

# QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR & CONSTRUCTION/RÉNOVATION

Guide de bonnes pratiques pour la conception et la réalisation de bâtiments



# LA QUALITÉ DE L'AIR AU COEUR DE NOS PROJETS IMMOBILIERS

... oui, mais pourquoi ?

Aujourd'hui, les nouvelles constructions tirent la tendance du marché de la construction en affichant dans les Hauts-de-France une croissance en 2017 de **+4 %** (contrairement au marché de la rénovation et de l'entretien qui s'effrite légèrement avec un recul de **-0,2%**). Pourtant le chiffre d'affaires du secteur de la rénovation et de l'entretien représente 61% du chiffre d'affaires du Bâtiment en 2018.

**La qualité de nos bâtiments rénovés est donc tout aussi importante que la qualité de nos nouvelles constructions. Les logements doivent d'ailleurs avoir une attention particulière car ils représentent 60 % du chiffre d'affaires des constructions (nouvelles ou rénovations) en Hauts-de-France.**

En parallèle, le **domaine de la construction représente 40 % des consommations d'énergie en Europe** et contribue à **25 % des émissions de gaz à effet de serre.**

Ces chiffres ont poussé la France à agir en faveur de l'environnement en mettant en place différentes mesures pour réduire ses consommations d'énergie (Grenelle de l'environnement et réglementation thermique). Les nouvelles constructions et les rénovations font donc route vers la sobriété énergétique au détriment parfois de la qualité de vie et d'une bonne qualité de l'air intérieur.

En effet, dans un souci d'économie d'énergie, les fuites d'air non maîtrisables du bâtiment ont été drastiquement réduites. Or ces fuites permettaient de compléter les faibles taux de renouvellement d'air instaurés par les différentes réglementations françaises pour assurer une qualité de l'air intérieur acceptable.

	Montant	Evolution
Bâtiment	<b>9 531 M€</b>	<b>+1,4%</b> ▲
Dont...		
Construction neuve	<b>3 708 M€</b>	<b>+4,0%</b> ▲
Entretien-rénovation	<b>5 824 M€</b>	<b>-0,2%</b> ▼
Dont...		
Logements	<b>5 568 M€</b>	<b>+0,1%</b> ▲
Locaux	<b>3 964 M€</b>	<b>+3,2%</b> ▲

Chiffre d'affaires dans les Hauts-de-France  
Montant en euros courants ; Évolution en volume  
Source : Réseau des CERC

## Et pourtant, 2 constats :

**+ de 80 %**

Nous passons plus de 80 % de notre temps dans des espaces clos, logements, lieux de travail, espace de loisirs, commerces, transports, etc. et l'air que nous y respirons peut avoir des effets sur le confort et la santé !

Renouveler l'air dans les locaux devient donc inévitable pour répondre à nos besoins vitaux en oxygène.



Alors qu'une partie des polluants de l'air est due aux occupants, une part importante de la pollution intérieure provient des émissions des matériaux et systèmes du bâtiment, du mobilier, de l'environnement extérieur, des produits ménagers, etc.

# LA QUALITÉ DE L'AIR AU COEUR DE NOS PROJETS IMMOBILIERS

*... oui, mais comment s'y prendre?*

Comment construire ou rénover simplement et efficacement en respectant la qualité de l'air intérieur des bâtiments ?

## CE GUIDE EST FAIT POUR :

---



**VOUS :** maître d'ouvrage (entrepreneur, propriétaire, collectivité, entreprise, etc.), maître d'œuvre, entreprises, AMO environnement, particulier, chacun a son rôle à jouer !



**TOUT TYPE DE BÂTIMENT :** vous souhaitez construire un bâtiment de bureau ? de logement ? un Établissement Recevant du Public (ERP) ?



**DU NEUF ET DE LA RÉNOVATION :** votre projet est une construction neuve ? Une rénovation ?



**PLUSIEURS NIVEAUX :** vous souhaitez comprendre la réglementation ? Intégrer la qualité de l'air dans vos rénovations ou vos nouvelles constructions ? Certifier ou labelliser votre projet ? Respecter une démarche de qualité ?



# 1- PARLONS TOUT D'ABORD DE LA RÉGLEMENTATION !

Tout bâtiment neuf est soumis à la réglementation thermique 2012 : RT 2012 (tout bâtiment rénové doit quant à lui répondre à la RT existante).

Cette réglementation implique le dimensionnement du système de ventilation d'un point de vue énergétique. Elle permet ainsi de définir un système qui consommera peu d'énergie tout en respectant le confort thermique des futurs usagers.

Demain, nous serons soumis à la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020), qui ne s'attarde plus seulement sur nos consommations d'énergie mais également sur nos consommations de matières carbonées.

Mais qu'en est-il de la réglementation française, européenne ou internationale concernant la *QUALITÉ DE L'AIR DES BÂTIMENTS* ?

Chaque typologie de bâtiment a ses spécificités réglementaires d'un point de vue sanitaire (nouvelle construction et rénovation) :



## 01 - Pour le logement

Les règles concernant la ventilation des logements ont très peu évolué en 30 ans, malgré l'avancée des réglementations thermiques au fur et à mesure des années.

Elles sont donc régies par **les arrêtés du 24 mars 1982** et du **28 octobre 1983** relatifs à l'aération des bâtiments.

Ces textes imposent que toutes les pièces d'un logement doivent être ventilées par balayage au moins pendant la période où la température extérieure oblige à une fermeture des fenêtres.

Ce balayage doit suivre le cheminement suivant : entrée d'air dans les pièces de vie et extraction dans les pièces de service. Les débits imposés par cette réglementation sont les suivants :

Nombre de pièces principales	cuisine	salle de bains	WC
1	75m³/h	15m³/h	15m³/h
2	90m³/h		
3	105m³/h	30m³/h (15 dans une autre salle d'eau)	30m³/h (15 si plusieurs WC)
4	120m³/h		
5 et +	135m³/h		

Aucun système de ventilation n'est imposé mais la nécessité du respect des débits ci-dessus oriente (plus aisé à contrôler) vers la mise en place d'une VMC plutôt qu'une ventilation naturelle.



## 02 - Pour le tertiaire

Deux réglementations régissent la ventilation dans le tertiaire : le règlement sanitaire départemental (**RSD**) et le **code du travail**.

Le code du travail (article R.4222-6) fixe les débits minimaux d'air neuf par occupant. À titre d'exemple, ce débit est de 25m³/h/personne dans les bureaux et locaux sans travail physique, de 30 m³/h dans les locaux de restauration, de vente ou de réunion, de 45 m³/h dans les ateliers et locaux avec travail physique léger et de 60 m³/h dans les autres cas. L'article R.4212-6 précise quels sont les débits extraits dans les sanitaires.

Le **RSD** impose également des débits mais moins contraignant que le code du travail.

L'arrêté du 8 octobre 1987 impose également le contrôle périodique des installations d'aération et d'assainissement des locaux de travail.

En parallèle, et afin de dépasser les exigences réglementaires, la norme européenne NF EN 16798 oriente pour une mise en place d'un système de ventilation plus performant, avec des débits plus importants. Une partie de l'interprétation de cette norme est décrite dans les pages suivantes.

L'organisation internationale de normalisation (ISO) a également publié en décembre 2016 une nouvelle norme : **ISO16890** qui définit les procédures de tests et les systèmes de classification des filtres à air à utiliser.



## 03 - Pour les ERP

Tout comme pour le tertiaire, les établissements recevant du public (ERP) sont soumis au **code du travail** (pour les salariés des établissements) et au **RSD** (pour les utilisateurs des établissements).

Les débits de ces deux réglementations étant trop faibles pour assurer une qualité de l'air optimale et suite à une campagne nationale pilote financée par le ministère de l'Environnement et différents acteurs du domaine (CSTB, INERIS, Atmo, etc.), il a été décidé la mise en place de **la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur** dans les crèches et les établissements scolaires dans un premier temps (décret n°2015-1000 du 17 août 2015 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public).

Cette surveillance impose l'évaluation des moyens d'aération et de ventilation, un autodiagnostic ou une campagne de mesures de la qualité de l'air intérieur pour le formaldéhyde, le benzène et le CO<sub>2</sub> (+/- tétrachloroéthylène) et la mise en place d'un programme de prévention dans l'établissement. En cas de dépassement des valeurs limites fixées, un protocole d'actions correctives devra être réalisé.

Ces actions étaient à réaliser pour tous les établissements pour le 1er janvier 2018 (LAPE, écoles maternelles et primaires). Elle est étendue pour janvier 2020 à de nombreuses autres typologies d'ERP (centres de loisirs et établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré (collèges, lycées,...)) puis en 2023 à certains autres établissements.

