

Les labels de la Qualité de l'air intérieur

Étude des méthodes de prise en compte de la qualité de l'air intérieur des bâtiments tertiaires neufs dans les labels



Rapport d'étude du Cerema

Les labels de la Qualité de l'air intérieur

Étude des méthodes de prise en compte de la qualité de l'air intérieur des bâtiments tertiaires neufs dans les labels

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V0	06/07/2020	
VF	23/07/2020	

Affaire suivie par

Noëlie Daviau-Pellegrin Groupe Bâtiment Construction Immobilier, domaine Immobilier et Qualité de la Construction
Tél. : 03 88 77 46 23
Courriel : noelie.daviau@cerema.fr
Site de Strasbourg: Cerema Est – 11 rue Jean Mentelin, 67 035 STRASBOURG Cedex 2

Références

n° d'affaire : C19NE0035

Partenaire : DREAL Grand Est

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Noëlie Daviau-Pellegrin	23/07/20	
Avec la participation de	Céline Duhau, Célia Boyer, Laurence Wack		
Contrôlé par			
Validé par	Julien Borderon	21/07/20	J Borderon

Résumé de l'étude :

Cette étude constitue un état des lieux du traitement de la qualité de l'air intérieur dans différents labels pour le bâtiment. L'application aux bâtiments tertiaires neufs est ciblée, notamment pour les ERP recevant des publics plus vulnérables (lieux d'accueil des enfants, établissements d'enseignement primaire et secondaire) qui font l'objet d'une réglementation sur la surveillance de la qualité de l'air intérieur.

Il s'agit ici d'étudier les principales différences sur le traitement de la qualité sanitaire du bâtiment parmi un panel de labels sélectionnés selon leur visibilité ou leur intérêt, afin d'identifier celui qui semblerait le plus pertinent, voire de proposer des points de vigilance pour l'élaboration d'un nouveau label portant sur la qualité de l'air intérieur.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
1 LE TRAITEMENT DE LA QUALITÉ DE L’AIR INTÉRIEUR (QAI) DANS LES DIFFÉRENTS LABELS.....	4
1.1 Les labels qui intègrent un volet QAI.....	4
1.2 Les principaux critères de l’évaluation de la QAI dans le cadre d’un label.....	5
1.3 La prise en compte des critères d’évaluation de la qualité sanitaire dans les différents labels pour les bâtiments tertiaires neufs.....	8
2 LES MÉTHODES D’ÉVALUATION DE LA QAI DANS LES DIFFÉRENTS LABELS.....	12
2.1 La place de la QAI dans le label.....	12
2.2 Le processus global d’évaluation de la QAI.....	13
2.3 Les autres thématiques à traiter avec la qualité de l’air intérieur.....	14
3 BILAN : QU’ATTENDRE D’UN LABEL QAI ?.....	15
3.1 Les incontournables pour une bonne prise en compte de la QAI.....	15
3.1.1 L’évaluation de la QAI.....	15
3.1.2 La QAI comme composante d’une démarche plus globale.....	16
3.2 La QAI pour les labels étudiés.....	17
3.3 Et si on allait plus loin ?.....	17

Introduction

De très nombreux labels portant sur la qualité environnementale des bâtiments ont été développés de part le monde, notamment en Europe, au Japon, en Australie ou aux États-Unis et au Canada. Ces labels abordent la qualité environnementale sous différents aspects, et la qualité de l'air intérieur (QAI) en est un thème récurrent.

Cependant, selon les labels, l'importance octroyée à cette thématique et les méthodes pour la prendre en compte peuvent varier.

Il s'agit donc ici d'étudier les principales différences sur le traitement de la qualité sanitaire du bâtiment dans les labels afin de cibler celui qui semblerait le plus pertinent, voire de proposer des points de vigilance pour l'élaboration d'un label portant sur la qualité de l'air intérieur.

Nous ciblons ici les certifications qui concernent les bâtiments tertiaires. En effet, l'intérêt porté à un label de qualité de l'air intérieur s'ancre dans le cadre de l'action 7.1 du Plan Régional Santé Environnement (PRSE) et part notamment du besoin de protéger en particulier les publics sensibles, tels que les enfants. C'est également sur ce constat qu'a été mise en place la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (ERP), portant sur les lieux d'accueil de la petite enfance, les écoles maternelles et élémentaires, les établissements d'enseignement du second degré ainsi que les accueils de loisirs et qui sera étendue en 2023 à d'autres établissements sensibles (établissements sanitaires et sociaux notamment).

1 Le traitement de la qualité de l'air intérieur (QAI) dans les différents labels

1.1 Les labels qui intègrent un volet QAI

Nous pouvons distinguer deux approches dans les labels.

Il y a tout d'abord les labels environnementaux tels BREEAM, HQE ou LEED pour les plus répandus. Ces labels promeuvent une conception voire une exploitation des bâtiments vertueuses sur les aspects qui touchent à l'environnement : gestion de l'énergie, des déchets, impact sur l'atmosphère, sur les émissions de gaz à effet de serre, souvent accompagnés d'aspects économiques ou managériaux.

D'autre part, il existe des labels plutôt centrés sur la dimension humaine et sanitaire mais qui ciblent principalement les lieux de travail, tels les labels WELL et OsmoZ. Cette approche englobe la qualité de l'air parmi d'autres thématiques sanitaires ou de bien-être, matérialisées aussi bien par la qualité de l'air et de l'eau, l'exposition aux ondes électro-magnétiques ou l'accès à la lumière, que par les différentes composantes du confort (acoustique, thermique, visuel).

La différence d'approche ne témoigne en rien de la qualité avec laquelle est traitée la qualité de l'air intérieur. Ainsi, la QAI est évaluée pour WELL par le respect de niveaux seuils pour les particules et

les polluants gazeux organiques et inorganiques. Or pour le label NF Habitat HQE par exemple, les exigences portent également sur les étiquettes de produits de construction utilisés, les mesures de renouvellement de l'air ou encore sur les filtres mis en place pour la VMC.

Le choix d'un label qui puisse garantir une bonne qualité sanitaire du bâtiment sera donc effectué en fonction des critères que l'on souhaite mettre en avant.

