâtiments en exploitation axe Bâtiment et dans les locaux de type « Zone Entrepôt » en construction neuve et rénovation) :

- La problématique « De qualité d'air » doit être traitée comme les autres locaux types. Par exemple, on positionnera les ouvrants loin des orifices d'air rejeté ou loin des aires de chargement.
- Pour chacune des problématiques Thermique et Acoustique, s'il n'y a pas d'enjeu (à justifier), la problématique est considérée comme traitée. Par exemple :
  - S'il n'y a pas de corps de chauffe car non nécessaire pour le local, la problématique Thermique est considérée comme traitée.
  - S'il n'y a pas de grilles car ventilation uniquement par ouverture des ouvrants, la problématique acoustique est considérée comme traitée.

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Programme</p> <p>Programme de l'opération.</p>	Définition des objectifs à atteindre.
<p>► Phase Conception</p> <p>Plans techniques.</p>	Définition des systèmes à mettre en place, cohérence des documents écrits et dessinés.
<p>► Phase Réalisation</p> <p>Plans techniques.</p>	Constat in situ du positionnement des éléments d'introduction d'air neuf et d'évacuation de l'air vicié.
<p>► Phase Exploitation axe Bâtiment</p> <p>Plans techniques (durée de validité illimitée tant que le bâtiment n'a pas été modifié par rapport aux hypothèses de la preuve).</p>	Idem phase Réalisation
<p>► Phase Exploitation axe Gestion</p> <p>Non concernée</p>	Sans objet

## QAIR2.1.5-S Débit d'air neuf

### Cas de non-applicabilité :

Cette exigence est non applicable pour le local de type « Zone Entrepôt ». Il est donc autorisé de cocher la case « Prérequis atteint » dans l'outil d'évaluation Excel, dans ce cas.

### Pour être certifié, les débits doivent être justifiés.

Il s'agit ici de garantir que le débit d'air neuf (en m<sup>3</sup>/h) correspond au contexte des locaux. Ce débit doit être adapté à l'activité du local. La valeur choisie de débit est fonction du bâtiment, de sa nature, de son occupation. Ce débit doit permettre une qualité d'air intérieur suffisante. Il n'y a pas de valeur à atteindre dans ce référentiel.

Seuls les débits réglementaires minimaux des références citées ci-dessous doivent être atteints.

Le Code du Travail (CT) et le Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT) donnent des niveaux minimum de débits à atteindre dans les locaux, adaptés à chaque activité. Si l'espace n'est pas visé dans le Code du travail, alors il convient de se référer au Règlement Sanitaire Départemental.

La norme I 6798-I donne des débits d'air neuf allant au-delà des débits réglementaires français, et permettant d'obtenir des qualités d'air intérieur en fonction du niveau visé (I, II, III, IV).

La catégorie I représente une situation « haute » pour des locaux occupés en permanence. C'est donc cette catégorie qui doit être visée.

Pour information, trois méthodes de détermination des débits sont utilisables dans cette norme :

- La méthode 1 (Tableaux B.6, B.7 et B.8) fixe des débits permettant de traiter à la fois les polluants liés au bâtiment, et ceux liés à l'occupation humaine.
- La méthode 2 fixe des débits adaptés aux systèmes de ventilation asservis à un taux d'occupation.
- La méthode 3 (la plus simple) donne des débits types par rapport à la catégorie d'air intérieur visée (I, II, III, IV).

En présence de ventilation naturelle, les recommandations du guide "AM10 Natural Ventilation in Non-Domestic Buildings" du CIBSE (Chartered Institution of Building Services Engineers) et son outil Excel "CIBSE AM10 Design tool" permet par exemple de déterminer et justifier les débits d'air. Toute autre méthode justifiée peut également être utilisée. La norme EN 16798-I donne également des indications.

### Mesures des débits d'air neuf

Pour les phases Réalisation et Exploitation, il est demandé dans les modes de preuve ci-après de justifier les débits d'air neuf par des mesures. Ces mesures devront être réalisées par un tiers indépendant des entreprises.

Il s'agit de prendre des dispositions pour mesurer les débits d'air neuf en sortie de bouche (mesure par bouche de soufflage). Ces mesures peuvent se faire par sondage. La norme NF EN 12599 peut permettre de donner un cadre à ces dispositions.

