



SEPT.  
2017

---

# BENCHMARK INTERNATIONAL DES POLITIQUES PUBLIQUES POUR PRESERVER ET AMELIORER LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

---

RAPPORT

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

En partenariat avec :

nomadéis

ULR  
Valor

Filiale de l'Université de La Rochelle

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les membres du Comité de Pilotage de l'étude :

- Souad BOUALLALA - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie - Direction Ville et Territoire Durable - Service Evaluation de la Qualité de l'Air - Ingénieure référente qualité de l'air intérieure ;
- Pierre DEROUBAIX - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie - Ingénieur référent ventilation, perméabilité à l'air, filtration, confort et santé des occupants ;
- Camille FEVRIER - Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire - Direction générale de la prévention et des risques- Service de la prévention des nuisances et de la qualité de l'environnement
- Bérengère LEDUNOIS - Ministère des Solidarités et de la Santé - Direction Générale de la Santé - Chargée des dossiers « Radon / Air intérieur » ;
- Anne-Marie SOULIER - Ministère de la cohésion des territoires - Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages - Chef de projet « acoustique et ventilation des bâtiments » ;
- Laurine TOLLEC - Ministère des Affaires Sociales et de la Santé– Direction Générale de la Santé - Chargée des dossiers « bruit » et « qualité de l'air intérieur ».

Nous remercions également toutes les personnes ayant participé à cette étude, au sein de l'ADEME et de l'ensemble des autres organismes consultés, en France et à l'international, pour leur implication et leur contribution à cette mission. La conduite des entretiens et la rédaction du présent rapport ont été réalisées par les organismes suivants : Nomadéis et ULR Valor (Filiale de l'Université de La Rochelle).

**L'équipe projet est composée des membres suivants :**

- Cédric Baecher, Directeur Associé, Nomadéis
- Barbara Pianu, Chef de projet, Nomadéis
- Aurore Ungerer, Chef de projet, Nomadéis
- Agathe Brenguier, Chargée d'études, Nomadéis
- Francis Allard, Professeur au LaSIE (Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement) de l'Université de la Rochelle
- Patrice Blondeau, Enseignant-chercheur au LaSIE de l'Université de la Rochelle
- Guillaume Séraphin, Ingénieur d'étude au LaSIE de l'Université de la Rochelle

## CITATION DE CE RAPPORT

**ADEME - Baecher C., Pianu B, Ungerer A., Brenguier, A. Allard F, Blondeau P., Séraphin G. 2017.** Benchmark international des politiques publiques de la qualité de l'air, 243 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

**Ce document est diffusé par l'ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 1562C0013

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Nomadéis et ULR Valor

Coordination technique - ADEME : BOUALLALA Souad Ingénieur  
Direction/Service : DVTD/SEQA



## TABLE DES MATIERES

<b>1. Contexte et objectifs.....</b>	<b>5</b>
1.1. La qualité de l'air intérieur, un enjeu croissant pour les pouvoirs publics .....	5
1.2. Les politiques de soutien à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur déployées en France .....	7
1.3. Poursuite des actions – Enjeux et objectifs de l'étude .....	13
<b>2. Méthodologie.....</b>	<b>14</b>
2.1. Champ de l'étude .....	14
2.2. Démarche générale .....	16
<b>3. Panorama des politiques publiques pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur.....</b>	<b>17</b>
3.1. Synthèse générale des enseignements tirés du recensement international des politiques publiques .....	17
3.2. Synthèse par catégorie de mesures.....	18
3.2.1. Politiques publiques et documents cadres .....	18
3.2.2. Construction / rénovation et gestion des bâtiments.....	19
3.2.3. Labels cautionnés par les autorités publiques nationales .....	35
3.2.4. Guides et méthodes de conception.....	42
3.2.5. Formation (secteur du bâtiment et acteurs relais).....	45
3.2.6. Etiquetage.....	48
3.2.7. Surveillance et diagnostic obligatoire de la qualité de l'air .....	54
3.2.8. Entretien des systèmes de ventilation.....	61
3.2.9. Action à destination du grand public (1) : Intervention.....	63
3.2.10. Action à destination du grand public (2) : Information, sensibilisation, recommandations sur l'utilisation des produits .....	66
3.2.11. Action à destination du grand public (3) : Outils d'autodiagnostic.....	71
<b>4. Fiches dispositifs.....</b>	<b>73</b>
4.1. Méthode de sélection des politiques publiques ayant fait l'objet d'une analyse approfondie .....	73
4.2. Fiches dispositifs détaillées .....	75
4.2.1. Norme de construction pour un bâtiment sain, Corée du Sud.....	75
4.2.2. Programme Novoclimat 2.0, Canada (Québec) .....	79
4.2.3. Plan de certification de la qualité de l'air intérieur pour les bureaux et les lieux publics, Hong-Kong .....	86
4.2.4. Label Safer Choice pour les produits d'entretien, Etats-Unis .....	93
4.2.5. Guide à destination des professionnels de santé, Belgique .....	101
4.2.6. Surveillance ou mesure obligatoire de la qualité de l'air intérieur, Corée du Sud .....	106
4.2.7. Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation, Suède .....	121
4.2.8. Services d'intervention, SAMI/LPI/CRIPI, Belgique.....	127