1.2 Les principaux critères de l'évaluation de la QAI dans le cadre d'un label

Selon les labels considérés, la qualité de l'air est traitée de façon disparate. Pour le label allemand DGfB ou le label suisse Minergie-ECO par exemple, elle est un critère d'exclusion : si le bâtiment ne répond pas aux exigences requises, il ne peut pas être certifié. En contrepartie, les exigences de ce même label allemand ne sont pas exhaustives, elles prennent en compte les mesures de COV et de ventilation mais ne portent pas par exemple sur le choix des matériaux, et la protection des non-fumeurs n'est qu'un bonus. De même, le label Minergie-ECO, qui requiert un taux minimum de points par rubrique et interdit tout produit avec biocides dans les espaces chauffés, n'impose pas systématiquement les mesures de polluants dans le cadre de la certification ; en outre, le seuil imposé pour le formaldéhyde est de 60 µg/m³ pour une valeur guide fixée actuellement en France à 30 µg/m³, et même 10 µg/m³ prévus pour 2023. Ce seuil limite pour le formaldéhyde est d'ailleurs rencontré pour plusieurs labels ; il respecte en effet les réglementations de plusieurs pays mais n'est pas adapté au niveau d'exigence français.

De nombreux critères ont leur importance dans l'évaluation de la qualité de l'air intérieur d'un bâtiment. Le tableau ci-dessous présente ceux qui semblent les plus importants, et leurs apports respectifs dans cette démarche.

Les critères qui seront à considérer comme prioritaires sont ceux permettant de limiter les sources de pollution, avant ceux qui influent sur la dilution des polluants. Ainsi, une vigilance accrue devrait être apportée à la prise en compte de l'environnement, des sources de combustion internes et externes, et aux produits de construction utilisés. Dans une moindre mesure car ils ne font pas partie de l'immobilier mais du mobilier, les dispositifs source de polluants sont également à considérer avec précaution.

Cela ne remet cependant pas en question l'importance de garantir un bon renouvellement de l'air avec un système de ventilation correctement conçu et mis en œuvre doublé de la possibilité d'aérer les locaux, et de l'implication des usagers du bâtiment qui passe par la sensibilisation voire un plan d'action adaptée.

Enfin, les critères portant sur la vérification des taux de polluants (mesures de qualité de l'air en général, humidité, radon) permettent principalement de vérifier la bonne application des familles de critères précédentes.

Critères		Apport du critère
LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS LORS DE LA CONCEPTION ET DU CHANTIER		
CHA	Phase chantier	Contamination fréquente des matériaux (humidité, poussières, développement fongique) avant même la livraison du bâtiment

ENV	Prise en compte de l' environnement du site pour évaluation des sources de pollution extérieures	Vigilance sur la pollution extérieure. Le bâtiment est en échange permanent avec son environnement, il convient de choisir celui-ci avec attention et proposer des solutions correctives s'il présente un risque sanitaire.
LIMITER LES SOURCES DE POLLUANTS LORS DE L'EXPLOITATION		
	Contrôle des sources de pollution	Rôle préventif de la QAI, limiter les émissions internes du bâtiment, cf. critères suivants :
HUM	Contrôle de l' humidité	Prévention des développements fongiques et autres pathologies éventuelles du bâtiment, gestion du confort hygrothermique.
Rn	Radon	Gaz radioactif cancérigène, il demande des précautions particulières pour la construction et l'entretien du bâtiment (interface étanche avec le sol, système de ventilation adapté).
PC	Émissions provenant des produits de construction	Vigilance sur la qualité environnementale et sanitaire des matériaux qui sont sources d'émissions dans le bâtiment.
TAB	Zones pour fumeurs à distance des entrées et prises d'air	Éviter la pénétration des polluants du tabagisme dans le bâtiment.
CB-E	Indépendances garages et bâtiments – combustion extérieure	Les garages attenants favorisent la pollution de l'air intérieur par des arrivées de produits de combustion et de benzène.
CB-I	Gaz de combustion , apport air comburant, évacuation extérieure, détecteurs monoxyde de carbone (CO) – combustion intérieure	Risque d'intoxication au monoxyde de carbone. Mise en place correcte des chaudières et autres appareils à combustion et surveillance du taux de CO dans l'air intérieur.
DIS	Gestion des dispositifs sources de polluants (particulaires, gazeux, exemple imprimantes)	Certains appareils sont sources de polluants irritants voire dangereux. Il s'agit donc de les placer dans des locaux spécifiques et correctement ventilés. Cette disposition peut s'étendre au stockage de produits chimiques (ce qui est le cas uniquement pour WELL parmi les labels étudiés).
MOB	Mobilier	De même que les matériaux de construction, le mobilier peut être chargé en polluants (matériaux, colles, vernis). Leur choix aura donc également une importance cruciale sur la QAI.
DIMINUER L'EXPOSITION AUX POLLUANTS DES OCCUPANTS		
VENT	Renouvellement d'air par ventilation	Le renouvellement d'air doit pouvoir s'effectuer en continu pour garantir l'évacuation des polluants et de l'humidité. Un système de ventilation efficace est impératif pour cela, a fortiori dans les bâtiments étanches.
QAN	Qualité de l'air neuf , filtration	Pour une qualité optimale de l'air entrant dans le bâtiment, celui-ci peut être filtré.

AER	Renouvellement de l'air par aération	Le système de ventilation mis en place n'est pas nécessairement suffisant. Permettre aux occupants du bâtiment de renouveler l'air par aération (ouverture des fenêtres) améliore la QAI et favorise le confort de ces occupants.
MES	Mesures QAI (composés organiques volatils (COV), particules fines (PM), dioxyde de carbone (CO ₂), ...)	La mesure de taux de polluants est un moyen efficace de s'assurer de la QAI du bâtiment lorsqu'elle est réalisée à des emplacements pertinents du bâtiment (pièces de vie, lieux où la ventilation peut être moins importante). Or de nombreux labels peuvent omettre ce mode de contrôle.
ACTIONS ET PRISE EN COMPTE DE L'IMPACT DES OCCUPANTS		
SENS	Sensibilisation des occupants pour pérennité, plan de management	Les pratiques des occupants du bâtiment ont un impact important sur la QAI : action sur le renouvellement de l'air, introduction de substances polluantes tels que les objets du quotidien selon l'usage des locaux, notamment les feutres pour tableau blanc dans les salles de classe.. Il convient de les sensibiliser afin de leur permettre d'intégrer la QAI dans leurs pratiques quotidiennes.
ACT	Gestion QAI / plan d'action	Un plan d'action permet de garantir sur le long terme la qualité de l'air intérieur en maintenant des bonnes pratiques et proposant des améliorations selon le contexte effectif du bâtiment.