Pour information : L'équilibrage des antennes principales de ventilation est déterminant dans la mise en place effective des débits voulus dans chaque local. Cet équilibrage peut être justifié à l'aide d'un PV d'équilibrage par exemple.

## MODES DE PREUVE

Phases	Points vérifiés a minima
<p>► Phase Programme</p> <p>Programme de l'opération.</p>	Objectifs de débits à atteindre par local.
<p>► Phase Conception</p> <p>CCTP, Plans, descriptifs des équipements choisis. En cas de ventilation naturelle : Document de justification du débit de ventilation.</p>	Cohérence entre les hypothèses et les éléments décrits et dessinés sur les débits d'air neuf.
<p>► Phase Réalisation</p> <p>En cas de ventilation naturelle : document de justification du débit de ventilation. En cas de ventilation mécanique : descriptifs des équipements mis en œuvre, rapport de mesure des débits de ventilation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cohérence entre les hypothèses et les éléments décrits et dessinés sur les débits d'air neuf.</li> <li>■ Cohérence entre les hypothèses et les mesures de débits d'air neuf</li> </ul>
<p>► Phase Exploitation axes Bâtiment et Gestion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En cas de ventilation naturelle : document de justification du débit de ventilation.</li> <li>■ En cas de ventilation mécanique : descriptifs des équipements mis en œuvre, rapport de mesure des débits de ventilation.</li> </ul>	Cohérence entre les hypothèses et les mesures de débits d'air neuf.

## ANNEXE I DU THEME QAI : PRISE EN COMPTE DU MOBILIER

Ce tableau présente des estimations de nombres de meubles à prendre en compte dans chaque type de local.

Nombre de meubles donnés pour 10m²	Chaises	Caissons individuels	Table de chevet	Lit	Table (4 pers.)	Bureau	Meuble rangement (1x0,5x2)	Fauteuil	Banque d'accueil
Espace de bureau	3	1				1	1		
Salle de réunion	4				2				
Salle de formation, salle de classe, salle de travaux pratiques	4				2		0,5		
Amphithéâtre	4				2				
Hall d'accueil, réception, guichet	0,3							1	0,1
Restauration	7,7				2				
Salles de lecture, CDI	1,2				0,3		3		
Salles de repos, espaces de détente	1							2	
Salles de sommeil (crèches)	1			1					
Salles de sport, espaces d'activités	1								
Infirmierie, espaces de soins	1			1		1			
Espaces dédiés à la vente					2		2		
Espaces privatifs des clients			2	2	1		1	1	
Autres	2				1				

Rappel : Si elles ne sont pas connues, les valeurs d'émissions par meuble à prendre en compte par défaut sont les suivantes :

- ✓ CVOT = 91 µg/unité.h,
- ✓ FORMALDEHYDE = 22 µg/unité.h

## ANNEXE 2 DU THEME QAI : FILTRATION DE L'AIR EXTERIEUR

Extrait de la norme EN 16798-3, paragraphe 9.7.1

La filtration de l'air extérieur doit être choisie de façon à satisfaire aux exigences de l'air intérieur dans le bâtiment en tenant compte de la catégorie de l'air extérieur (Tableau 16 et Tableau 17). Il convient que le dimensionnement des sections de filtre soit le résultat d'une optimisation, tenant compte de la situation spécifique (temps de fonctionnement, charge de poussière, source de pollution locale spécifique, etc.).

Selon le niveau de pollution particulaire extérieure et la qualité de l'air fourni souhaitée, différents niveaux de filtration sont nécessaires.

L'efficacité de la filtration requise peut être obtenue au moyen d'un seul étage de filtration ou de plusieurs étages de filtration. C'est l'efficacité de filtration combinée de l'ensemble des étages de filtration qui détermine si la qualité requise de l'air fourni est atteinte.

Pour maintenir un bon niveau sanitaire dans le système de ventilation, l'efficacité minimum de filtration combinée est spécifiée en A.4.2 et B.4.2 conformément à l'EN 779.

Dans les cas où un niveau d'air fourni de catégorie SUP 1 ou 2 est requis et où la qualité de l'air extérieur basée sur les composants gazeux est de niveau ODA 2 ou ODA 3, il est recommandé de compléter la filtration des particules par une filtration à phase gazeuse adéquate (Tableau 17) pour réduire les niveaux nuisibles de CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, VOC et O<sub>3</sub>.