4.2.9.	Campagne de sensibilisation à l'aléa radon, Belgique .....	135
4.2.10.	Ressources à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires, Etats-Unis .....	142
<b>5.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>151</b>
<b>6.</b>	<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>153</b>
	<b>Annexe 1. Experts consultés dans le cadre de l'étude.....</b>	<b>155</b>
	<b>Annexe 2. Mesures identifiées dans le cadre du panorama .....</b>	<b>158</b>
6.1.1.	Politiques publiques et documents cadres .....	158
6.1.2.	Construction / rénovation et gestion des bâtiments.....	163
6.1.3.	Labels cautionnés par les autorités publiques nationales .....	174
6.1.4.	Guides et méthodes de conception .....	180
6.1.5.	Formation (secteur du bâtiment et acteurs relais).....	186
6.1.6.	Etiquetage.....	194
6.1.7.	Surveillance et diagnostic obligatoire de qualité de l'air .....	199
6.1.8.	Entretien des systèmes de ventilation.....	208
6.1.9.	Action à destination du grand public (1) : Intervention.....	212
6.1.10.	Action à destination du grand public (2) : Information, sensibilisation, recommandations sur l'utilisation des produits .....	217
6.1.11.	Action à destination du grand public (3) : Outils d'autodiagnostic .....	235
	<b>Annexe 3. Annexe relative au programme Novoclimat.....</b>	<b>236</b>
	<b>Index des tableaux et figures .....</b>	<b>240</b>
	<b>Sigles et acronymes .....</b>	<b>241</b>



# 1. Contexte et objectifs

## 1.1. La qualité de l'air intérieur, un enjeu croissant pour les pouvoirs publics

L'évolution de la pollution atmosphérique fait, depuis plus de trente ans, l'objet d'une attention particulière de la part des pouvoirs publics. Ceux-ci se sont ainsi dotés de moyens pour caractériser et appréhender de façon adéquate les problématiques de pollution atmosphérique à travers la promotion d'études scientifiques, le développement de modèles de prédiction (modèle Prev'Air par exemple pour la prédiction en temps réel des concentrations en polluant sur le territoire européen) et la création des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Parallèlement à cela, **la qualité de l'air intérieur (QAI) a longtemps été considérée comme une composante marginale des problématiques environnementales et une préoccupation mineure dans le domaine du bâtiment**. La prise de conscience collective de son impact potentiel sur la santé, qui peut être considérée comme l'origine de la thématique de recherche sur la QAI, date du début des années 1980 dans les pays développés au climat le plus rude (Pays du nord de l'Europe, Canada, Etats-Unis), et des années 1990 en France. Au cours de la dernière décennie, la communauté scientifique s'intéressant à ce sujet s'est considérablement élargie. Plusieurs études de portée nationale et internationale ont été réalisées, permettant de mieux appréhender l'état de la qualité de l'air dans les différents lieux de vie, son impact sur la santé et son coût économique. C'est dans ce contexte que fut créé en France en 2001 l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI, cf. encadré).

### ***L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)***

Créé en 2001 à l'initiative du ministère chargé du logement, l'OQAI fait l'objet de conventions pluriannuelles entre les ministères chargés de l'écologie, de la construction et de la santé, l'ADEME, et le CSTB. Il est financé entièrement sur fonds publics.

Il a pour principales missions de mieux connaître l'état de la pollution de l'air dans les bâtiments en France, d'évaluer l'exposition des populations aux polluants de l'air intérieur susceptibles de présenter un risque pour la santé des personnes, de mettre à disposition des pouvoirs publics des éléments utiles pour l'élaboration de recommandations visant à améliorer la qualité d'air intérieur.

Les travaux de l'OQAI ont notamment inclus des études sur l'état de la qualité de l'air dans les logements, les immeubles de bureaux, les écoles, les bâtiments performants en énergie et les bâtiments médico-sociaux dont la connaissance s'avère indispensable pour éclairer l'action des pouvoirs publics en matière de prévention et de contrôle.

***[www.oqai.fr](http://www.oqai.fr)***

Dans son rapport de 2014, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) évaluait à 8 millions le nombre de décès prématurés par an dus à une mauvaise qualité de l'air, plus de la moitié d'entre eux étant directement attribués à la qualité de l'air intérieur. En France, l'étude réalisée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, du travail et de l'environnement (Anses), l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) et Pierre Kopp, Professeur d'économie de l'université Sorbonne Panthéon a conclu que **le coût socio-économique de la qualité de l'air intérieur était de 19,5 milliards d'euros par an (pour 6 polluants considérés), dont 14,5 milliards d'euros directement imputables aux particules en suspension**. Enfin, le coût du traitement de l'asthme en France, maladie dont la prévalence chez les enfants a clairement été corrélée à la ventilation des logements



ou à la présence de composés organiques semi-volatils<sup>1</sup>, a été estimé à 1,5 milliards d'euros par an<sup>2</sup>, soit plus de 3 fois le coût annuel de la grippe.

**L'impact économique d'une qualité de l'air intérieur dégradée concerne également la sphère économique privée**, par le biais de la baisse de productivité des salariés et/ou de l'augmentation de l'absentéisme au travail qui peut en résulter. Les coûts évalués sur la base de l'extrapolation des résultats d'études sur site ou de tests de performance en environnements contrôlés témoignent d'un phénomène à l'importance significative, dans la mesure où les dépenses liées aux personnels (salaires) représentent la majeure partie des charges dans le secteur tertiaire européen.

Enfin, du fait d'une communication croissante autour des risques liés au confinement éventuel des locaux et du déploiement de campagnes de publicité autour de certains produits censés l'améliorer, **la qualité de l'air intérieur suscite dorénavant un intérêt de la part du grand public et des acteurs de la construction**. En 2008, un sondage réalisé par l'IFOP a par exemple révélé que 80 % des français étaient préoccupés par la qualité de l'air intérieur, et 90% établissaient un lien entre qualité de l'air dans leur logement et santé. Le même sondage révélait une augmentation régulière des demandes de conseils auprès des bureaux d'étude spécialisés pour la conception énergétique mais aussi sanitaire des ensembles de bureaux et des Etablissements Recevant du Public (ERP). Cette prise de conscience collective a contribué à créer un marché économique de la qualité de l'air intérieur.