Un point fréquemment mentionné dans les labels concerne le tabagisme. Dans le cas des bâtiments recevant du public en France, cette problématique est évitée par l'interdiction de fumer dans ces locaux. Cependant, la considération de la localisation des espaces fumeurs est intéressante car, très peu intégrée aux réflexions sur la QAI, il arrive fréquemment que les gens fument à proximité d'une ouverture du bâtiment ou d'une prise d'air de celui-ci.

Un critère qui apparaît dans plusieurs labels, tel que CASBEE, est l'utilisation des matériaux issus du recyclage. Si cet aspect peut avoir un intérêt sur l'impact écologique du bâtiment, il n'en reste pas moins contestable sur l'impact sanitaire. En effet, un matériau recyclé peut s'avérer être une source de polluants, et la composition même du matériau peut être plus difficile à tracer.

Un autre critère intéressant est celui des fibres. Nous observons qu'il est très fortement négligé dans les labels portant sur les bâtiments neufs, sans doute en raison de l'interdiction de l'amiante. Il apparaît comme un bonus pour DGNB et IntAIRieur impose une certification EUCEB (European Certification Board for Mineral Wool Products) ou équivalente pour les matériaux susceptibles de libérer des fibres. Ces matériaux sont normalement coffrés à l'intérieur des parois et ne sont donc pas amenés à polluer l'air intérieur des bâtiments neufs dans des conditions normales d'utilisation.

Une autre dimension est à considérer, outre les critères évalués dans le cadre du label : il s'agit de la **méthode d'évaluation** qui peut s'avérer plus ou moins rigoureuse selon les labels.

1.3 La prise en compte des critères d'évaluation de la qualité sanitaire dans les différents labels pour les bâtiments tertiaires neufs

Nous avons choisi pour cette étude un échantillon des labels qui nous semblent pertinents en raison de leur approche de la qualité de l'air :

- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) – US Green Building Council (États-Unis) ;
- BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) – Building Research Establishment BRE (Royaume-Uni) ;
- DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Allemagne) ;
- Minergie-ECO – projet entre Minergie et eco-bau (Suisse) ;
- Greenstar – Green Building Council of Australia (Australie) ;
- HQE Bâtiment Durable – Certivéa (France) ;
- CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) – Japan Sustainable Building Consortium (Japon) ;
- WELL – WELL Building Institute (États-Unis) ;
- OsmoZ – Certivéa (France) ;
- Fitwel – Center for Disease Control and Prevention (CDC), délivré par le Center for Active Design (États-Unis).

Les labels sélectionnés permettent la certification des **bâtiments tertiaires**, nous avons donc écarté des labels pourtant très pertinents tels que IntAIRieur (IMMOLAB) et le module MQAI (Management de la qualité de l'air intérieur de Cerqual Qualitel) qui s'applique en complément de la certification NF Habitat – NF Habitat HQE, qu'il renforce sur les thématiques sanitaires avec notamment une prise en compte des conditions sur le chantier, des mesures de ventilation et une exigence sur les étiquetages des produits de construction. Nous écartons également la démarche ECRAINS (Engagement à Construire Responsable pour un Air INTérieur Sain, conduite par l'ADEME avec notamment Inddigo, Medieco, Ginger Burgeap, Bourgogne Bâtiment Durable et Ville et Aménagement Durable), qui nous semble très intéressante mais dont l'expérimentation est encore en cours.

Nous les faisons toutefois figurer à titre de comparaison à la fin du tableau, suivi de la mention (L) pour « logement ».

De même, les labels annotés (E) sont les labels environnementaux, et ceux suivis de (S) sont ceux axés sur le bien-être et la santé.

Chaque critère n'est pas intégré de la même façon selon les labels. Par exemple pour la ventilation, HQE bâtiment durable considérera la conception même du système avec le positionnement des entrées et sorties, tandis que DGNB se focalise sur les mesures des taux de ventilation.

Le tableau ci-dessous est réalisé à partir des documentations des différents labels. Il n'est pas exclu qu'un paramètre puisse être pris en compte sans être renseigné dans les documents relatifs à notre disposition, auquel cas il sera tout de même considéré comme non pris en compte.

Label	CHA	ENV	HUM	Rn	PC	TAB	CB-E	CB-I	DIS	MOB	VENT	QAN	AER	MES	SENS	ACT
LEED (E)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui	Oui	-	Oui	-	Oui
BREEAM (E)	-	Oui	-	-	Oui	-	-	-	-	-	Oui	Oui	-	Oui	Oui	-
DGNB (E)	-	Oui	-	-	-	bonus	-	-	bonus	-	Oui	-	Oui	Oui	-	-
Minergie-ECO (E)	-	-	Oui	Oui, en partie	Oui, + biocides	-	-	-	-	-	Sans mesure	-	-	Oui	Oui	-
Greenstar (E)	-	-	-	-	Oui	-	-	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	CO, CO ₂	-	-
HQE bâtiment durable (E)	-	Oui, QAE	-	-	-	-	-	-	-	Simulation QAI	Oui	Oui	-	Simulation Certivéa ou mesures	-	-
CASBEE (E)	IM	Oui	IM		Oui	Oui	IM						CO ₂	IM		
WELL (S)	Oui	-	-	Oui	-	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui	Fenêtres opérables	Oui	-	Oui, suivi
OsmoZ (S)	-	-	-	-	Oui	-	-	-	-	Oui	Oui	-	-	Oui, mesures + suivi tous les 3 ans	Oui	Oui, pratiques
Fitwel (S)	-	-	Oui	-	Oui	Oui	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Oui
NF Habitat + MQAI (L)	Oui	Oui	-	Oui	Oui	-	Oui	-	-	Oui	Oui (Promevent)	Oui	Oui	Oui	Oui	-
IntAIRieur (L)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui	-	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui	Oui
ECRAINS (L)	Oui	Oui	IM	Oui	Oui	IM				Oui	IM			Oui	Oui	IM

Légende du tableau : Critère pris en compte de façon satisfaisante Critère partiellement pris en compte
- Critère non mentionné dans le référentiel IM Informations manquantes

Nous pouvons observer une très grande disparité sur les critères pris en compte et les méthodes de vérification.