**IL EST DONC IMPÉRATIF DE TROUVER LE BON ÉQUILIBRE ENTRE PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR**

## 2- POUR ALLER PLUS LOIN...

voici un focus sur l'application d'une partie de la NORME NF EN 16798

La norme NF EN 16798 est décomposée en plusieurs sections allant de 16798-1 à 16798-18 :

- La section de norme NF EN 16798-1:2019 définit les généralités pour concevoir et évaluer la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur (QAI), l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique.
- La section de norme NF EN 16798-2:2019, interprète les exigences de la première partie et permet notamment le calcul des débits de ventilation par pièce.
- La section de norme NF EN 16798-3:2017 à 16798-18:2017 détaille les calculs pour le dimensionnement des systèmes qui sont définis dans les sections précédentes de la norme.

La norme NF EN 16798-3:2017 permet par exemple de définir le système de filtration le plus adapté en fonction de la localisation du projet :

### 01 - Définition de la qualité de l'air extérieur

Dans le processus de conception du système de ventilation, l'air neuf (extérieur) est classé, dans cette norme, selon **3 catégories (ODA : Outdoor Air Quality)**.

Pour définir ce niveau, il faut reprendre les données de qualité de l'air extérieur.

Catégorie	Description	Valeurs guides 2005 (OMS)
ODA 1	Air pur susceptible de n'être poussiéreux que temporairement (ex: pollen)	< 100 %
ODA 2	Air neuf avec une concentration importante de particules et/ou polluants gazeux	< 150 %
ODA 3	Air neuf avec une concentration très élevée de polluants gazeux et/ou de particules	> 150 %

Plus les valeurs seuils des polluants sont dépassées, plus le classement va tendre vers le classement ODA 3.

Ces données sont disponibles auprès des AASQA (Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air) locales :

[www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr) (pour les Hauts-de-France)  
[www.atmo-france.org](http://www.atmo-france.org) (pour trouver l'AASQA de son territoire)

### 02 - Définition de la qualité de l'air intérieur souhaitée

La qualité de l'air intérieur des bâtiments à occupation humaine **doit prendre en compte les émissions attendues des sources intérieures** (métabolisme humain, activités et processus, matériaux de construction, mobilier) **et du système de ventilation lui-même** afin de garantir une qualité de l'air intérieur adéquate. Les catégories possibles d'air intérieur sont les suivantes :

- SUP 1 Air fourni avec une très faible concentration de particules et / ou de gaz
- SUP 2 Air fourni avec de faibles concentrations de particules et / ou de gaz
- SUP 3 Air fourni avec des concentrations moyennes de particules et / ou de gaz
- SUP 4 Air fourni avec de fortes concentrations de particules et / ou de gaz
- SUP 5 Air fourni avec de très fortes concentrations de particules et / ou de gaz

La définition exacte de ces catégories dépend de la nature des sources de polluants qui sont prises en compte et de leurs effets.

## 03 - Choix du système de ventilation



Les systèmes de ventilation, de conditionnement d'air et de climatisation sont destinés à **réguler la qualité de l'air intérieur et les conditions thermiques et d'humidité dans la pièce** à un degré qui est défini à l'avance. Le choix concernant l'environnement intérieur a également une incidence sur le coût de l'installation, les besoins d'espace pour le système et les coûts de fonctionnement.

## 04 - Efficacité du système choisi :



La norme EN 16798 définit des efficacités de filtration minimales en fonction des particules de qualité d'air extérieur et du niveau de qualité de l'air intérieur visé.

Catégorie	Pourcentage d'efficacité des filtres				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	88 %	80 %	80 %	80 %	Non spécifié
ODA 2	96 %	88 %	80 %	80 %	60 %
ODA 3	99 %	96 %	92 %	80 %	80 %

## 05 - Filtration et type de filtration adaptés pour le bâtiment



Suite à ces classements, la norme définit des niveaux de filtration à mettre en œuvre :

En 2018, les classements des filtres ont évolué grâce à l'arrivée de la norme ISO 16-890 qui remplace la norme EN 779-2012.

Le tableau de droite permet donc de proposer des équivalences à l'ancienne classification de filtres.

Un filtre classé F7 avec l'ancienne norme peut très bien être dans la catégorie ePM10, ePM2,5 ou même ePM1 dans le nouveau classement, en fonction de sa performance sur ces différentes particules.

Catégorie	Filtres à mettre en place				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	M5+F7 + Charbon actif recommandé	F7	F7	F7	
ODA 2	F7+F7 + Charbon actif	M5+F7 + Charbon actif	F7	F7	M5
ODA 3	F7+F9 + Charbon actif	F7+F7 + Charbon actif	M6+F7 + Charbon actif	F7	F7

EN 779-2012	ISO 16-890			
	ISO Grossier	ISO ePM10	ISO ePM2,5	ISO ePM1
G2	50-60%			
G3	50-70%			
G4	60-80%			
M5		50-70%		
M6		60-80%		
F7		80-90%	65-75%	50-65%
F8		90-100%	75-95%	65-90%
F9		90-100%	85-95%	80-90%

### 3- DANS LES LOGEMENTS, QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION?

Les polluants de l'air extérieur,  
sources de particules (PM10 et PM2.5), NO<sub>2</sub>, pollens

**Les produits de la maison :**  
produits d'entretien, bougies, produits de jardinages, parfums,  
émetteurs de nombreuses substances irritantes  
(COV, aldéhydes)

**L'humidité** issue de la respiration humaine, du séchage du linge, des douches, bains, etc. peut provoquer le développement de moisissures, notamment si le logement n'est pas suffisamment chauffé, isolé ou ventilé.

**Les allergènes :**  
Acariens, poils d'animaux et spores de moisissures qui peuvent être retenus dans les supports (sols, tapis)

**Matériaux de construction et ameublement** émetteurs de Composés Organiques Volatils (COV), de formaldéhyde



**Les plantes** allergisantes selon l'espèce, sources de moisissures et parfois d'utilisation de produits phytosanitaires

**La fumée de tabac et la cigarette électronique**

**Les occupants et animaux**, émetteurs de CO<sub>2</sub>

**Les appareils à combustion** tels que les chaudières, chauffe-eaux, convecteurs, appareils de cuisson, émetteurs de monoxyde de carbone

**La ventilation et la climatisation**

Le **radon** qui provient du sol

## 4- IDENTIFICTIONS ENSUITE LES SOURCES DE POLLUTIONS....

... dans le tertiaire et les ERP

L'air que nous respirons est influencé par les sources de pollution intérieure ainsi que par le transfert de la pollution extérieure

### Les polluants liés à la présence humaine :

- **Humidité** : Les sources d'humidité sont nombreuses : air extérieur, douches, bain, cuisson, métabolisme humain, dégâts des eaux, etc. L'humidité n'est pas directement polluante mais favorise le développement des moisissures et des acariens. Elle entraîne également la dégradation plus rapide des matériaux.
- **Dioxyde de carbone** : Le CO<sub>2</sub> dépend de la présence humaine et du taux de renouvellement d'air. Il représente l'indicateur de confinement de l'air intérieur. Une concentration trop élevée en CO<sub>2</sub> peut provoquer des maux de tête, de la fatigue, des nausées ou vomissements. Une concentration plus importante entraîne douleurs dans la poitrine, difficulté de concentration, etc.

### Les polluants de l'air extérieur :

- **Particules fines** : Les PM10 et PM2.5 sont issues du trafic routier et du chauffage. Plus les particules sont fines (PM10 → PM2.5), plus elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire, entraînant des irritations et l'altération des fonctions respiratoires chez les personnes sensibles.
- **Ozone** : Sous l'effet du rayonnement solaire, l'ozone crée des réactions secondaires avec d'autres polluants primaires (NOx, CO, COV). Il peut entraîner des irritations pour les voies respiratoires et les yeux et est associé à une augmentation de la mortalité lors d'épisodes de pollution.
- **Pollens** : Éléments reproducteurs des organes mâles des plantes, les pollens se déplacent grâce au vent et aux insectes. 10 à 30 % de la population est atteinte d'allergie saisonnière due aux pollens des arbres, des plantes et herbacées.
- **Monoxyde de carbone** : Le CO est issu de la combustion incomplète de gaz, bois, fioul, etc. Il provient principalement des gaz d'échappement des véhicules puis des appareils à combustion tels que les chauffages, les appareils de cuisine ou les équipements d'eau chaude sanitaire. Il provoque, à fortes teneurs, des maux de têtes, vertiges pouvant même entraîner un coma ou la mort.
- **Oxydes d'Azote** : Issus de toute combustion à haute température (essence, fioul, etc.). Le monoxyde d'azote (NO), rejeté par les pots d'échappement, s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant pour les bronches. Il augmente la fréquence cardiaque et les crises chez les asthmatiques.

### Les polluants biologiques :

- **Agents infectieux** (bactéries, virus, toxines) proviennent des êtres vivants, ou peuvent proliférer dans certains équipements mal entretenus (ventilation, etc.).
- **Moisissures** : Les moisissures se développent principalement dans les milieux chauds et humides et peuvent entraîner des infections comme l'aspergillose invasive nosocomiale en milieu hospitalier.
- **Insectes** : Les insectes types blattes et cafards se retrouvent souvent dans les locaux humides, chauds et contenant de la nourriture. La décomposition du corps de l'insecte, en pénétrant dans les voies respiratoires, peut provoquer des troubles chez les personnes allergiques.