La problématique de la qualité de l'air intérieur s'est encore davantage affirmée au cours des dernières années avec l'engagement au niveau européen de réduire par quatre les consommations énergétiques des bâtiments à l'horizon 2050. Cet engagement s'est en premier lieu traduit en France par l'application d'une nouvelle réglementation thermique applicable aux bâtiments neufs, la RT 2012, qui a renforcé les exigences de perméabilité à l'air maximale de l'enveloppe des bâtiments, réduisant ainsi les infiltrations d'air et permettant une meilleure maîtrise des flux d'air, tout en contribuant à la diminution des consommations énergétiques. Pour les logements, les débits d'air extrait imposés par la réglementation sur l'aération des logements neufs (arrêté du 24 mars 1982 modifié) étant inchangés, cette diminution de la perméabilité à l'air entraîne un meilleur renouvellement d'air, car l'air neuf passe désormais majoritairement par les entrées d'air situées en pièces principales, et très peu par les infiltrations. Cela requiert naturellement un bon fonctionnement des installations de ventilation et le maintien de leurs performances dans le temps. En neuf comme en rénovation, l'obtention d'une bonne qualité d'air nécessite par ailleurs de limiter **les émissions de polluants dans les locaux par le choix de matériaux, d'équipements ou de produits à faible impact sur la qualité de l'air, et dans le même temps d'informer les occupants sur les usages et les comportements idoines** (aération, stockage de produits, utilisation d'appareils à combustion, etc.).

Dans les faits, la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les politiques publiques demeure complexe, notamment du fait de la difficulté de définir le concept même de qualité de l'air intérieur. La première raison à ce constat est que **la question de la qualité de l'air peut être abordée sous deux angles que sont la santé et le confort olfactif**, et que ces deux composantes ne sont que très rarement corrélées (le cas du monoxyde de carbone, extrêmement dangereux mais totalement inodore, en est un bon exemple). La seconde tient à la **multiplicité et à la variété des polluants qui peuvent être rencontrés** dans les bâtiments. Il est en effet d'usage de considérer que près de 800 substances physico-chimiques et agents biologiques, aux propriétés et aux effets sanitaires souvent très différents, peuvent potentiellement être présents en mélange dans une même ambiance. Ces caractéristiques confèrent au problème une dimension multicritères qui ne permet pas toujours de discerner les situations les plus favorables du point de vue de la qualité de l'air, et par la suite de comparer des produits ou de hiérarchiser des solutions d'amélioration. Les situations où le problème de qualité de l'air intérieur ne

<sup>1</sup> Bornehag C.G., Sundell J., Weschler C.J., Sigsgaard T., Lundgren B., Hasselgren M., Hagerhed L. (2004). The association between asthma and allergic symptoms in children and phthalates in house dust: a nested case-control study. *Environmental Health Perspectives* 112: pp. 1393-1397

<sup>2</sup> Chouaid C, Vergnenegre A, Vandewalle V, Liebaert F, Khelifa A. Coûts de l'asthme en France : modélisation médico-économique par un modèle de Markov. *Rev Mal Respir* 2004;21:493-9

concerne qu'une seule substance, ou un seul agent biologique, sont finalement très rares. Dans la majorité des cas, le problème est « multipolluants » et la pollution évolue dans le temps.

## 1.2. Les politiques de soutien à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur déployées en France

L'enjeu de la qualité de l'air intérieur a largement été mise en évidence dans le cadre de l'application du deuxième Plan National Santé Environnement (2009-2013) et de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement dite Grenelle. Il en résulte des politiques publiques françaises de soutien à l'amélioration de la qualité de l'air de natures diverses, allant des dispositifs réglementaires concernant la ventilation du bâtiment, la surveillance de la qualité de l'air dans certaines catégories d'établissement recevant du public, ou encore l'étiquetage, aux dispositifs de recherche et de sensibilisation de nombreux acteurs.

Un plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur a été élaboré et publié en 2013. Il fait désormais partie intégrante du Plan National Santé Environnement 3 2015-2019 (action 49), et il comporte une vingtaine d'actions visant notamment :

- Une meilleure information du public sur les bonnes pratiques permettant d'améliorer l'air intérieur dans son logement ;
- Une surveillance de la qualité de l'air dans les établissements recevant du public, notamment ceux abritant des personnes vulnérables ;
- Une diminution à la source des émissions, en interdisant les produits de consommation les plus émissifs et en encourageant la vente des produits les « plus vertueux », en passant par exemple par un affichage spécifique.

L'Etat français soutient financièrement également depuis plus de 15 ans les campagnes de mesures réalisées par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) dans plusieurs lieux de vie : logements, écoles, bureaux, bâtiments performants en énergie, établissements sanitaires et médico-sociaux. L'OQAI, créé en 2001 par les pouvoirs publics, marque notamment un tournant dans la prise en charge publique de la qualité de l'air intérieur. Il met en œuvre des campagnes nationales et des études ciblées pour développer les connaissances sur l'exposition de la population à la pollution de l'air intérieur et sur le confort, et apporter des éléments utiles à des actions de prévention.

### ***Les dispositifs réglementaires***

#### **Surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public**

La présence dans l'air intérieur de nombreuses substances, dont certaines sont cancérigènes, ainsi que le temps passé dans des espaces clos en font une préoccupation de santé publique. En particulier, les enfants peuvent être exposés dans les écoles et les lieux d'accueil tels que les crèches par exemple à plusieurs polluants émis par le mobilier, les produits d'entretien et les fournitures scolaires. Les concentrations en polluants mesurées dans l'air des écoles peuvent être parfois plus élevées par rapport à d'autres lieux de vie, du fait aussi de la densité d'occupation des locaux et d'un renouvellement de l'air souvent insuffisant.