Dans le cadre de notre étude, nous écartons d'office le label Fitwel, centré sur le bien-être des occupants dans le bâtiment et donc sur les équipements fournis et le cadre de vie dans le bâtiment et ses espaces extérieurs, avec des points spécifiques sur l'alimentation et les installations sportives. Malgré cette considération pour le bien-être, la qualité d'air intérieur y est très secondaire et est traitée plus superficiellement que dans les autres labels étudiés, avec seulement 4 de nos 16 critères pris en compte.

La problématique du **tabagisme** est présente dans les labels américains et japonais, sans doute en raison des différences de législation de ces pays où le tabagisme n'est pas nécessairement proscrit dans les bâtiments, mais elle n'apparaît presque pas dans les autres certifications. Seul le référentiel OsmoZ y fait allusion pour les pratiques liées à l'amélioration de la QAI. Même lorsque le tabagisme est interdit dans les bâtiments, il est cependant intéressant de considérer sa pratique dans les espaces extérieurs afin d'éviter des entrées d'air extérieur au niveau des fumeurs. Le label LEED par exemple impose une distance minimale de 7,5 mètres entre les espaces fumeurs et les points d'entrées et de prise d'air neuf du bâtiment.

Nous observons que dans la quasi-totalité des labels étudiés, les **matériaux de construction** sont pris en compte avec une obligation de qualité (garantie par exemple par l'étiquette des émissions de COV A ou A+, ou par une liste de labels définie par l'office de certification) d'au moins un certain ratio des matériaux utilisés. Minergie-ECO va même plus loin en réglementant la présence de biocides dans les matériaux de construction.

OsmoZ étend cette exigence de label environnemental sur les COV aux éléments du **meubler**.

Pour les labels où ce critère n'est pas intégré, l'obligation de mesures de polluants peut servir de garde-fou, comme c'est le cas pour WELL avec des seuils de COV et composés inorganiques volatils à respecter.

Près de la moitié des labels n'impose aucune contrainte sur les conditions de gestion des matériaux lors du **chantier**, qui garantissent pourtant la pose de matériaux sains et non dégradés. Cet aspect n'est pas du tout abordé même par de grands labels tels que BREEAM ou Minergie-ECO. LEED l'aborde avec la protection des matériaux contre les intempéries et la vérification de l'absence de débris notamment dans les conduits de ventilation. Les exigences de WELL incluent également le nettoyage des équipements et matériaux et le remplacement des filtres avant occupation.

Cette thématique devrait également être renforcée par le contrôle de la correspondance entre les matériaux prescrits et utilisés, comme c'est le cas pour le label HQE Bâtiment Durable, et le respect des temps de séchage sur chantier qui, s'ils ne sont pas respectés, peuvent être source de pollution (développements fongiques, réactions chimiques entre différents produits).

La prise en compte de la qualité de **l'environnement** du bâtiment (pollution de l'air et des sols) revient dans cinq des labels étudiés. HQE Bâtiment Durable par exemple demande la mise en œuvre de solutions passives pour limiter les effets des sources de pollution externes. Cependant la thématique du **radon** n'apparaît explicitement que pour deux de ces labels (MQAI et LEED pour les zones à risque radon), ce qui peut paraître surprenant alors qu'il s'agit de la principale source de pollution naturelle avec un impact notable (deuxième cause de cancer du poumon en France). Minergie-ECO n'oblige les mesures radon que pour les rénovations et accorde des points supplémentaires pour les bâtiments neufs volontaires pour réaliser ces mesures.

Tous les labels qui considèrent la qualité de l'environnement intègrent également des critères de contrôle de la **qualité de l'air neuf**, principalement en imposant des filtres au niveau des entrées

d'air (LEED, BREEAM, HQE Bâtiment Durable et WELL). La mesure des concentrations de polluants au niveau des entrées d'air n'est cependant imposée que par le label LEED.

Concernant les polluants de l'air intérieur, **l'humidité** est peu prise en compte, elle est mesurée avec certitude seulement pour les labels LEED et Minergie-ECO tandis que BREEAM se contente de l'application de peintures adaptées aux pièces humides. Il s'agit pourtant d'un paramètre important qui peut être la cause de pathologies du bâtiment et de développement fongique, lui-même à l'origine de diverses pathologies humaines (irritation, allergies).

Les sources de **combustion** ne sont pas non plus systématiquement prises en compte, peut-être considérées comme des éléments annexes au bâtiment. LEED porte son attention sur le choix des équipements installés et la pose d'un capteur de monoxyde de carbone (CO). Le label WELL apparaît comme le plus rigoureux sur cette problématique avec une vigilance particulière apportée sur la séparation entre les lieux de vie et les garages. Pour les appareils à combustion intérieurs, les modes de contrôles portent sur l'apport d'air neuf dans l'appareil, l'évacuation des gaz de combustion ou la présence d'un détecteur à monoxyde de carbone (LEED, Greenstar, CASBEE). Ces trois points sont à surveiller dans le cadre d'une visite du site.

Le système de **ventilation** est dans l'idéal à surveiller sur trois aspects : la qualité de sa mise en œuvre, une conception qui favorise la qualité de l'air intérieur, le contrôle et l'entretien du réseau, et enfin des mesures de débits et/ou pression aux bouches.

Greenstar évalue ainsi la facilité d'entretien des réseaux, tandis que HQE Bâtiment Durable vérifie le positionnement des entrées et des sorties air et que LEED procède à des mesures de débits.

La ventilation naturelle est peu encadrée, ce sont les labels anglo-saxons qui l'abordent de façon plus approfondie avec des débits minimum requis (12L/s/pers pour BREEAM par exemple).

Le renouvellement d'air est également assuré par **l'aération** si la conception du bâtiment le permet (fenêtres ouvrantes). Or de nombreux bâtiments, notamment les immeubles de grande hauteur (IGH) sont dépourvus de tels dispositifs qui, outre leur importance sur la qualité de l'air, permettent également d'améliorer le confort des occupants. Peu de labels font pourtant cas de l'aération : seul WELL l'intègre dans ses critères d'évaluation pour les bâtiments tertiaires.

Le contrôle de la **qualité de l'air intérieur** passe nécessairement par des mesures après réception selon des méthodes définies pour chaque polluant. Le CO₂, indicateur de confinement, permet un double-contrôle sur le système de ventilation. Le benzène et le formaldéhyde sont à mesurer dans tous les ERP (établissements recevant du public) français en tant que polluants réglementés, afin de s'assurer que les valeurs guides ne soient pas dépassées. Ensuite les mesures de particules fines, de radon (selon le potentiel radon de la commune où se trouve le bâtiment) ou encore de polluants biologiques peuvent compléter le diagnostic et sont demandées dans le cadre de certaines certifications tels que LEED ou WELL (mais aussi MQAI, IntAIRieur ou ECRAINS pour les logements).