### Les polluants chimiques :

- **Composés Organiques Volatils (COV) et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** : Issus de combustion incomplète, d'utilisation de solvants (peintures, colles, etc.) de produits ménagers, etc. ils provoquent irritations et diminution des fonctions respiratoires. Certains COV ou HAP sont considérés comme cancérogènes pour l'Homme. La famille des COV comprend également les terpènes et les aldéhydes. Les terpènes sont émis par des sources végétales telles que le bois ou les parfums. Ils sont responsables de nombreuses irritations des muqueuses. Les **aldéhydes** et plus particulièrement le formaldéhyde est utilisé comme liant dans des résines et des colles ou comme fixateur. Il est très irritant pour la peau, le nez, la gorge et les yeux. En 2004, le CIRC a classé le formaldéhyde comme cancérogène avéré chez l'homme (groupe 1).
- **Phtalates** : Utilisés comme agents assouplissants des matières plastiques, certains d'entre eux sont des perturbateurs endocriniens entraînant des troubles de la reproduction.

### Mais aussi :

- **Plomb** : Présent dans les vieilles peintures des constructions datant d'avant 1948, il provoque anémie et atteintes irréversibles du système nerveux central. Aujourd'hui interdit en France, il est une source de pollution surtout en rénovation.
- **Radon** : Gaz radioactif contenu naturellement dans certains sols, il est inodore et incolore. Le radon est classé cancérogène du groupe I par le CIRC et provoque notamment le cancer du poumon. Lors de rénovations, sa concentration dans l'air intérieur peut-être plus importante si la source de pollution n'est pas détectée dès le début et le réseau de ventilation dimensionné en conséquence. Lors de rénovations, il est important de prendre en compte la problématique radon, dès les premières phases, afin de limiter son entrée (étanchéité à l'air de l'interface sol/bâtiment, système de ventilation adapté,...).



# 5- POUR ALLER PLUS LOIN...

## Quelles certifications ou labels pour le projet ?

DANS LE TERTIAIRE  
01

BREEAM NC 2016



Angleterre  
BRE

HQE bâtiment durable 2016



France  
Certivea

OZMOZ V1.0



France  
Certivea

LEED



États-Unis  
GBCI

WELL V2



États-Unis  
GBCI

<p><b>Choisir un système et des débits de ventilation adaptés</b></p>	<p>Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et ISO EN 17772</p> <p>Mise en place de sondes CO<sub>2</sub></p>	<p>Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et EN 13779</p> <p>Mise en place de sondes CO<sub>2</sub></p>	<p>Dimensionnement des débits selon les normes EN 15251, ISO 16000, EN 16798, ou autres normes</p> <p>Mise en place d'actions pour améliorer la QAI telles que : sondes CO<sub>2</sub>, filtres, etc.</p>	<p>Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et EN 13779 ou ASHRAE 62.1-2010</p>	<p>Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et EN 13779 ou ASHRAE 62.1-2010+ Optimisations pour augmenter les débits de ventilation, augmenter le niveau de filtration (filtre à charbon actif), prévoir des fenêtres ouvrantes</p>
<p><b>Minimiser les matériaux polluants</b></p>	<p>Amiante interdite</p> <p>Elaboration d'un Plan de Qualité de l'air intérieur et choix de matériaux faiblement émissifs : peintures, enduits, revêtements, bois, sols, plafonds, isolation, colles et mortiers.</p>	<p>Choix de matériaux faiblement émissifs :</p> <p><b>1<sup>er</sup> niveau</b> : Etiquette sanitaire (privilegiant le A+ pour tous les revêtements en contact direct avec l'air intérieur)</p> <p><b>2<sup>ème</sup> niveau</b> : Matériaux testés en laboratoire ou labellisés : COV et formaldéhyde</p>	<p>Choix de matériaux faiblement émissifs en COV et formaldéhyde : Matériaux labellisés</p>	<p>Choix de matériaux faiblement émissifs en COV :</p> <p>peintures, enduits, revêtements, bois, sols, plafonds, isolation, colles et mortiers. limitation des matériaux contenant du mercure</p>	<p>Amiante interdite, Restriction de l'utilisation du plomb</p> <p>Optimisations : Limitation des matériaux contenant du mercure, du cadmium, du chrome hexavalent, des retardateurs de flammes, des phtalates, de l'urée formaldéhyde.</p> <p>Choix de matériaux faiblement émissifs en COV : peintures, enduits, revêtements, bois, sols, plafonds, isolation, colles et mortiers. matériaux labellisés Declare, Health Product Declaration.</p> <p>Pour les rénovations : limitation de l'utilisation de plomb, dépose des matériaux contenant du PCB, extraction du gazon synthétique contenant du plomb.</p>
<p><b>Minimiser les autres sources polluantes</b></p>	<p>Interdiction de fumer dans et autour du bâtiment (à l'exception des zones fumeurs prévues)</p>	<p>Ventilation spécifique des locaux d'entretien</p>	<p><i>Aucune exigence</i></p>	<p>Interdiction de fumer à moins de 7,5 mètres de toute entrée d'air</p> <p>Mise en place de sas d'entrée de 3 mètres de long minimum</p> <p>Isolement des pièces à pollution spécifique (locaux entretien et copieurs avec portes à fermetures automatiques + ventilation spécifique).</p>	<p>Interdiction de fumer à moins de 7,5 mètres de toute entrée d'air</p> <p>Mise en place de sas d'entrée de 3 mètres de long minimum</p> <p>Isolement des pièces à pollution spécifique (locaux entretien et copieurs avec portes à fermetures automatiques + ventilation spécifique).</p> <p>Interdiction d'installer des équipements à combustion et d'avoir un véhicule à l'arrêt plus de 30 secondes moteur allumé.</p> <p>Mise en place d'un système de traitement UV sur les équipements frigorifiques pour éviter le développement de moisissures.</p>
<p><b>Minimiser le mobilier polluant</b></p>	<p><i>Non pris en compte</i></p>	<p>Description du mobilier prévu sur le projet</p> <p>Pas d'exigence de qualité de mobilier</p>	<p>Renseigner les informations d'émissions de COV et de formaldéhyde du mobilier ou fournir les certificats ou étiquettes sanitaires d'émission de COV et formaldéhyde du mobilier</p>	<p>Choisir du mobilier et de l'ameublement faiblement émissifs en COV - justification d'émission nécessaire</p>	<p>cSreen, Cradle to Cradle</p>