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a ainsi introduit une obligation de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public. Les établissements accueillant des enfants sont concernés en priorité, les enfants étant particulièrement sensibles aux polluants de l'air intérieur.

Cette surveillance, mise en œuvre par le propriétaire ou l'exploitant de l'établissement tous les sept ans, repose désormais sur :

- Une évaluation obligatoire des moyens d'aération qui comporte, sur un échantillon représentatif de pièces de l'établissement, un constat de la présence d'ouvrants donnant sur l'extérieur, une vérification de la facilité d'accès à ceux-ci et de leur manœuvrabilité, et un examen visuel des bouches ou grilles d'aération existantes ;
- La réalisation d'une campagne de mesure de certains polluants (formaldéhyde, benzène, dioxyde de carbone et tétrachloroéthylène si l'établissement est contigu à une installation de nettoyage à sec). A défaut de la réalisation de la campagne de mesure, l'établissement peut mettre en place un plan d'actions sur la base d'une évaluation réalisée à partir du guide pratique pour une meilleure qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants.

D'autres établissements seront également visés par cette réglementation à différents intervalles de temps d'ici 2023. Il s'agit par exemple des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré, de structures sociales et médico-sociales, d'établissements pénitentiaires et des piscines.

#### **Polluants spécifiques : l'exemple du monoxyde de carbone et du radon**

Depuis plus de trente ans, il existe en France une réglementation visant notamment, dans une approche interministérielle, à prévenir la survenue des intoxications **au monoxyde de carbone** dans les logements, par des exigences relatives à l'installation des appareils de chauffage et de production d'eau chaude et leur entretien.

Cette réglementation est précisée dans plusieurs arrêtés interministériels :

- Du 22 octobre 1969 relatif « *aux conduits de fumée dans les logements* » ;
- Du 2 août 1977 modifié relatif « *aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances* » ;
- Du 23 février 2009 pris pour l'application des articles R. 131-31 à R. 137-37 du code de la construction et de l'habitation relatif à la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone dans les locaux à usage d'habitation ;
- Du 15 septembre 2009 relatif à l'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kilowatts.

S'agissant du **radon**, la réglementation française prévoit depuis 2004, dans les 31 départements prioritaires pour la mesure du radon, une obligation de mesure dans certaines catégories d'établissements recevant du public où la durée de séjour est significative (établissements d'enseignement, établissements sanitaires et sociaux avec capacité d'hébergement, établissements thermaux et pénitentiaires) et la réalisation de travaux en cas de dépassements du niveau d'action de 400 Bq/m<sup>3</sup>. Les modalités de surveillance et de gestion sont fixées par l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public et sont soumises à évolution dans le cadre de la transposition de la Directive Euratom 2013/59 (notamment avec la révision de la cartographie des zones à risque et la fixation d'un seuil d'action à 300 Bq/m<sup>3</sup>). Ces mesures sont complétées, pour l'habitat, par les mesures prévues dans le [Plan national d'actions 2016 – 2019 pour la gestion du risque lié au radon](#), le Plan qualité de l'air intérieur et le Plan national santé environnement 2015 – 2019 qui visent notamment à améliorer l'information du public et des différents acteurs sur le risque radon et les mesures de remédiation.

#### **Définition de valeurs-guides pour l'air intérieur**

Une valeur-guide pour l'air intérieur définit un niveau de concentration de polluants dans l'air intérieur dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné. Cette valeur est uniquement fondée sur des critères sanitaires.





A ce jour, deux valeurs guides ont été fixées dans la réglementation par décret n°2011-1727 du 2 décembre 2011 et portent sur le formaldéhyde et le benzène. Plusieurs échéances ont été fixées afin de réduire les niveaux de concentration de ces polluants dans les bâtiments en dessous de ces valeurs (cf. Tableau 1).

**Tableau 1 : Valeur guide pour l'air intérieur**

Substance	Chemical Abstracts Service (CAS)	Valeur guide pour l'air intérieur	
Formaldéhyde	50-00-0	30 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2015	10 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2023
Benzène	71-43-2	5 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2013	2 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2016

### **Réglementation actuelle sur la ventilation des logements neufs**

L'article R 111.9 du code de la construction et de l'habitation pose le principe suivant : « *Les logements doivent bénéficier d'un renouvellement de l'air et d'une évacuation des émanations tels que les taux de pollution de l'air intérieur du local ne constituent aucun danger pour la santé et **que** puissent être évitées les condensations, sauf de façon passagère* ». L'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements neufs, modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983 fixe **le principe de ventilation générale et permanente des logements, par ventilation naturelle par conduits à tirage naturel ou par ventilation mécanique**. Les pièces principales doivent comporter des entrées d'air, et l'évacuation de l'air se fait dans les pièces de service (cuisine, salles d'eau, toilettes), l'air devant pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service. Des débits minimums d'extraction et des débits devant pouvoir être atteints sont fixés pour les pièces de service « *dans les conditions climatiques moyennes d'hiver* », et une modulation automatique des débits est possible sous certaines conditions. En maisons individuelles situées en zones climatiques H2 et H3 (plus clémentes), l'aération permanente peut être limitée à certaines pièces.