La prise en compte des **dispositifs** sources de pollution telles que les imprimantes est occasionnelle dans les labels. DGNB requiert l'installation des imprimantes dans des pièces séparées, et si LEED ne l'intègre pas, la mesure du taux d'ozone pour le contrôle de la QAI pallie cet aspect.

Enfin, la prise en compte des occupants par des démarches de **sensibilisation** à la qualité de l'air intérieur est évaluée pour 5 des labels de la liste, avec par exemple un plan de management pour LEED ou des campagnes d'information et de sensibilisation pour OsmoZ ou MQAI notamment.

Parmi les labels environnementaux, seul LEED évalue également la mise en place d'un **plan d'action** pour améliorer la qualité de l'air intérieur sur le long terme. Ce critère apparaît également dans tous les labels centrés sur la santé et le bien-être (WELL, OsmoZ, Fitwel).

L'intérêt de ces deux paramètres est pourtant d'assurer la pérennité d'une bonne qualité d'air intérieur dans le bâtiment, et de pouvoir prévenir ou détecter des dégradations potentielles (changement de l'environnement, de pratiques des occupants, détériorations éventuelles, intégrations de nouveaux éléments sources de polluants notamment).

Cet aspect peut être renforcé par des contrôles réguliers, comme c'est le cas pour WELL qui demande une inspection annuelle de l'humidité et des moisissures. A défaut ou en complément, le choix d'un label à durée limitée à renouveler (trois ans pour WELL ou OsmoZ) permet de motiver la mise en place et le maintien de bonnes pratiques dans le bâtiment.

2 Les méthodes d'évaluation de la QAI dans les différents labels

2.1 La place de la QAI dans le label

L'accent porté sur la QAI par les différents labels est très variable. Pour certains labels, dont Fitwel en est l'exemple le plus explicite, très peu d'éléments relatifs à la QAI sont pris en compte. Pour d'autre en revanche, c'est le niveau d'exigence plus ou moins élevée qui permettra ou non à un bâtiment d'être certifié.

Certaines certifications laissent la possibilité de négliger la QAI pour l'obtention du label. Ainsi, les points relatifs à la QAI représente 13,6 % de la note finale dans LEED, environ pareil pour Greenstar (10 points sur plus de 75) et moins de 5 % pour BREEAM (4 crédits sur 145 pour la QAI – l'intégralité de la section « Santé et bien-être compte pour 13,8 % du total – cf. Figure 1).

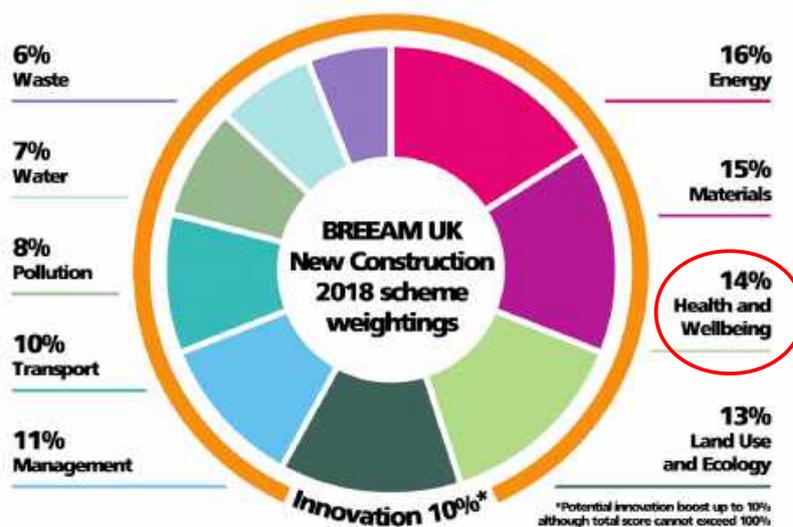


Figure 1: Pondération des thématiques dans BREEAM (Source : référentiel de BREEAM New Construction)

Cependant, la faible pondération de la prise en compte de la QAI dans les certifications résulte plus d'une volonté d'intégrer de nombreuses thématiques que d'une réelle négligence envers la qualité sanitaire du bâtiment. Ceci est notamment illustré par le référentiel DGNB qui s'appuie sur les trois piliers du développement durable (social, environnemental et économique) pour pondérer ses thématiques, comme représenté dans la Figure 2.



Figure 2: Le concept de durabilité de DGNB (Source: <https://www.dgnb-system.de/en>)

Une faible pondération de la QAI dans le système de notation peut faire paraître cette thématique négligeable par rapport aux autres. Cependant certaines certifications corrigent cet aspect en imposant des prérequis sur la QAI pour l'obtention du label, soit en termes de note minimale, soit avec certains critères à respecter.

Ainsi le label HQE Bâtiment Durable se révèle peu sévère sur la qualité d'air intérieur : selon son système de notation qui va de A (très bon) à F, la note minimale requise pour la QAI est E, ce qui ne garantit donc pas une bonne qualité d'air dans le bâtiment où les taux de polluants réglementaires pourraient même dépasser les valeurs guides (cf. Figure 3).

Engagements	Objectifs	Thèmes	Sous-thèmes	Niveau minimum
Qualité de vie 	N° 1 : Des lieux de vie plus sûrs et qui favorisent la santé	QAI		E
		Qualité de l'eau		C
		Ondes électromagnétiques		C
	N° 2 : Des espaces agréables à vivre, pratiques et confortables	Accessibilité		E
		Adaptabilité		C
		Confort hygrothermique		C
		Confort acoustique		C
		Confort visuel		C
	N° 3 : Des services qui facilitent le bien vivre ensemble	Transports		E
Services			E	
Respect de l'environnement 	N° 4 : Une utilisation raisonnée des énergies et des ressources naturelles	Energie	Consommations d'énergie liées à la phase d'utilisation du bâtiment	C
			Exigences additionnelles liées à l'efficacité énergétique des activités particulières (Data-centers et entrepôts frigorifiques)	C
		Eau	Consommation d'eau potable liée à la phase d'utilisation du bâtiment	C
			Gestion des eaux pluviales et eaux usées	C
	N° 5 : La limitation des pollutions et la lutte contre le changement climatique	Déchets	Déchets d'activités	C
			Déchets d'entretien / maintenance	C
			Déchets de chantier	C
		Changement climatique	Emissions de CO ₂ liées aux consommations d'énergie en phase d'utilisation du bâtiment	C
	Emissions de CO ₂ liées aux déplacements		Calcul obligatoire*	
	N° 6 : Une prise en compte de la nature et de la biodiversité	Impacts environnementaux sur le cycle de vie	Indicateurs énergétiques et environnementaux sur le cycle de vie	Calcul obligatoire**
			Biodiversité	E
Performance économique 	N° 7 : Optimisation des charges et des coûts	Charges et coûts	E	
	N° 8 : Amélioration de la valeur patrimoniale, financière et d'usage	Non traité en 2016	-	
	N° 9 : Contribution au dynamisme et au développement des territoires	Contribution au dynamisme et au développement des territoires	E	