**DANS LE TERTIAIRE**  
**02**

BREEAM NC 2016



Angleterre  
BRE

HQE bâtiment durable 2016



France  
Certivea

OZMOZ V1.0



France  
Certivea

LEED



États-Unis  
GBCI

WELL V2



États-Unis  
GBCI

<p><b>Suivre la qualité de l'air intérieur pendant et en fin de chantier</b></p>	<p>Mise en place d'un Plan de Qualité de l'Air Réalisation d'une surventilation du bâtiment à la fin du chantier Mise en place d'un plan de comissionning des équipements dont la ventilation</p>	<p>Elaboration d'une charte de chantier à faibles impacts environnementaux pour les entreprises, avec volet sur la qualité de l'air Mesure en fin de chantier des débits de ventilation afin d'être conforme aux prescriptions de conception</p>	<p><i>Aucune exigence</i></p>	<p>Mise en place d'un Plan de Qualité de l'Air Stockage indépendant des matériaux absorbants pendant le chantier Remplacement des filtres avant occupation Interdiction de fumer sur le chantier Réalisation d'une surventilation du bâtiment à la fin du chantier.</p>	<p>Respect pendant le chantier de mesures pour garantir la qualité de l'air intérieur: (gainés de ventilation scellées, nettoyage du chantier, changement des filtres etc.)</p>
<p><b>Réaliser des mesures de qualité de l'air et respecter les valeurs guides</b></p>	<p>Réaliser des mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs guides pour les COV, formaldéhyde</p>	<p>Réaliser des mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier pour : Formaldéhyde, COV, benzène, NO<sub>2</sub>, PM2.5</p>	<p>Réaliser des mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs seuils : <b>COV</b> : ≤ 500 µg/m<sup>3</sup>, <b>Formaldéhyde</b> ≤ 10 µg/m<sup>3</sup>, <b>Benzène</b> ≤ 2 µg/m<sup>3</sup>, <b>NO<sub>2</sub></b> ≤ 20 µg/m<sup>3</sup>, <b>PM2.5</b> ≤ 10 µg/m<sup>3</sup>, <b>CO</b> ≤ 10 mg/m<sup>3</sup>, <b>CO<sub>2</sub></b> ≤ 1000 ppm (ou différence de teneur en CO<sub>2</sub> entre air extérieur et air intérieur, inférieure à 600 ppm), <b>PM10</b> ≤ 50 µg/m<sup>3</sup>, <b>Ozone</b> ≤ 100 µg/m<sup>3</sup> <b>Radon</b> - pas de valeur</p>	<p>Réaliser des mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs seuils : <b>COV</b> : ≤ 500 µg/m<sup>3</sup>, <b>Formaldéhyde</b> ≤ 27 ppb, <b>Benzène</b> - pas de valeur <b>NO<sub>2</sub></b> ≤ 20 µg/m<sup>3</sup>, <b>PM2.5</b> ≤ 15 µg/m<sup>3</sup>, <b>CO</b> ≤ 9 mg/m<sup>3</sup>, <b>CO<sub>2</sub></b> - pas de valeur <b>PM10</b> ≤ 50 µg/m<sup>3</sup>, <b>Ozone</b> ≤ 0,075 ppm <b>Radon</b> - pas de valeur</p>	<p>Réaliser des mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs seuils : <b>COV</b> : voir le référentiel pour les valeurs <b>Formaldéhyde</b> ≤ 27 ppb, <b>Benzène</b> - pas de valeur <b>NO<sub>2</sub></b> ≤ 20 µg/m<sup>3</sup>, <b>PM2.5</b> ≤ 15 µg/m<sup>3</sup>, <b>CO</b> ≤ 9 mg/m<sup>3</sup>, <b>CO<sub>2</sub></b> - pas de valeur <b>PM10</b> ≤ 50 µg/m<sup>3</sup>, <b>Ozone</b> ≤ 0,075 ppm <b>Radon</b> (&lt;0,15Bq/L) Optimisations possibles avec respects de valeurs PM2.5 et PM10, formaldéhyde, benzène, monoxyde de carbone, ozone, dioxyde d'azote inférieures à celles ci-dessus</p>
<p><b>Sensibiliser les parties prenantes</b></p>	<p>Création d'une évaluation de la fonctionnalité du bâtiment auprès des occupants</p>	<p>Mise en place d'un carnet de vie du bâtiment</p>	<p>Mise en place d'une communication sur les résultats de mesures de QAI auprès des occupants Réalisation d'une enquête de satisfaction confort et santé auprès des occupants</p>	<p><i>Aucune exigence</i></p>	<p>Mise en place d'un protocole de nettoyage du bâtiment Réalisation d'une enquête de satisfaction confort et santé auprès des occupants</p>
<p><b>Réaliser un suivi en exploitation</b></p>	<p>Réalisation d'un plan de Qualité de l'air pour maintenir une bonne qualité de l'air intérieur en fonctionnement</p>	<p>Mise en place d'un plan prévisionnel d'entretien et de maintenance des équipements pour garantir l'efficacité des équipements + Elaboration d'une charte de chantier à faibles impacts environnementaux à destination des "preneurs", incluant la qualité de l'air intérieur</p>	<p>Elaborer et suivre un plan d'actions par thématique dont la qualité de l'air</p>	<p><i>Aucune exigence</i></p>	<p>Contrôle des concentrations extérieures d'ozone, PM2.5, PM10 et température et données transmises aux occupants avec seuil d'alerte en cas de pic de pollution. Monitoring de la qualité de l'air intérieur et mise en place d'actions correctives pour les PM2.5, PM10, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, COV, formaldéhyde. Inspection annuelle de la dégradation du bâti et de l'apparition de moisissures. Choix de produits d'entretien faiblement allergisants</p>

## DANS LE LOGEMENT

01

BREEAM®

Angleterre  
BREFrance  
CerqualFrance  
ImmolabÉtats-Unis  
GBCIÉtats-Unis  
GBCI

<b>Choisir un système et des débits de ventilation adaptés</b>	Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et EN 13779  Mise en place de sondes CO <sub>2</sub>	Dimensionnement du système selon le référentiel et le type de ventilation choisie Chaque pièce est ventilée - exigence débits et étanchéité du réseau, filtration Détalonnage des portes	Air extrait des parkings rejeté à plus de 8 m des entrées d'air 100% des pièces humides disposent d'un ouvrant Dimensionnement et positionnement des conduits de fumée Dimensionnement du système et du type de ventilation choisie : Chaque pièce est ventilée - exigence débits et étanchéité du réseau + Régulation des émetteurs Respect du DTU 68.3 et de l'arrêté du 24 mars 1982 Mise en place d'une alarme de disfonctionnement pour le système de ventilation	Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et EN 13779 ou ASHRAE 62.1-2010	Dimensionnement du système de ventilation, du positionnement des bouches, des débits et du choix de filtration selon les normes EN 15251 et EN 13779 ou ASHRAE 62.1-2010 + Optimisations pour augmenter les débits de ventilation, augmenter le niveau de filtration (filtre à charbon actif), prévoir des fenêtres ouvrantes
<b>Minimiser les matériaux polluants</b>	Amiante interdite	Choix de matériaux faiblement émissifs en COV : étiquette A+ pour sols, murs, plafonds, cloisons, isolations, portes, fenêtres, produits de pose Optimisations : Les matériaux sont étiquetés A+ Les produits de poses sont classés EC1+ Les revêtements de sols bénéficient du label Ecolabel Européen ou équivalent (GUT)	Amiante naturelle sur site interdite Choix de matériaux faiblement émissifs en COV : étiquette A+ pour sols, murs, plafonds, cloisons, isolations, portes, fenêtres, produits de pose Panneaux à base de bois E1 ou classé B selon la norme NF EN 1084 pour le formaldéhyde	Choix de matériaux faiblement émissifs en COV : peintures, enduits, revêtements, bois, sols, plafonds, isolation, colles et mortiers.  Limitation des matériaux contenant du mercure	Amiante interdite, Restriction de l'utilisation du plomb Optimisations : limitation des matériaux contenant du mercure, du cadmium, du chrome hexavalent, des retardateurs de flammes, des phtalates, de l'urée formaldéhyde Choix de matériaux faiblement émissifs en COV : peintures, enduits, revêtements, bois, sols, plafonds, isolation, colles et mortiers, matériaux labellisés Declare, Health Product Declaration Pour les rénovations : Limitation de l'utilisation de plomb, dépose des matériaux contenant du PCB, extraction du gazon synthétique contenant du plomb.
<b>Minimiser les autres sources polluantes</b>	Interdiction de fumer dans et autour du bâtiment (à l'exception des zones fumeurs prévues)	Disposition prise pour éviter la propagation des polluants liés aux chaufferies, locaux déchets, garages (ex: espace tampon, étanchéité, portes de distribution etc.)	Identification des risques de pollutions liées à la qualité de l'air extérieur à proximité de la parcelle, aux pollens et végétaux allergisants, au radon, aux anciennes exploitations d'amiante naturelle Conception des espaces verts minimisant la présence d'espèces végétales avec système racinaire superficiel, allergènes Disposition prise pour éviter la propagation des polluants liés aux chaufferies, locaux déchets, garages (ex: espace tampon, étanchéité, portes de distribution etc.) Mise en place d'un tapis d'entrée Conception pour éviter les risques de moisissures (via des infiltrations, des remontées capillaires, etc.)	Interdiction de fumer à moins de 7,5 mètres de toutes entrées d'air Mise en place de sas d'entrée de 3 mètres de long minimum  Isolement des pièces à pollution spécifique (locaux entretien avec portes à fermetures automatiques + ventilation spécifique).	Interdiction de fumer à moins de 7,5 mètres de toute entrée d'air Mise en place de sas d'entrée de 3 mètres de long minimum Isolement des pièces à pollution spécifique (locaux entretien avec portes à fermetures automatiques + ventilation spécifique) Interdiction d'installer des équipements à combustion et d'avoir un véhicule à l'arrêt plus de 30 secondes Mise en place d'un système de traitement UV sur les équipements frigorifiques pour éviter le développement de moisissures
<b>Minimiser le mobilier polluant</b>	Non pris en compte	Non pris en compte	Choix du mobilier et éléments d'ameublement NF Environnement Ameublement ou équivalent	Choisir du mobilier et l'ameublement faiblement émissifs en COV - justification d'émission nécessaire	Choisir du mobilier et l'ameublement faiblement émissifs en COV : respectant la norme ANSI/BIFMA M71-2011 section 7.6.1 et 7.6.2 Choisir minimum 5% de mobilier dont la composition limite la présence de mercure (<100ppm), de cadmium (<100ppm), de chrome (<100ppm) Choisir du mobilier labellisé : Declare, No Green Sreen, C2C