Afin d'améliorer la qualité des installations de ventilation en habitation, un protocole de diagnostic des installations de ventilation mécaniques résidentielles, le protocole PROMEVENT (soutenu par l'ADEME dans le cadre de l'appel à projet ADEME « vers des bâtiments responsables à horizon 2020 » et le ministère en charge du logement et coordonné par le CEREMA), est disponible depuis octobre 2016. Mis librement à disposition, il permet aux professionnels du bâtiment de réaliser des auto contrôles des installations de ventilation (vérifications visuelles, mesures de débits et pressions).

Ce protocole est depuis repris dans le référentiel d'organismes de certification énergétique des logements.

Par ailleurs, des réglementations récentes (fin 2016) des ministères chargés de la construction et de l'énergie visant à bénéficier d'un dépassement des règles de constructibilité ou à développer des bâtiments exemplaires en matière de performance énergétique et environnementale, s'appuient sur le protocole PROMEVENT pour l'habitation (et sur le protocole DIAGVENT pour les bâtiments autres que d'habitation).

### **Étiquetage des émissions en polluants volatils de produits de construction et de décoration**

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 (ou à compter du 1<sup>er</sup> septembre 2013 pour les produits mis à disposition sur le marché avant cette date), l'étiquetage des produits de construction et de décoration vendus en France est devenu obligatoire, suite au décret n°2011-321 du 23 mars 2011 et à l'arrêté du 19 avril 2011 relatifs à l'étiquetage de produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

Conformément aux orientations du deuxième Plan National Santé-Environnement (PNSE 2), **l'étiquetage des produits de construction et de décoration intègre l'émission de formaldéhyde et l'émission totale de COV**.

D'autres polluants sont également pris en compte dans le cadre de cet étiquetage, car les enquêtes de l'OQAI ont montré leur forte présence dans les logements : l'acétaldéhyde, le toluène, le tetrachloroéthylène, le xylène, le triméthylbenzène, le dichlorobenzène, l'éthylbenzène, le butoxyéthanol, et le styrène.

L'étiquetage complète une autre mesure, qui interdit la mise sur le marché de produits de construction et de décoration émettant plus de  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  en composés cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques de catégories 1 et 2 (trichloréthylène, benzène, phtalate de bis et phtalate de dibutyle)<sup>3</sup>.

### **Mise en place d'un étiquetage des émissions en polluants volatils des meubles et produits de consommation**

Les meubles, par les choix de colles, peintures ou produits de traitement, peuvent être une source importante de pollution de l'air intérieur et de risque sanitaire. L'agence française de sécurité sanitaire (ANSES) a en effet mis en évidence de nombreuses substances pouvant être émises par les meubles dont certaines sont cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques, et en particulier le formaldéhyde. Un étiquetage des meubles, à l'image de l'étiquetage sanitaire des produits de construction et de décoration (peintures, etc.) est prévu par la loi depuis 2012 (article L. 221-10 du code de l'environnement). Des travaux sont en cours pour finaliser le dispositif réglementaire.

Par ailleurs, des travaux sont également menés sur certains produits de consommation (produits d'entretien, produits désodorisants) pour permettre aux consommateurs de choisir les moins émissifs en polluants volatils. De plus, un étiquetage informatif sur les bonnes pratiques d'utilisation des désodorisants à combustion sera rendu obligatoire à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2019 pour les nouveaux produits mis sur le marché ou distribués gratuitement.

### ***Les dispositifs de sensibilisation du public et des acteurs***

#### **L'application « Un bon air chez moi »**



De nombreux polluants volatils présents dans nos environnements intérieurs sont susceptibles de présenter des effets sur la santé. On constate une spécificité de la pollution à l'intérieur des logements par rapport à l'extérieur. En effet, si les émissions extérieures ont bien sûr une influence sur la qualité de l'air intérieur, les activités humaines (appareils à combustion, ménage, cuisine...), matériaux de construction, mobiliers, produits de décoration etc. peuvent également émettre des polluants volatils.

Les Français passent en moyenne 16 heures par jour dans leur logement et 10 % des logements français comportent des concentrations très élevées pour plusieurs polluants simultanément : il est donc important de sensibiliser la population sur les bonnes pratiques à mettre en œuvre dans son logement.

A cet effet, l'application « Un bon air chez moi » a été mise en ligne en septembre 2016 sur le site du Ministère de l'écologie. Cet outil permet au grand public, à partir d'une série de questions simples, de faire un premier bilan de la qualité de l'air dans son logement et d'identifier des solutions pour l'améliorer, qu'il s'agisse du comportement (ouverture des fenêtres, usage de certains produits) ou d'amélioration de l'habitat.

<sup>3</sup> Arrêté du 30 avril 2009 et Arrêté modificatif du 28 mai 2009.



### **Guide de la pollution de l'air intérieur**

Un [guide grand public de l'INPES Santé publique France relatif à la pollution de l'air intérieur](#) présente les sources multiples de pollution (tabagisme, produits de bricolage, humidité, produits ménagers, bougies parfumées, revêtements de sols, poils d'animaux, appareils à combustion, monoxyde de carbone, etc.) et les bons gestes pour les réduire. Ce guide propose également des recommandations spécifiques pour les femmes enceintes et les nourrissons. Une révision de ce guide est envisagée en 2017.

- Guide **un air sain chez soi** *Des solutions et des pratiques pour améliorer la qualité de l'air intérieur* »<sup>4</sup>, publié par l'ADEME est un guide pratique destiné au grand public et il est régulièrement mis à jour.
- **Guide « Construire sain »**

Un guide « Construire sain » est en ligne sur le site du ministère en charge du logement. Il s'adresse aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, et concerne aussi bien la construction neuve que la rénovation. Ce guide, révisé en avril 2013, propose des solutions pratiques permettant de prévenir diverses pollutions rencontrées dans les bâtiments, dont la pollution de l'air intérieur, d'améliorer le confort acoustique, visuel et hygrothermique, et de prendre en compte certains risques émergents.