Le Tableau 16 ci-dessous présente l'efficacité moyenne de filtration combinée requise (EN 779) nécessaire pour passer du niveau ODA au niveau SUP souhaité.

Tableau 16—Efficacité de filtration minimale basée sur la qualité des particules de l'air extérieur

Qualité de l'air extérieur	Classe de l'air fourni				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (P) 1	88 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>	Non spécifiée
ODA (P) 2	96 % <sup>a</sup>	88 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>	60 % <sup>a</sup>
ODA (P) 3	99 % <sup>a</sup>	96 % <sup>a</sup>	92 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>	80 % <sup>a</sup>
Efficacité moyenne de filtration combinée d'une filtration à étage unique ou à étages multiples selon l'efficacité moyenne de filtration spécifiée dans l'EN 779.					

L'efficacité de filtration combinée doit être calculée à l'aide de (11)

$$E_t = 100 * \left( 1 - \left( \left( 1 - \frac{E_{s1}}{100} \right) * \left( 1 - \frac{E_{s2}}{100} \right) * \dots * \left( 1 - \frac{E_{sn+1}}{100} \right) \right) \right)$$

Où

- $E_t$  est l'efficacité totale du filtre
- $E_{sn+1}$  est l'efficacité de chaque étage de filtre

Les classes de filtres par défaut sont données à l'Annexe A ou à l'Annexe B de la norme.



En cas de filtration optionnelle des gaz, les principaux polluants selon la classification de l'air extérieur réel et de l'air fourni choisi doivent être identifiés et pris en compte pour concevoir une filtration des gaz selon le Tableau 17.

Tableau 17—Application d'un filtre à gaz en complément de la filtration de particules basée sur la qualité d'air extérieur gazeux

Qualité de l'air extérieur	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (G) 1	Recommandée				
ODA (G) 2	Requise	Recommandée			
ODA (G) 3	Requise	Requise	Recommandée		
G = filtration des gaz ; il convient de l'envisager si la catégorie de qualité SUP de dimensionnement est supérieure à la catégorie de qualité ODA de dimensionnement.					
Il convient que le dimensionnement soit effectué conformément à l'EN ISO 10121-1 et à l'EN ISO 10121-2.					

**Note :** De plus amples informations sur la filtration des gaz sont fournies dans le CEN/TR 16798-4.

Une attention particulière doit être portée à l'étanchéité à l'air, à la fois, de l'enveloppe du bâtiment et des caissons de traitement d'air (voir l'EN 1886 pour les fuites de dérivation de filtre), notamment si des filtres de classe F7 ou supérieures sont utilisés. Dans le cas où il y a une seule étape de filtration et où le ventilateur est entraîné par courroie, le filtre doit être placé après le ventilateur. Avec deux, ou plus, étapes de filtration, la première section de filtration doit être placée avant, la seconde section de filtration après le traitement de l'air.

Des mesures doivent être prises pour protéger l'unité de ventilation ainsi que l'équipement de ventilation de la poussière de l'air extérieur. Cela peut être réalisé à l'aide d'un étage de filtration à l'entrée de l'unité de ventilation, ce qui permet également d'allonger l'intervalle de temps avant le changement du second filtre.

Il convient de porter une attention particulière à l'influence des conditions de pression sur les débits d'air ayant un impact sur la consommation en énergie électrique. Pour éviter l'augmentation des coûts de fonctionnement de l'installation, les concepteurs doivent sélectionner les filtres à air selon l'évaluation de la consommation d'énergie totale pendant le temps de fonctionnement, en utilisant la méthode d'évaluation du coût du cycle de vie.

Les filtres à gaz optionnels doivent être combinés, en général, avec des filtres F8 ou F9 en aval.

Il est important de protéger les filtres afin qu'ils ne soient pas mouillés ; il convient que l'humidité relative sur une longue période soit inférieure à 80 %.

Dans la catégorie ODA 3 (régions fortement industrialisées, à proximité des aéroports, etc.), une filtration électrostatique peut s'avérer nécessaire dans certaines applications. En cas de pollution temporaire de l'air extérieur, il est recommandé d'équiper ces filtres d'une dérivation (équipée de registres étanches au gaz), et de surveiller en permanence la qualité de l'air.