Suivre la qualité de l'air intérieur pendant et en fin de chantier	Non pris en compte	Aucune exigence	Réalisation d'une charte de chantier QAI et d'une réunion de sensibilisation au début du chantier Mise en place d'affiche QAI dans la base vie Autocontrôle de ses installations conformément à la charte QAI Nettoyage du réseau de ventilation Changement des filtres en fin de chantier	Mise en place d'un Plan de Qualité de l'Air Stockage indépendant des matériaux absorbants pendant le chantier Remplacement des filtres avant occupation Interdiction de fumer sur le chantier Réalisation d'une surventilation du bâtiment à la fin du chantier	Respect pendant le chantier de mesures pour garantir la qualité de l'air intérieur : gaines de ventilation scellées, nettoyage du chantier, changement des filtres, etc.
Réaliser des mesures de qualité de l'air et respecter les valeurs guides	Non pris en compte	Optimisation : Réalisation de mesures de qualité de l'air sur la base du protocole HQE Performance et respect des valeurs seuils :  <b>Radon</b> < 100 Bq/m <sup>3</sup> (ref. OMS) <b>NO<sub>2</sub></b> < 20 µg/m <sup>3</sup> (ANSES) ; <b>CO</b> < 10 µg/m <sup>3</sup> pour 8 h (ANSES) <b>Benzène</b> < 2 µg/m <sup>3</sup> (HCSP / valeur repère) ; <b>Formaldéhyde</b> 10 µg/m <sup>3</sup> (HCSP) <b>PM2.5</b> < 10 µg/m <sup>3</sup> <b>PM10</b> < 20 µg/m <sup>3</sup> (ANSES - OMS) ; <b>COV</b> < 300 µg/m <sup>3</sup>	Réalisation de mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs seuils :  <b>COV</b> : ≤ 300 µg/m <sup>3</sup> , <b>Formaldéhyde</b> ≤ 10 µg/m <sup>3</sup> , <b>Benzène</b> - 2 µg/m <sup>3</sup> <b>PM1</b> - pas de valeur - mesure expérimentale <b>Radon</b> - 100 Bq/m <sup>3</sup> <b>Moisissures et levures</b> < 1000 UFC/m <sup>3</sup>	Réalisation de mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs seuils :  <b>COV</b> : ≤ 500 µg/m <sup>3</sup> , <b>Formaldéhyde</b> ≤ 27 ppb, <b>Benzène</b> - pas de valeur <b>NO<sub>2</sub></b> ≤ 20 µg/m <sup>3</sup> , <b>PM2.5</b> ≤ 15 µg/m <sup>3</sup> , <b>CO</b> ≤ 9 mg/m <sup>3</sup> , <b>CO<sub>2</sub></b> - pas de valeur <b>PM10</b> ≤ 50 µg/m <sup>3</sup> , <b>Ozone</b> ≤ 0,075 ppm <b>Radon</b> - pas de valeur	Réalisation de mesures de qualité de l'air à la livraison du chantier et respecter les valeurs seuils :  <b>COV</b> : voir le référentiel pour les valeurs <b>Formaldéhyde</b> ≤ 27 ppb, <b>Benzène</b> - pas de valeur <b>NO<sub>2</sub></b> ≤ 20 µg/m <sup>3</sup> , <b>PM2.5</b> ≤ 15 µg/m <sup>3</sup> , <b>CO</b> ≤ 9 mg/m <sup>3</sup> , <b>CO<sub>2</sub></b> - pas de valeur <b>PM10</b> ≤ 50 µg/m <sup>3</sup> , <b>Ozone</b> ≤ 0,075 ppm <b>Radon</b> (< 0,15Bq/L)  Optimisations possibles avec respects de valeurs PM2.5 et PM10, formaldéhyde, benzène, monoxyde de carbone, ozone, dioxyde d'azote inférieures à celles ci-dessus.
Sensibiliser les parties prenantes	Création d'une évaluation de la fonctionnalité du bâtiment auprès des occupants	Aucune exigence	Un chapitre du label est dédié à l'intégration des parties prenantes dans la démarche	Aucune exigence	Mise en place d'un protocole de nettoyage du bâtiment Réalisation d'une enquête de satisfaction confort et santé auprès des occupants
Réaliser un suivi en exploitation	Non pris en compte	Aucune exigence	Transmission d'un guide QAI aux futurs occupants Réalisation d'un guide d'entretien et de maintenance destiné au futur gestionnaire Réalisation d'un planning annuel des émissions de pollens	Aucune exigence	Contrôle des concentrations extérieures d'ozone, PM2.5, PM10 et température et données transmises aux occupants avec seuil d'alerte en cas de pic de pollution Monitoring de la qualité de l'air intérieur et mise en place d'actions correctives pour les PM2.5, PM10, CO, O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , COV, formaldéhyde Inspection annuelle de la dégradation du bâti et de l'apparition de moisissures Choix de produits d'entretien faiblement allergisant

# 6- QUELS LABELS ET BONNES PRATIQUES DE MISE EN ŒUVRE POUR LES MATÉRIAUX ?

Toujours dans cette optique de minimiser au maximum les émissions de polluants à l'intérieur du bâtiment, il est possible d'agir dans le choix des matériaux de construction qui se retrouveront en contact direct avec notre air intérieur : murs, sols, plafonds, isolations etc.

Oui mais, comment reconnaît-on des matériaux de qualité, qui respectent à la fois l'environnement et notre santé ? Et comment les mettre en œuvre ?

## Revêtements de sol

Pour toutes les familles de revêtements de sols (sols durs, textiles, bois, stratifiés, souples) : l'**étiquette A+** permet d'avoir les émissions en COV et formaldéhyde les plus faibles. Le label Ange bleu est également un indicateur de qualité.



Pour les revêtements de sols souples : le label **NaturePlus** et le label **indoor Air comfort niveau GOLD** présentent des niveaux de formaldéhyde/COV plus stricts que l'étiquette A+

Pour les tapis et moquettes : les labels **GUT** et **ECOLABEL** attestent des émissions de COV, de substances cancérigènes et d'odeurs très faibles pour ces produits.

Pour les produits de pose : le label **EMICODE EC1** garantit l'absence de substances cancérigènes et mutagènes et limite les émissions de COV.



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Respecter la réglementation en vigueur et les règles de l'art
- Vérifier la compatibilité des différents produits entre eux : produits de pose, sol, finition
- Privilégier la pose clipsée pour le parquet
- Respecter le dosage indiqué pour les produits de pose
- Respecter les temps de séchage
- Aérer pendant et après la pose
- Après la pose, vérifier que le détalonnage des portes est toujours présent
- Nettoyer avec des produits faiblement émissifs dans l'air intérieur (peu d'odeur)

## Revêtements muraux et peinture

Pour toutes les familles de revêtements muraux (plaques de plâtres, peintures, papiers peints, toiles de verre, lambris, liège, etc.) : l'**étiquette A+** permet d'avoir les émissions en COV et formaldéhyde les plus faibles. Le label Ange bleu est également un indicateur de qualité.



Pour les peintures : le label **NaturePlus** et l'**ECOLABEL Européen** permettent une connaissance globale des COV et du formaldéhyde. Le label NaturePlus inclut en plus des exigences sanitaires d'émissions de substances CMR, de terpènes et de COSV (Composés Organiques Semi-Volatils).

Pour les tissus muraux et toiles de verre : le label **Oeko-Tex 100** interdit l'utilisation de pesticides, colorants azoïques, cancérigènes et allergisants, métaux lourds, etc.



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Respecter la réglementation en vigueur et les règles de l'art
- Contrôler l'humidité de la pièce (entre 30 et 70% d'humidité relative) pour éviter le développement de moisissures et maintenir une température minimale dans la pièce
- Aérer pendant et après la pose
- Nettoyer avec des produits faiblement émissifs dans l'air intérieur (peu d'odeur)

## Plafond et faux plafond

Pour faux plafonds et plafonds : l'**étiquette A+** permet d'avoir les émissions en COV et formaldéhyde les plus faibles.



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Respecter la réglementation en vigueur et les règles de l'art
- Aérer pendant et après la pose

## Mobilier et ameublements

Pour le mobilier, les sièges, cuisine, salle d'eau : le label **NF Environnement** permet de limiter l'impact environnemental tout au long du cycle de vie et impose des exigences élevées concernant les retardateurs de flamme, les phtalates et avec un taux de formaldéhyde inférieur à la moitié du niveau européen E1, soit 4mg/100g.

Pour les canapés et fauteuils : le label **Home Care** contrôle les phtalates, le formaldéhyde, les retardateurs de flamme, COV, etc.

Pour les tissus muraux : le label **Oeko-Tex 100** interdit l'utilisation de pesticides, colorants azoïques, cancérigènes et allergisants, métaux lourds, etc. Le label Greenguard implique des tests en chambres d'émission pour les COV et le formaldéhyde.



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Stocker et débaler le mobilier plusieurs semaines à l'avance dans un endroit ventilé et à l'abri des intempéries

### Etiquetage des matériaux de construction :



Depuis le 1er janvier 2012, les nouveaux produits de construction et de décoration mis à disposition sur le marché doivent être munis d'une étiquette. Cette étiquette, prévue par le décret du 23 mars 2011 informe sur le niveau d'émissions de substances volatiles dans l'air intérieur, présentant un risque de toxicité par inhalation, sur une échelle de classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).



## Panneaux de bois

Pour tous les panneaux de bois destinés à la construction : la **certification CTB Air +** indique la classe d'émission de formaldéhyde exprimée en mg/100g de panneaux secs. La classe E1 est obligatoire en France depuis 2016 depuis l'application de la norme NF EN 312.