Un complément « **Concilier les exigences pour un air sain et un bon confort** » a été intégré en 2015 à ce guide. Ciblé sur les aspects aération et ventilation des bâtiments, il vise à fournir une vision d'ensemble des réglementations applicables en la matière aux bâtiments neufs, s'attache à expliciter les liens entre la ventilation et l'aération, d'une part, et les autres thématiques que sont l'acoustique et la qualité d'air intérieur, d'autre part.

### **Outils d'information pour la prévention des intoxications au monoxyde carbone**

L'Agence nationale de santé publique met à disposition des acteurs de la prévention et du public des outils de communication (dépliants, brochure d'information, spots radios, etc.)<sup>5</sup>. Des messages de prévention sont rappelés à chaque publication du bulletin de surveillance des intoxications de l'agence, édité régulièrement en période de chauffe<sup>6</sup>. Ces outils visent aussi bien les systèmes de chauffage que les groupes électrogènes ou les brasero-barbecue notamment. Les actions de communication sont renforcées lors d'événements météorologiques extrêmes. Une attention particulière est apportée aux lieux de cultes où sont rapportés des épisodes collectifs récurrents.

### **Formation des professionnels de santé**

L'information et la protection des populations face aux risques sanitaires liés à l'environnement sont une priorité de l'arrêté du 8 décembre 2015 fixant la liste des orientations nationales du développement professionnel continu des professionnels de santé pour les années 2016 à 2018. A ce titre, des actions de formation sont destinées à améliorer la connaissance et la prise en compte par les professionnels de santé des pathologies imputables à l'environnement et notamment celles liées à l'air ainsi que les recommandations à délivrer aux patients pour limiter l'exposition à certains de ces polluants.

### **Intervention de Conseillers en Environnement Intérieur au domicile de patients asthmatiques**

Parmi les actions identifiées dans le plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur, le développement du métier de conseiller en environnement intérieur a été encouragé. Ces conseillers, intervenant généralement sur prescription médicale, sont chargés d'identifier les diverses sources d'allergènes et de polluants au domicile de personnes souffrant de pathologies respiratoires ou allergiques et d'apporter les conseils nécessaires pour y remédier. Des études sont en cours sur ce sujet et devraient à terme permettre de conforter le développement de ce métier notamment par le biais d'une prise en charge par la sécurité sociale.

<sup>4</sup> [www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-un-air-sain-chez-soi.pdf](http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-un-air-sain-chez-soi.pdf)

<sup>5</sup> [http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/sante\\_environnement/monoxyde-carbone/outils-information.asp](http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/sante_environnement/monoxyde-carbone/outils-information.asp)

<sup>6</sup> <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Intoxications-au-monoxyde-de-carbone/Bulletin-de-surveillance-des-intoxications-au-CO>



**Elaboration d'une méthode de management de la qualité de l'air** lors de la construction ou rénovation d'un bâtiment, à l'initiative de l'ADEME (actuellement en phase d'évaluation à travers une dizaine d'opérations). En regard de son expertise sur l'air et le bâtiment d'une part, de son organisation régionale et son aptitude à mobiliser les acteurs de terrain d'autre part, l'ADEME s'est engagée dans le développement, l'expérimentation et l'évaluation d'une méthode de management de projets sur la qualité de l'air intérieur des bâtiments afin de définir un cadre de référence commun à l'ensemble des métiers de la construction. Le déploiement de la méthode vise à replacer la santé au cœur de l'acte de construire. Elle apporte aux maîtres d'ouvrages, aux maîtres d'œuvre et aux entreprises de mise en œuvre des outils d'aides à la décision et de contrôle, pour limiter durablement les émissions de polluants à la source et pérenniser la qualité des ambiances intérieures.

Enfin, un certain nombre de ressources **cible par ailleurs spécifiquement les gestionnaires d'établissements recevant du public** (non exhaustif) :

- Guides opérationnels de gestion de la qualité de l'air intérieur, publiés par la direction générale de la santé (DGS) et l'Institut de veille sanitaire (InVS) :
  - « *Guide de gestion de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public* »<sup>7</sup>, destiné aux gestionnaires de ces établissements ;
  - « *Guide de diagnostic et de prise en charge des syndromes collectifs inexplicables* »<sup>8</sup>, destiné aux services de l'État en charge de la gestion de ces événements.
- « *Guide pratique pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants* »<sup>9</sup>, développé par le Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer avec le soutien de l'Ineris ;
- *Mallette Ecol'air*, qui contient une série d'outils destinés aux collectivités locales et aux responsables d'établissements scolaires et de crèches afin de mieux prendre en compte la qualité de l'air dans ces bâtiments<sup>10</sup>. La mallette contient notamment : (1) un guide de diagnostic simplifié des installations de ventilation dans les écoles ; (2) un guide d'achat et d'utilisation des produits d'entretien pour une meilleure qualité de l'air ; (3) un cahier de recommandations pour la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les opérations de construction et de réhabilitation des écoles ; (4) Un poster Ecol'air – Tous concernés par une meilleure qualité de l'air intérieur ! ; (5) quatre fiches pratiques. Cette mallette est mise à jour en 2017.
- *Site internet « Le cartable sain »*<sup>11</sup>, qui vise à informer et aider à l'achat de fournitures pour un « cartable sain et durable ». Ce projet est le résultat d'une initiative conjointe de l'ADEME et du Conseil Départemental de Gironde.