Figure 3: Organisation des thèmes et niveaux minimums requis pour HQE Bâtiment Durable (Source:référentiel HQE Bâtiment Durable)

En revanche des prérequis minimums plus significatifs sont demandés pour des labels tel que Minergie-ECO (les exigences sont à remplir sans exception, le label n'est pas attribué si des voyants sont au rouge selon leur notation). DGNB rentre également dans cette catégorie : si la QAI compte pour 5,1 % des points, un bâtiment qui ne remplit pas les exigences de QAI ne peut pas obtenir la certification. Par ailleurs, des points supplémentaires peuvent être accordés, et donc augmenter la part de la QAI, pour la prise en compte de la protection des non-fumeurs ou encore pour la prévention des particules fines avec le choix et la localisation des imprimantes dans des locaux séparés et ventilés.

Labels	Part de la QAI dans la notation	Critère QAI spécifiquement requis pour le label	Remarques
LEED (E)	13,6 %	<i>Apparemment non</i>	Prérequis sur ventilation et tabac qui semblent seulement imposés pour l'obtention des crédits QAI
BREEAM (E)	< 5 %	Oui , mais partiellement avec deux critères requis : - absence d'amiante - plan pour la QAI pour minimiser les sources de polluants et optimiser la QAI	Plan de la QAI prérequis , à appliquer selon une méthode adaptable au contexte (Guidance Note 6).
DGNB (E)	5 %	Oui	Valeurs limites parfois inférieures aux VGAI françaises (formaldéhyde)
Minergie-ECO (E)	-	Oui	Fonctionnement de la notation en feux tricolores
Greenstar (E)	< 15 %	Non	-
HQE bâtiment durable (E)	1 des 19 thèmes, regroupés en 9 objectifs	Niveau minimum requis E (note minimale possible: F)	Thèmes et objectifs évalués de A à F, puis regroupés en engagements avec une notation en étoiles
WELL (S)	11 % 1 concept sur 11	4 critères QAI sur 14 requis	taux de COV, radon et particules fines, tabac, ventilation, pollution des produits de construction
OsmoZ (S)	1 des 6 thèmes constituant « Santé environnementale », l'un des 6 enjeux du label	Non minimum 30 % des points requis sur chaque enjeu	-

2.2 Le processus global d'évaluation de la QAI

La question se pose également de la pertinence des méthodes d'évaluation de la QAI dans le bâtiment.

Pour le label Minergie-ECO par exemple, le respect des exigences est « *examiné sur la base des documents fournis, par des contrôles de plausibilité. L'office de certification n'est pas tenu de procéder à un examen complet, calculs compris, de la requête. L'office de certification n'assume aucune responsabilité quant à la qualité de la planification et aux projets des ingénieurs.* ». Cependant, des mesures de polluants sont demandées et des visites sur places peuvent être effectuées jusqu'à cinq ans après la délivrance du certificat définitif afin de vérifier la conformité du bâtiment, ce qui touche environ 30 % des projets certifiés Minergie-ECO.

Le label OsmoZ requiert quant à lui des mesures de vérification des débits d'air neuf à la réception du bâtiment puis tous les trois ans. Les débits extraits ne sont pas concernés par ces mesures. Il a également la particularité de distinguer trois leviers d'évaluation pour chaque exigence : le levier bâti, le levier aménagement et le levier animation et ressources humaines.

La certification WELL contrôle l'efficacité de la ventilation, la présence de fenêtres ouvrantes la gestion des polluants ou encore la filtration de l'air neuf par l'intermédiaire de professionnels, avec le concours ponctuel des maîtres d'ouvrage et maîtres d'oeuvre et avec renfort de documents. La vérification des moisissures s'effectue sur documents et photos avec des inspections annuelles.

La qualité de l'air intérieur en soi est vérifiée par des mesures, avec le cas particulier de HQE Bâtiment Durable qui offre l'alternative d'une simulation avec les outils de Certivéa, mais les polluants mesurés varient d'une certification à l'autre. Elles sont généralement à comparer avec des valeurs seuils, telles que les valeurs guides VGAI pour OsmoZ, référentiel français. Un suivi en continu de la qualité de l'air intérieur est même à réaliser pour ce label et est contrôlé par des visites du site. A l'instar d'OsmoZ, WELL impose des seuils à respecter pour les particules fines, les gaz organiques (benzène, HCHO) et inorganiques (CO, O3), et les mesures sont à réaliser au moins une fois par an, sauf pour le radon.

Enfin, la sensibilisation à la qualité de l'air intérieur peut être attestée par remise de documents comme pour OsmoZ. En revanche les pratiques liées à l'amélioration de la QAI y sont contrôlées par des visites sur site et elles concernent aussi bien les usages (zones fumeurs, produits de nettoyage) que la maintenance des réseaux de ventilation et le niveau de filtration (F7), tandis que la remise de documents témoins suffit pour la certification WELL.

Voici ci-dessous les méthodes d'évaluation possibles selon le critère étudié, à l'exclusion de la simulation proposée par HQE Bâtiment Durable, qui reste très marginale. Les méthodes cochées en rouge sont celles qui semblent les plus pertinentes, et en noir celles qui apportent une plus-value. Cette hiérarchisation des critères reste discutable et la réalisation de l'intégralité des contrôles possibles pour chaque critère reste un cas idéal où peuvent être vérifiés la qualité de la programmation, de la conception et de la mise en œuvre du projet.