!!\ : Ces matériaux ne sont pas soumis à l'étiquette réglementaire.



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Respecter la réglementation en vigueur et les règles de l'art
- Privilégier des panneaux avec finition en atelier plutôt que sur chantier
- Réaliser les finitions (rabotage, découpe, ponçage) dans une pièce isolée et ventilée et porter un masque de protection contre les poussières
- Aérer pendant et après la pose
- Après la pose, vérifier que le détalonnage des portes est toujours présent
- Nettoyer avec des produits faiblement émissifs dans l'air intérieur (peu d'odeur)

## Produits d'isolation, plaques de plâtre, colles, mastics, enduits

Pour toute cette famille : l'**étiquette A+** permet d'avoir les émissions en COV et formaldéhyde les plus faibles.

Pour toute cette famille : le label **NaturePlus** et le label **indoor Air Comfort niveau GOLD** présentent des niveaux de formaldéhyde/COV plus stricts que l'étiquette A+

Pour les laines minérales : la **certification EUCEB** garantit l'absence de produits cancérigènes.

Pour les colles : le label **Emicode** (EC1 et EC1 plus) présente des niveaux de formaldéhyde/COV plus stricts que l'étiquette A+.



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Respecter la réglementation en vigueur et les règles de l'art
- Protéger l'isolant des intempéries
- Utiliser des produits compatibles entre eux
- Veiller à ne pas boucher les entrées d'air des murs
- Découper soigneusement l'isolant, la plaque de plâtre
- Aérer pendant et après la pose
- Nettoyer avec des produits faiblement émissifs dans l'air intérieur (peu d'odeur)

## Menuiseries extérieures

Pour toutes les menuiseries extérieures : l'**étiquette A+** permet d'avoir les émissions en COV et formaldéhyde les plus faibles.

Pour les fenêtres et les portes de tout type : le label **NaturePlus** présente des niveaux de formaldéhyde/COV plus stricts que l'étiquette A+.

Pour les fenêtres et portes en bois : le label **Capital Bois** intègre les émissions de COV et formaldéhyde dans l'air dans son référentiel (=niveau équivalent à l'étiquette A)



### Bonnes pratiques de mise en œuvre :

- Respecter la réglementation en vigueur et les règles de l'art
- Éviter les ponts thermiques
- Réduire les infiltrations d'air en portant une attention particulière aux joints de la menuiserie

Lors de travaux de rénovation, les matériaux sont susceptibles d'émettre des fibres pouvant entraîner un risque pour la santé.

En cas de doute, faites appel à une entreprise qualifiée pour la dépose de ces matériaux (pour l'amiante ou les peintures au plomb notamment).

Pendant les travaux : n'oubliez pas de porter des équipements de protection individuels (EPI) : masque, casque, chaussures de sécurité, lunettes gants...

En parallèle de ces labels, il est important de choisir des matériaux possédant une FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire. En effet, cette fiche permet de connaître l'impact carbone et sanitaire des matériaux. Il est ainsi possible d'évaluer la performance environnementale globale du bâtiment. La base inies référence une grande partie des FDES : <http://www.inies.fr/accueil/>

## 7- 5 ÉTAPES CLÉS ...

*...pour prendre en compte la QAI dans les projets immobiliers*

- Et maintenant, comment mettre toutes ces préconisations en pratique dans les projets immobiliers ?
- Suis-je assez compétent(e) pour faire ces travaux moi-même ?
- Qui intervient et est responsable à chaque étape du cycle de vie du bâtiment ?
- Voici un récapitulatif, par phase de construction, des bonnes pratiques à mettre en œuvre pour garantir une bonne qualité de l'air à l'intérieur de notre bâtiment.
- Plus ces préconisations seront respectées et plus il sera possible de garantir un environnement intérieur sain pour les occupants.
- Si vous avez les compétences nécessaires, vous pouvez être à la fois maître d'ouvrage, et/ou maître d'œuvre, bureau d'études, entreprise, occupant.



*Intervenants à chaque phase du cycle de vie du bâtiment*

EN PHASE PROGRAMME :	●	●	●	
EN CONCEPTION :	●	●	●	●
PENDANT LE CHANTIER :	●	●	●	●
À LA LIVRAISON :	●	●	●	●
EN EXPLOITATION :	●	●	●	



## EN PHASE PROGRAMME :

En phase programme, le MAÎTRE D'OUVRAGE, accompagné (ou non) d'un ASSISTANT À MAÎTRISE D'OUVRAGE (AMO), définit les besoins et attentes de l'opération, notamment en matière de qualité de l'air intérieur.

Pour des sujets spécifiques, il peut également consulter un ou plusieurs bureau(x) d'étude(s) spécifique(s) afin d'obtenir une expertise sur un sujet à particulièrement développer : bureau d'études acoustiques, CVC, pollution de sol, diagnostiqueur plomb, amiante, etc.

Le but de la phase programme est également de réaliser un état des lieux de l'environnement du projet pour adapter les objectifs de performance en fonction de la localisation du projet.

## CONSTRUCTION ET RÉNOVATION

### Evaluer les besoins et attentes de chacun :



Questionner les différentes parties prenantes du projet via des questionnaires, des réunions.

### Réaliser une analyse de site et une étude de pollution atmosphérique, de niveaux sonores (impact sur la distribution des locaux, le choix du système de ventilation, la localisation des prises d'air neuf), de pollution du sol, de radon.



Pour lutter contre les émissions de polluants physiques et chimiques et assurer les conditions d'un renouvellement d'air de qualité en exploitation.

### Définir les objectifs sanitaires :



Réaliser un programme sanitaire de l'opération précisant les objectifs, les moyens d'obtenir les résultats et les acteurs de chaque point.

Par exemple : type de ventilation, de filtres, débits, matériaux, etc.

## FOCUS RÉNOVATION

### Evaluer les conditions spécifiques au bâtiment susceptibles d'avoir un impact sur la santé :



Réaliser les diagnostics obligatoires : amiante, plomb, gaz.  
Evaluer les potentielles voies d'infiltration du radon et des pollutions anthropiques du sol (fissures, traversées de canalisation et autres défauts d'étanchéité).

### Lutter contre l'humidité :



Réaliser un diagnostic humidité en cas de problématique spécifique (présence de moisissures, infiltrations, ruptures de canalisations, remontées capillaires, etc).

### Réaliser une évaluation de la présence et de l'état du système de ventilation :



Pour assurer les conditions d'un renouvellement d'air de qualité en exploitation : circuit de l'air, état des gaines de ventilation, type de filtration, etc.



## EN PHASE CONCEPTION :

En phase conception, le MAÎTRE D'OUVRAGE, accompagné de l'AMO, s'assure du suivi des objectifs QAI fixés en programmation et qu'ils sont en cohérence avec l'enveloppe budgétaire de l'opération.

Le MAÎTRE D'ŒUVRE retranscrit dans les pièces écrites et graphiques les objectifs pour atteindre les niveaux de performances visés. Il fait appel aux BUREAUX D'ÉTUDES SPÉCIALISÉS pour concevoir des équipements et un bâtiment conforme ou supérieur aux réglementations.

Le but de la phase conception est d'anticiper toutes les demandes relatives à la bonne mise en œuvre en phase chantier pour répondre au budget.

## CONSTRUCTION ET RÉNOVATION

### Classer les différentes pièces par typologie de pollution :



Regrouper les pièces à pollution spécifique entre elles et les séparer des pièces non ou peu polluantes par des circulations :

- ✓ Pour des bureaux/ERP : sanitaires, vestiaires, locaux déchets, d'entretien.
- ✓ Pour les logements : pièces humides regroupées, buanderie, garage.

### Dimensionner le réseau de ventilation :



Définir le niveau de pollution extérieure de l'opération, le niveau de qualité de l'air intérieur souhaité (cf. partie « Réglementation »), les débits par pièce en fonction des usages définis de la pièce, le niveau de filtration, le pourcentage de récupération de chaleur du système, le positionnement des bouches d'entrées et d'extraction d'air.

En cas de changement d'usage des pièces, réévaluer la conception du réseau de ventilation afin d'équilibrer les débits en fonction des nouveaux usages des pièces.

Prévoir une ventilation par extraction des pièces polluantes.

Prévoir le détalonnage des portes ou des grilles de transfert pour assurer la circulation de l'air entre les pièces.

### Concevoir une enveloppe du bâtiment performante :



Identifier les éléments sensibles à l'étanchéité à l'air : liaison portes/murs, jonction de vitrage, traversée de plancher et de murs, trappe des gaines techniques, etc.

Fixer une valeur seuil de perméabilité à l'air « Q4Pa-Surf » à ne pas dépasser en fin de chantier.

### Minimiser les matériaux polluants :



Sélectionner des matériaux et produits de construction à faibles émissions de COV : *a minima* **étiquette A+** pour tous les revêtements en contact direct avec l'air intérieur et possédant une FDES (Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire).

Privilégier les modes de vissages, clipsage mécanique plutôt que les colles.