### **Les dispositifs de soutien à la recherche et à la mise en œuvre d'actions locales sur la pollution de l'air intérieur**

De manière connexe, la volonté des pouvoirs publics de réduire l'exposition des Français à la pollution de l'air intérieur s'exprime également à travers le soutien financier de collectivités territoriales désireuses de mettre en place des mesures permettant d'améliorer la qualité de l'air dans le parc de bâtiments dont elles ont la charge (le programme AACT-Air (Aides dédiées aux collectivités pour mettre en place des actions pour favoriser la qualité de l'air) s'est ouvert à la qualité de l'air intérieur depuis 2013), et un soutien important à la recherche sur cette thématique, par exemple à travers des appels à projets « Bâtiment à l'horizon 2020 » ou CORTEA « Connaissances, Réduction à la source et Traitement des Émissions dans l'Air ». Ce programme CORTEA a pour objectif de faire émerger des projets de recherche et développement orientés vers l'amélioration de la qualité

<sup>7</sup> [social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guid0910.pdf](http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/guid0910.pdf)

<sup>8</sup> [www.invs.sante.fr/publications/2010/syndromes\\_collectifs\\_inexpliques/Guide\\_InVS.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2010/syndromes_collectifs_inexpliques/Guide_InVS.pdf)

<sup>9</sup> [www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\\_pratique\\_QAI\\_ecoles\\_et\\_creches\\_2015.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_QAI_ecoles_et_creches_2015.pdf)

<sup>10</sup> Version 1, 2011 : [www.presse.ademe.fr/2012/01/ecolair-pour-une-meilleure-qualite-de-lair-des-etablissements-scolaires.html](http://www.presse.ademe.fr/2012/01/ecolair-pour-une-meilleure-qualite-de-lair-des-etablissements-scolaires.html)

<sup>11</sup> [cartable-sain-durable.fr/tous-savoir-sur-le-cartable-sain](http://cartable-sain-durable.fr/tous-savoir-sur-le-cartable-sain)



de l'air intérieur et extérieur, en cohérence avec les actions de l'ADEME dans les secteurs de l'agriculture, du bâtiment, de l'industrie, de l'énergie et des transports. CORTEA apporte un soutien à des projets qui améliorent les connaissances sur les émissions de polluants ayant des impacts sanitaire et/ou environnemental, et qui développent des solutions opérationnelles et efficaces de réduction ou traitement de ces émissions.

### 1.3. Poursuite des actions – Enjeux et objectifs de l'étude

A travers la palette d'actions décrites ci-dessus, **la France fait désormais figure d'exemple au niveau international**. Son leadership s'est encore affirmé par l'établissement du PNSE III 2015 - 2019, qui sera décliné sous forme de plans régionaux (PRSE). Le PNSE III identifie en effet la qualité de l'air intérieur comme une composante à part entière de la qualité environnementale. Il met en avant une **volonté forte de capitalisation de la connaissance acquise, et de poursuite des actions réglementaires, incitatives ou de communication**, en renvoyant pour cela notamment au Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur (PQAI) de 2013 et au Plan d'actions pour la gestion du risque lié au radon.

Le PQAI identifie ainsi 24 actions, classées en 5 grands objectifs :

- Informer le grand public et les acteurs relais ;
- Développer l'étiquetage pour les produits susceptibles d'émettre des polluants dans l'air intérieur ;
- Dans la filière du bâtiment, développer les actions incitatives et préparer les évolutions réglementaires ;
- Progresser sur le terrain vis-à-vis de pollutions spécifiques ;
- Améliorer les connaissances.

**La présente étude vise à réaliser une étude comparative des politiques publiques mises en œuvre à l'international pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur, afin d'identifier d'éventuelles mesures applicables à la France et d'alimenter les réflexions pour définir les actions les plus pertinentes à engager dans le cadre de l'application des PNSE / PRSE III.**

Les objectifs opérationnels de l'étude sont les suivants :

- Réaliser un état de l'art des actions réglementaires ou incitatives nationales et locales mises en place pour réduire l'exposition des populations à la pollution de l'air intérieur à l'international. Le périmètre géographique retenu porte sur : le Japon, la Corée du Sud, les Etats-Unis, le Canada, le Danemark, la Finlande, la Belgique, le Royaume-Uni et le Portugal ;
- Analyser en détail les modalités de mise en œuvre et effectuer un retour d'expérience pour les dispositifs identifiés comme étant les plus pertinents ;
- Mettre en perspective ces dispositifs dans le contexte français afin de servir de base de réflexion pour définir d'une part les actions les plus pertinentes à engager dans le cadre de l'application des PNSE / PRSE III, et d'autre part les modalités pratiques de mise en œuvre de ces actions.



## 2. Méthodologie

### 2.1. Champ de l'étude

#### **Cadrage thématique : les polluants de l'air intérieur**

Les sources qui contribuent à la pollution de l'air intérieur correspondent d'une part à des émissions continues (faibles émissions sur le long terme, variant lentement au cours du temps, à l'instar des émissions des matériaux de construction), et d'autre part à des émissions intermittentes liées notamment aux activités humaines. Elles sont pour certaines dépendantes des conditions hygrothermiques et peuvent présenter des variations saisonnières.