	Mesures	Documents relatifs aux matériaux	Documents relatifs au projet (plans, cahiers des charges)	Visites
Environnement			X (évaluation des mesures prises)	X (évaluation du contexte)
Humidité, aération, mesures de polluants	X			
Ventilation	X		X	X
Qualité air neuf	X		X (filtres)	X
Aération			X	X
Combustion intérieure/ extérieure	X		X	X
Produits de construction		X		
Mobilier		X		
Chantier			X	X

Tabac			X	X
Dispositifs dans le bâtiment			X	X
Sensibilisation, actions			X (documents produits)	X

Les visites de site apparaissent souvent comme complémentaires, mais elles nous semblent apporter une réelle plus-value pour s'assurer de la bonne mise en œuvre des produits et systèmes. Elles contribuent néanmoins à augmenter les tarifs de ces certifications qui peuvent déjà être très importants.

2.3 Les autres thématiques à traiter avec la qualité de l'air intérieur

Pour une grande partie des labels, la qualité de l'air intérieur est intégrée ou associée à d'autres thématiques sanitaires et de bien-être. Selon la finalité que l'on veut donner au label, il peut être pertinent d'avoir une approche sanitaire plus globale que la seule QAI.

Ainsi, les confort **acoustique** et **visuel** (lumière naturelle notamment) semblent difficilement contournables, de part leur impact sur la santé des occupants.

Bien sûr, le confort **thermique** est également au coeur des préoccupations aussi bien pour des raisons sanitaires qu'environnementales, et ce dans un contexte où les vagues de chaleur se révèlent d'intensité et de durée croissante. Il est donc à considérer en priorité afin de limiter l'exposition des occupants à l'inconfort et leur offrir des modes de remédiation accessibles et de préférence passifs.

Une problématique similaire à la qualité de l'air est la **qualité de l'eau**, composante de WELL notamment. Si l'on considère l'exposition du corps humain à des polluants d'origine extérieure, il semble assez naturel de se pencher également sur cette thématique, que certains labels (Fitwel) élargissent même aux apports alimentaires en général.

Le **cadre de vie** influe également sur le bien-être, avec la possibilité de pratiquer des activités physiques autour du bâtiment (Greenstar, WELL), la proximité des transports en commun et mode doux, la perception ou non d'axes routiers riverains à fort trafic.

D'autres critères apparaissent fréquemment dans les labels. Certains comme l'exposition aux ondes électromagnétiques restent controversés. Mais dans la mesure où des personnes sont déclarées hypersensibles à ces phénomènes, leur prise en compte dans un label de Qualité sanitaire peut être tout à fait justifiée.

Les labels de santé et bien-être peuvent également intégrer le bien-être psychique en prenant en considération le management dans les bâtiments tertiaires (c'est notamment le cas de WELL).

3 Bilan : qu'attendre d'un label QAI ?

3.1 Les incontournables pour une bonne prise en compte de la QAI

3.1.1 L'évaluation de la QAI

Dans la première partie de ce document, nous avons présenté une liste de 16 critères qui nous semblent primordiaux pour une bonne prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans le cadre d'un label.

Ces critères portent aussi bien sur les **choix des matériaux** utilisés dans le bâtiment, depuis la construction jusqu'à l'ameublement en passant par le soin apporté à l'étape du chantier, que sur le **contrôle de la qualité de l'air** par des mesures chimiques et de ventilation ou encore sur des **plans d'actions et la sensibilisation des usagers**. Aucun de ces trois grands domaines n'est à négliger car ils ont tous un impact significatif sur la qualité de l'air intérieur, mais la priorité peut être donnée à la réduction des expositions à la source.

Des exigences sont également à attendre concernant l'évaluation de ces critères.

Le choix des matériaux par exemple doit être correctement détaillé et un suivi approfondi du chantier doit permettre de s'assurer de la bonne correspondance entre le cahier des charges et la mise en œuvre à la construction. L'exigence sur l'étiquetage des produits et matériaux en contact avec le milieu intérieur du bâtiment, bien qu'autodéclaratif, reste un gage de qualité supérieure (HQE – Bâtiment Durable exige du A+).

Les contrôles du système de ventilation doivent porter aussi bien sur une vérification de la conception physique du système (mauvais raccords, proportion de gaines souples, étranglement, trappes d'accès, installation des bouches et ventilateurs, extraction de l'air, prises d'air) que sur les mesures d'étanchéité à l'air du réseau et des débits ou pressions aux bouches. Ils doivent aussi intégrer un volet commissionnement afin de s'assurer du bon fonctionnement des systèmes dans le temps lors de l'exploitation du bâtiment.

Dans le cas où le système est doté d'un dispositif d'insufflation, l'exigence du label HQE – Bâtiment Durable sur les filtres à installer est également à considérer si le milieu extérieur est pollué (trafic routier, industries, essences allergènes à proximité, etc.).

La possibilité de renforcer la ventilation par de l'aération est également à valoriser pour un label QAI.

La qualité de l'air intérieur doit être vérifiée par des mesures réalisées sur plusieurs jours (une semaine d'occupation) et portant a minima sur les COV, notamment benzène et formaldéhyde, l'humidité, le CO₂ et, le cas échéant, le radon. Les mesures des particules fines, des oxydes d'azote, du monoxyde de carbone et des polluants biologiques sont également pertinentes.

Enfin, il convient d'intégrer l'usage du bâtiment dans le label avec d'une part la sensibilisation des occupants aussi bien sur la ventilation et l'aération que sur les produits qu'ils sont susceptibles d'intégrer au bâtiment, depuis les produits d'entretien et parfum d'intérieur aux appareils électriques (convecteurs notamment).

3.1.2 La QAI comme composante d'une démarche plus globale

L'importance de l'évaluation de la QAI dans un label est bien sûr la prise en compte de la santé voire du bien-être des occupants. Si l'on s'intéresse à la qualité de l'air, il semble assez naturel d'élargir cette problématique à d'autres composantes qui peuvent avoir un impact sanitaire, tels que la qualité de l'eau, le confort visuel et le confort acoustique qui ont des répercussions sur le bien-être et la santé des occupants. Le cadre de vie est également une thématique intéressante à prendre en compte, et il peut être pertinent d'intégrer des thématiques plus controversées mais dont certaines personnes disent ressentir les effets, comme l'exposition aux ondes électromagnétiques.

Aucun des labels étudiés n'est pris en défaut sur cet aspect, tous considèrent la QAI comme élément d'un ensemble plus large portant sur la santé et le bien-être.