**Les +** : choisir des matériaux éco-labellisés.

### Minimiser le mobilier polluant :



- ✓ Pour les bureaux/ERP : sélectionner du mobilier à faibles émissions de COV en choisissant du mobilier de bureaux labellisé Greenguard, Declare, etc. et respectant la norme ANSI/BIFMA M7.1-2011 section 7.6.1 et 7.6.2.

### Minimiser les autres sources polluantes pour les bureaux et ERP :



Mettre en place un sas de 3 mètres de long minimum pour éviter la prolifération de poussières à l'intérieur du bâtiment.

Installer un système de traitement UV sur les équipements frigorifiques pour éviter le développement de moisissures.

# EN PHASE CONCEPTION :

## Etudier le comportement hygrothermique des parois

## Etudier l'accessibilité des équipements, des réseaux et des appareils de distribution :

Pour assurer une maintenance aisée des équipements et leur performance sur le long terme, il est nécessaire d'étudier l'accessibilité des appareils de production CVC, des réseaux (via des trappes dans les circulations par exemple) et des appareils de distribution. Il est également conseillé de pouvoir entretenir ces équipements sans gêne pour les occupants.

## Le + pour les bureaux / ERP :

Installer des capteurs de contrôle (type capteur de pression, sonde CO<sub>2</sub>, etc.) et raccorder les équipements à une GTB (Gestion Technique du Bâtiment). Cet outil permet d'exploiter et de maintenir au mieux tous les équipements CVC : changement des filtres, fuites, surconsommation etc. Disposer d'un outil d'information à destination des occupants, pour les sensibiliser à la qualité de l'air intérieur et les aider à adapter leurs comportements.

## Le + pour les logements :

Installer une sonde pour la mesure du monoxyde de carbone dès l'instant où il y a un appareil à combustion. Installer une station de mesure de la qualité de l'air dans les pièces de vie. Elle permettra a minima d'indiquer lorsque le logement a besoin d'être ventilé et au mieux d'adapter ses comportements pour diminuer les concentrations en polluants.

## FOCUS RÉNOVATION

### Pour les logements : remplacer les appareils de chauffage à combustion :

En cas de présence d'un appareil à combustion à foyer ouvert, remplacer cet appareil par des équipements de chauffage étanches et installer des prises d'air directes depuis l'extérieur. Privilégier les appareils à haut rendement et labellisés Flamme Verte par exemple.

### Les innovations :

Modéliser la qualité de l'air intérieur pendant la conception afin de démontrer la dispersion des polluants ou le balayage de l'air dans une pièce.



## EN PHASE CHANTIER :

En phase chantier, le MAÎTRE D'OUVRAGE, accompagné de l'AMO, supervise le chantier et fixe les délais d'exécution.

Le MAÎTRE D'ŒUVRE supervise et gère l'avancement du chantier. Il a pour mission de s'assurer que les choix de conception de l'ouvrage sont bien mis en œuvre.

Il sensibilise et informe les entreprises aux objectifs fixés par la maîtrise d'ouvrage.

## CONSTRUCTION ET RÉNOVATION

### Animer une réunion de sensibilisation des compagnons :



Cette réunion permettra d'expliquer les objectifs et dispositions prises en conception.

### Formaliser un planning chantier adapté :



Le planning chantier devra prendre en compte :

- ✓ L'ordre de passage des différents intervenants.
- ✓ Les temps de séchage des matériaux. Par exemple le temps de séchage de la chape est variable en fonction de son épaisseur. Si le délai n'est pas respecté, un risque de développement de moisissure ou d'émission secondaire de COV peut apparaître.

### Réaliser un Plan d'Installation de Chantier :



Ce document, affiché dans la base vie et évolutif en fonction des phases de chantier, permet d'organiser le chantier.

Il est possible d'y faire apparaître :

- ✓ Les zones de stockage des matériaux poreux et éléments du système de ventilation,
- ✓ Les zones de stockage des produits émissifs et zones de mélange,
- ✓ Les zones de découpe/tâches générant de la poussière.

### Analyser les fiches techniques des matériaux et produits mis en œuvre :



Chaque matériau et produit de construction mis en œuvre sur le chantier doit être conforme aux exigences fixées en conception.

Par exemple, vérifier les étiquettes sanitaires A+ des matériaux en contact direct avec l'air intérieur, les performances énergétiques des menuiseries extérieures, le dimensionnement des équipements de ventilation, les types de filtres...

Pour les produits dangereux pour la santé des compagnons, les FDS (Fiches de Sécurité) sont également collectées et à disposition des compagnons dans la base vie.

### Stocker les matériaux absorbants ou émetteurs dans des pièces ventilées et à l'abri des intempéries :



Les plaques de plâtre, le mobilier, les panneaux de bois, les menuiseries intérieures en bois, les panneaux isolants sont particulièrement émetteurs de COV dans les premiers mois de pose.

Plus tôt ils sont déballés, plus ils auront le temps d'émettre des COV sans impact pour la santé des occupants.

### Contrôler la mise en œuvre des matériaux, produits et équipements :



Une bonne mise en œuvre des matériaux et équipements permet de garantir le bon fonctionnement de ceux-ci, à leur meilleure performance.



## EN PHASE CHANTIER :

### Protéger les bouches de soufflage et d'extraction du système de ventilation :



Lorsque les gaines de ventilation sont mises en œuvre, les extrémités du réseau doivent être bouchées afin de ne pas contaminer l'intérieur des gaines pendant toute la durée du chantier.

Ces gaines devront également être nettoyées à la fin du chantier.

### Eviter les points d'écrasement des réseaux de ventilation :



En rénovation principalement, les gaines peuvent être écrasées par des matériaux/équipements n'assurant donc plus le renouvellement d'air dans le bâtiment.

### Contrôler les réseaux aérauliques :



En cas de défaut d'étanchéité, les débits de ventilation dans les pièces pourraient être diminués et donc assurer un trop faible renouvellement d'air intérieur.

### Vérifier le détalonnage des portes ou l'installation de grilles de transfert permettant d'assurer le brassage de l'air entre les pièces



### Réaliser des tests d'étanchéité à l'air du bâtiment et respecter la valeur seuil fixée en conception :



Prévoir un premier test une fois le bâtiment hors d'eau, hors d'air puis avant la livraison.

## FOCUS POUR LES COMPAGNONS :

### Réaliser un nettoyage hebdomadaire du chantier afin d'éviter l'accumulation de poussière



### Eviter la dissémination de poussières et de fibres pendant la mise en œuvre



### Respecter les protocoles d'utilisation des produits :



Respecter les modalités d'utilisation prescrites et figurant sur les emballages et notices des produits sous la responsabilité des fabricants : dosage, stockage sur rétention des produits dangereux.

### Aérer le chantier en phase de second œuvre



### Les + :

Limiter l'utilisation de produits solvantés pendant le chantier.

Privilégier les modes de vissages, clipsage mécanique plutôt que les colles.

Utiliser des produits de nettoyage les moins dangereux pour la santé et les moins nocifs possibles.



### Les innovations :

Installer un écran sur le chantier pour suivre la qualité de l'air intérieur et extérieur + Alerter les compagnons en cas de dépassement de valeurs seuils de certains polluants.

## A LA LIVRAISON :

En phase livraison, le MAÎTRE D'OUVRAGE, accompagné de l'AMO, réceptionne le bâtiment.

Le MAÎTRE D'ŒUVRE fournit tous les documents et mesures contractuelles au maître d'ouvrage.

### CONSTRUCTION ET RÉNOVATION

#### Réaliser une surventilation (flush-out) :



La surventilation permet d'évacuer la majeure partie des polluants accumulés pendant toute la durée du chantier.

#### Installer des filtres neufs sur le système de ventilation



#### Mesurer les débits d'air et pressions des bouches de ventilation :



Ces débits doivent être conformes aux débits prévus en conception et conformément à la norme NF EN 16798.

#### Mesurer la perméabilité à l'air finale du bâtiment :



La valeur Q4Pa-surf doit être en dessous de la valeur seuil fixée en conception.

#### Contrôler les DOE réalisés par les entreprises



#### Fournir les plans d'entretien et de maintenance des équipements (en particulier les équipements liés à la ventilation) :



Ces documents permettront le passage d'information pour toute la durée de vie des équipements.

#### Organiser une réunion entre la maîtrise d'œuvre et l'exploitant du système de chauffage et ventilation :



Cette réunion permettra de s'assurer de la prise de relai entre la construction et l'exploitation.

L'échange d'information entre les différents acteurs permettra ainsi une exploitation pérenne pour garantir la qualité de l'air intérieur.

#### Sensibiliser et informer les occupants et les utilisateurs sur l'importance de maintenir une bonne qualité de l'air intérieur dans le bâtiment et sur les moyens de la préserver :



Cette sensibilisation peut s'effectuer via un guide, une réunion d'information, etc.

Découvrez également le Guide Occupant réalisé par Atmo Hauts-de-France [www.atmo-hdf.fr](http://www.atmo-hdf.fr) :



## A LA LIVRAISON :

### Le + : réaliser une campagne de mesures de qualité de l'air à la fin du chantier :



- 1. Choisir un prestataire qualifié pour garantir des mesures de qualité.  
Pour le prélèvement et l'analyse des échantillons, privilégier une entreprise accréditée COFRAC ou équivalent.
- 2. Réaliser les mesures dans les conditions réelles d'utilisation du bâtiment  
La ventilation, le chauffage ou rafraîchissement doivent être en fonctionnement.  
Pour exemple, moins il fait chaud dans une pièce et moins l'air est pollué par des COV.
- 3. Vérifier le non-dépassement des concentrations en fonction des exigences retenues au moment de la conception du projet.
- 4. Analyser les résultats :  
La maîtrise d'ouvrage peut se faire accompagner dans la lecture du rapport et la mise en place d'actions correctives (le cas échéant) par l'équipe projet, par le laboratoire ou l'association des deux.



## EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, le MAÎTRE D'OUVRAGE, accompagné de l'AMO, met en place des actions pour garantir la pérennité de son ouvrage d'un point de vue qualité de l'air intérieur. Il consulte les occupants pour définir des actions les plus proches de leurs besoins.

### Prévoir un entretien et une maintenance régulière du système CVC :



Suite à la passation entre les entreprises et le mainteneur, les délais d'entretien et de maintenance du réseau CVC seront à suivre.  
L'entretien régulier permet de ne pas encrasser les réseaux et ne pas diminuer la performance des installations et donc dégrader la qualité de l'air intérieur du bâtiment.

### Choisir des produits de nettoyage et d'entretien adaptés :



Les produits de nettoyage ont un rôle non négligeable dans la pollution de l'air intérieur. Souvent, un environnement propre est associé à un environnement qui « sent bon ». Or le propre n'a pas d'odeur. Il est donc nécessaire d'éviter tous les produits de nettoyage odorants (contenant des terpènes).  
Privilégier des produits plus neutres, écolabellisés qui seront par conséquent moins allergisants pour l'utilisateur. Comme par exemple, les produits « Ecolabel Européen » :



### Communiquer sur les résultats des mesures QAI réalisées à la livraison :



Si des mesures de qualité de l'air intérieur ont été réalisées à la livraison du bâtiment, un guide explicatif de la démarche réalisée et les résultats pourront être transmis aux occupants du bâtiment.  
Ces données permettront de rassurer l'utilisateur et de le sensibiliser.

### Mettre en place un questionnaire de satisfaction des occupants



### Prévoir des capteurs de mesures de la QAI



### Réaliser une charte de chantier sain pour les futurs travaux d'exploitation



### Réaliser un guide d'achat des matériaux/mobilier



#### Les + :

Changer son mode de nettoyage en utilisant le moins possible de produits ménagers.  
Privilégier les chiffons micro-fibres, le nettoyage vapeur, etc.

#### Les innovations :

Mettre en place un outil de mesures connecté pour suivre votre qualité de l'air, comprendre vos activités, et adopter de bonnes pratiques pour améliorer votre QAI.

# INVENTAIRE DES ACTEURS LOCAUX

## → Références nationales pour la qualité de l'air intérieur :

- **Fédération nationale des ASQAA** : <http://www.atmo-france.org>
- **ANSES Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail** : <https://www.anses.fr/fr/content/qualit%C3%A9-de-l%E2%80%99air-int%C3%A9rieur>
- **Fédération Française du Bâtiment** : <https://www.ffbatiment.fr/>
- **Centre Scientifique et Technique du Bâtiment** : <http://www.cstb.fr/fr/>
- **Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur** : <http://www.oqai.fr/ModernHomePage.aspx>
- **Conseiller Médical en Environnement Intérieur** : <https://www.cmei-france.fr/>
- **Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique** : <http://www.apa.asso.fr>

## → Références régionales Hauts-de-France :

- **ATMO Hauts-de-France** : <https://www.atmo-hdf.fr/>
- **DREAL Hauts-de-France** : <http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>
- **Ademe – Hauts-de-France** : <https://hauts-de-france.ademe.fr/>
- **ARS - Agence Régionale de la Santé des Hauts-de-France** : <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/>
- **CMEI Hauts-de-France** : <http://www.cmei-hdf.fr>

## → Glossaire :

- **AMO** : l'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) accompagne le maître d'ouvrage dans la conduite du projet à toutes étapes clés, du programme à l'exploitation du bâtiment. L'AMO est amené à conseiller et réaliser des études spécifiques pour le maître d'ouvrage, afin d'assurer la bonne réalisation du projet.
- **CIRC** : Centre International de Recherche sur le Cancer
- **CMR** : substances Cancérogènes, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction
- **CO** : monoxyde de carbone
- **CO<sub>2</sub>** : dioxyde de carbone
- **COSV** : Composés Organiques Semi-Volatils
- **COV** : Composés Organiques Volatils
- **CVC** : Chauffage Ventilation Climatisation
- **DOE** : le Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE) est le document contractuel de la construction immobilière. Il regroupe l'ensemble des informations d'une opération ou d'un lot. Il est remis à la livraison du chantier.
- **LAPE** : Lieux d'Accueil de la Petite Enfance
- **Maître d'œuvre** : le maître d'œuvre est une personne physique ou morale, qui s'assure de la conformité architecturale, technique et économique tout en dirigeant les opérations de conception, de réception et d'achèvement du projet.
- **Maître d'ouvrage** : le maître d'ouvrage est une personne physique ou morale. Il est le donneur d'ordre pour lequel est réalisé le projet. Il définit l'objectif, le calendrier et le budget consacré au projet et passe commande à des entreprises pour réaliser son projet.
- **NO<sub>2</sub>** : dioxyde d'azote
- **Particules PM10** : particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres
- **Particules PM2.5** : particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres
- **Particules PM1** : particules dont le diamètre est inférieur à 1 micromètre
- **RSD** : Règlement Sanitaire Départemental
- **VMC** : Ventilation Mécanique Contrôlée



# BIBLIOGRAPHIE

- **ADEME**, 40 trucs et astuces pour économiser l'eau et l'énergie - 2019
- **ADEME**, La qualité de l'air et le chauffage au bois - 2014
- **ADEME**, La ventilation - indispensable pour un logement confortable et sain - 2019
- **ADEME**, Moins de produits toxiques - 2019
- **ADEME**, Un air sain chez soi - 2015
- **AFNOR, NF EN 13779** : Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air - 2007
- **AFNOR, NF EN 15251** : Critères d'ambiance thermique intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique - 2007
- **ALLIANCE HQE**, 15 témoignages sur la qualité de l'air intérieur
- **ALLIANCE HQE**, Mesures la qualité de l'air intérieur des bâtiments neufs et rénovés
- **APPA, UNAF**, Pour une bonne qualité de l'air chez soi - 2011
- **AQC**, Penser qualité de l'air intérieur en phase chantier, Guide méthodologique
- **AQC**, Qualité de l'air intérieur, Bonnes pratiques dès la programmation
- **BREEAM**, Breeam International New Construction 2016, Technical Manual - 2016
- **BSI Standards Publication**, EN 16798-3:2017 Energy performance of buildings - ventilation for buildings - 2017
- **Cerqual**, NF Habitat & NF Habitat HQE TM Le référentiel Qualité V3.0 - 2018
- **CERTIVEA**, OSMOZ, Référentiel technique détaillé, version 1.0 - 2017
- **CERTIVEA**, Référentiel HQE Bâtiment Durable 2016
- **CSTB**, Moisissures dans votre logements ? Les éliminer en toute sécurité - 2015
- **DGALN**, Construire sain
- **FFB**, Qualité de l'air intérieur, Enjeux et bonnes pratiques pour les métiers du bâtiment - 2018
- **GBCI**, LEED V4.1 BD+
- **GBCI**, LEED V4.1 O+M
- **GBCI**, LEED V4.1 Residential
- **Guide Grand Air**, Des idées pour inspirer ceux qui aspirent à changer d'air intérieur
- **IWBI**, WELL Building Standard V2
- **LEGIFRANCE**, Arrêté du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983
- **LEGIFRANCE**, CODE DU TRAVAIL, Article R.4222-6
- **MEDIECO**, Bâtir pour la santé des enfants - 2010
- **MEDIECO**, Le guide de l'habitat sain - 2002
- **MEDIECO**, Le tour des labels - 2011
- **MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE**, Guide pratique pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants - 2017
- **OQAI**, Les bons gestes pour un bon air
- **UNICLIMA**, Tous acteurs de la qualité de l'air dans le tertiaire - 2019
- **XPAIR**, Réglementation Erp Ventilation, Votre guide réglementaire - 2016
- **XPAIR**, Ventilation et Qualité de l'air intérieur, Dossier réglementaire - 2015



**QUALITÉ DE L'AIR INTERIEUR  
& CONSTRUCTION/RÉNOVATION**

*Version 1 - Février 2020*