Par ailleurs, la qualité de l'air intérieur est à envisager sur l'ensemble du processus de construction. Plusieurs problématiques peuvent déjà être traitées dès les phases de **programmation** et de **conception**. Ainsi, la prise en compte de l'environnement, l'organisation des espaces ou encore la gestion des espaces fumeurs, qui influent notamment sur le risque d'exposition aux produits de combustion intérieurs ou extérieurs, au radon, au tétrachoroéthylène (nettoyage à sec) ou bien aux particules fines, peuvent être traitées dès ces étapes. Il en est de même pour le choix des matériaux ou la conception du système de ventilation.

Des contrôles en phase **chantier** permettent de s'assurer des conditions de stockage des matériaux et de la correspondance entre ce qui a été programmé et la construction, puis une vérification lors de la **réception** est adaptée pour les mesures de ventilation et de QAI et le contrôle de la bonne mise en œuvre des réseaux. Enfin, des contrôles doivent également être effectués sur tous les systèmes CVC (chauffage, ventilation et climatisation) lors de l'exploitation du bâtiment.

Outre l'intérêt pour la pertinence de l'attribution du label, des vérifications dès les premières étapes de la conception du bâtiment jusqu'à plusieurs années après sa réception permettent également de proposer un accompagnement au maître d'ouvrage afin de favoriser pleinement la qualité des environnements intérieurs.

Enfin, un **suiti dans le temps** s'avère pertinent pour évaluer l'ancrage des bonnes pratiques via des actions de sensibilisation ou un plan d'action (avec l'entretien des systèmes). Le label pour logements IntAIRieur préconise la remise d'un guide de bonnes pratiques pour l'utilisateur, et des visites sont programmées pour le label OsmoZ afin de vérifier l'application des bonnes pratiques par les occupants et le maître d'ouvrage.

WELL propose une certification valable pour 3 ans renouvelables sur présentation de dossier. Dans ce cas de figure, le contrôle est moins intensif mais il incite tout de même à maintenir les efforts en faveur des critères du label dont la QAI.

3.2 La QAI pour les labels étudiés

La méthode de prise en compte de la qualité de l'air intérieur varie fortement selon les labels, sans même considérer l'importance de ce paramètre pour l'obtention du label. Le label LEED est le plus complet en termes de critères pris en compte, mais l'impasse peut aisément être faite sur cette problématique. Derrière lui, WELL est le plus complet mais présente tout de même des

manquements qui posent problème, telle que la non prise en compte de l'environnement du bâtiment ou des produits de construction.

En contre-partie, des certifications moins complètes en termes de critères d'évaluation de la QAI en font cependant une thématique incontournable pour la certification, comme DGNB et Minergie-ECO.

Ainsi, concernant les certifications de bâtiments tertiaires étudiées ici, aucune ne permet de prendre tous ces critères avec des méthodes de vérification satisfaisantes pour tous, et donc aucune ne se distingue particulièrement par l'évaluation de la QAI.

3.3 Et si on allait plus loin ?

L'idée qui a motivé l'élaboration de cet état des lieux des certifications était initialement la création d'un label de la qualité de l'air intérieur qui viendrait en complément de la surveillance réglementaire de la QAI. Si aucune de ces certifications pour bâtiments tertiaires ne répond exactement aux critères que l'on attendrait d'un label QAI, elles offrent tout de même un choix intéressant.

La création ex-nihilo d'un label QAI semble donc peu pertinente, aussi bien pour des questions de visibilité dudit label parmi tous ceux qui existent déjà, que pour le peu d'apports qu'il pourrait offrir.

Lors de cette étude, les labels centrés sur les logements ont été volontairement écartés mais nous avons observé qu'ils opéraient un traitement plus approfondi de la qualité de l'air intérieur que les labels prévus pour les bâtiments tertiaires. Il semblerait par conséquent très intéressant de favoriser le **développement pour les bâtiments tertiaires** de labels initialement à destination du résidentiel comme IntAIRieur. La démarche ECRAINS, dont l'expérimentation est encore en cours, est également à suivre et pourrait très bien répondre à nos attentes pour servir de base ou même pour constituer le label de qualité d'air intérieur à recommander pour les bâtiments tertiaires neufs.

Cet état des lieux reste un **document à actualiser** selon les mises à jour des référentiels des labels. Le travail réalisé pourrait également être dupliqué au cas des **réhabilitations** de bâtiments tertiaires avec l'avantage de s'appliquer à un plus grand nombre de constructions.

Une étude similaire pourrait également s'avérer pertinente pour les logements, avec notamment un choix de critères à privilégier qui pourrait différer (tels que la gestion des dispositifs autres que les appareils à combustion ou le mobilier qui ne dépendent pas du maître d'oeuvre, ou encore la sensibilisation des occupants qui pourrait être à renforcer).

Bibliographie

Bâtiments, santé, le Tour des Labels, Anne-Sophie Coeudevez, Suzanne Déoux, Medieco Editions, 2011

Qualité de l'air intérieur, passons à une pratique courante, C.-S. Coeudevez, 8^e Congrès international du Bâtiment Durable *Cities to Be*, 12 septembre 2019

Documents référentiels pour les labels :

BREEAM, 2018

DGNB, 2020

Fitwel, 2019

Greenstar, 2014

HQE Bâtiment Durable, 2019

LEED, 2019

Minergie-ECO, 2020

OsmoZ, 2019

IntAIRieur

Sites internet :

WELL

<https://v2.wellcertified.com/v/en/air>

IntAIRieur

<https://www.construction21.org/france/articles/fr/intairieur-le-label-de-la-qualite-de-l-air-interieur.html>

<http://www.immo-lab.fr/>

LEED

<https://www.usgbc.org/>

DGNB

<https://www.dgnb-system.de/en/>

NF Habitat – HQE (Cerqual Qualitel mandaté par Afnor Certification)

<https://www.qualitel.org/professionnels/certifications/nf-habitat/>

HQE-Bâtiment Durable (Certivéa)

<https://www.certivea.fr/offres/certification-hqe-batiment-durable#title2>

MQAI

<https://www.qualitel.org/professionnels/certifications/qualite-air-interieur/>

<https://www.qualitel.org/professionnels/actualites/qualite-de-lair-interieur-un-nouveau-referentiel-a-disposition-des-professionnels/>



Cerema Est

11 rue Jean Mentelin, 67 035 STRASBOURG Cedex 2
Tel : 03 88 77 46 00 – mel : noelie.daviau@cerema.fr

www.cerema.fr