**Tableau 2 : Principaux polluants de l'air intérieur**

Source : ADEME<sup>12</sup>

Type de polluants	Principales sources
<b>Polluants chimiques</b>	
COV (composés organiques volatils)	Matériaux de construction ou de décoration, mobilier, produits d'entretien, cuisson des aliments, fumée de tabac.
Formaldéhyde	Panneaux de particules, aggloméré, mousses isolantes, moquettes, textiles, colles, peintures, cosmétiques, fumée de tabac.
Éthers de glycol	Certaines peintures « à l'eau », encres, vernis, colles, produits d'entretien, diluants, cosmétiques.
Hydrocarbures (benzène, toluène, xylène, styrène, octane, trichloréthylène...)	Produits de bricolage, meubles, fumée de tabac, peintures, vernis, colles, encres, moquettes, insecticides, matières plastiques, isolants, détachants.
CO (monoxyde de carbone)	Appareils de chauffage et de production d'eau chaude par combustion, mal entretenus ou peu performants, fumée de tabac.
NOx (oxydes d'azote)	Combustions diverses (gazinière, chauffe-eau gaz, chauffage au bois, fumée de tabac).
SO2 (dioxyde de soufre)	Combustion du charbon, du fioul.
Pesticides	Produits de traitement du bois, produits de traitement des plantes et des animaux domestiques, insecticides.
<b>Polluants biologiques</b>	
<b>Agents infectieux</b>	
Légionelles	Prolifération dans les réseaux d'eau chaude (entre 25 et 45°C), systèmes de climatisation, tours aéro-réfrigérantes, humidificateurs, brumisateurs, jacuzzi.
Toxines bactériennes, mycotoxines	Animaux domestiques, moisissures.
<b>Allergènes</b>	
- De moisissures	Les moisissures prolifèrent dans une ambiance humide, chaude et mal aérée.
- De blattes	Carapaces et excréments des blattes.
- D'acariens	Literie, canapés et fauteuils en tissu, tapis, moquettes, rideaux.
- D'animaux domestiques	Salive, peau, glandes anales des animaux domestiques (chat, chien etc.)

<sup>12</sup> [www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-un-air-sain-chez-soi.pdf](http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-un-air-sain-chez-soi.pdf)



<b>Particules, fibres</b>	
Particules	Air extérieur (pollens, gaz d'échappement, fumées diverses), spores de moisissures, fumée de tabac, chauffage (au bois ou au fioul).
Fibres	Laines minérales, végétales ou animales pour l'isolation, amiante, matériaux de couverture ou de revêtement, canalisations et conduites, textiles.
<b>Gaz radioactif</b>	
Radon	Émanations des sous-sols granitiques et volcaniques et de certains matériaux de construction.

### ***Types de dispositifs de soutien considérés***

La présente étude est centrée sur les actions initiées ou soutenues par les agences sanitaires et environnementales gouvernementales, leur ministère de tutelle et les collectivités de taille conséquente. Sont exclues de l'analyse les actions menées par des associations civiles ou professionnelles, aussi représentatives soient-elles, si elles ne sont pas soutenues officiellement par un organisme public du type précité.

L'étude s'est plus particulièrement attachée au recensement des mesures suivantes :

1. Politiques publiques et documents cadres ;
2. Construction / rénovation et gestion des bâtiments ;
3. Labels cautionnés par les autorités publiques nationales ;
4. Guides et méthodes de conception ;
5. Formation (secteur du bâtiment et acteurs relais) ;
6. Etiquetage ;
7. Surveillance et diagnostic obligatoire de qualité de l'air ;
8. Entretien des systèmes de ventilation ;
9. Action à destination du grand public (1) : Intervention au domicile des particuliers ;
10. Action à destination du grand public (2) : Information, sensibilisation, recommandations sur l'utilisation des produits ;
11. Action à destination du grand public (3) : Outils d'autodiagnostic.

***Remarque : Les problématiques de qualité de l'air intérieur sur les lieux de travail relèvent du Code du travail, et ne sont pas prises en compte dans le cadre de la présente étude.***

### ***Périmètre géographique considéré***

Le benchmark international s'est concentré sur l'analyse des actions réglementaires ou incitatives mises en place pour réduire l'exposition des populations à la pollution de l'air intérieur **dans neuf pays prioritaires** : le Japon, la Corée du Sud, les Etats-Unis, le Canada, le Danemark, la Finlande, la Belgique, le Royaume-Uni et le Portugal. Tous ces pays, pour des raisons climatiques, géographiques (problématique radon en Europe du nord par exemple), ou par leur volonté de porter des politiques de santé publique ambitieuses, soutiennent depuis plus ou moins longtemps des actions destinées à caractériser la qualité de l'air intérieur et à rechercher des moyens de remédiation compatibles avec les préoccupations énergétiques actuelles.

Au-delà de ces pays ciblés prioritairement, les recherches bibliographiques et les experts consultés ont permis de recenser des mesures mises en place dans un total de 24 pays.



## 2.2. Démarche générale

### ***Organisation des travaux***

L'étude se décompose en deux phases principales :

- **Phase 1** : Réalisation d'un état de l'art des mesures favorables à la préservation et à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur ;
- **Phase 2** : Approfondissement de l'étude de 10 dispositifs déployés à l'international et analyse de leur applicabilité au contexte français.

### ***Source des informations***

Les informations restituées dans le présent rapport s'appuient sur :

- Une revue bibliographique approfondie (rapports institutionnels, articles scientifiques et littérature grise : voir la liste des ressources bibliographiques consultées en page 155) ;
- La réalisation d'une consultation auprès de neuf experts internationaux, dans chaque pays à l'étude (voir la liste des interlocuteurs contactés en Annexe 1) ;
- La réalisation d'entretiens exploratoires avec des experts français de la qualité de l'air intérieur, pour analyser l'applicabilité à la France des dispositifs efficaces recensés (voir la liste des interlocuteurs contactés en Annexe 1).

### ***Structure du rapport d'étude***

Le présent rapport s'articule selon deux parties :

- Un panorama des actions réglementaires ou incitatives nationales et locales mises en place pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur (Chapitre 3) ;
- Une présentation des dix mesures ayant fait l'objet d'une analyse approfondie (Chapitre 4), comprenant quelques premières réflexions relatives à l'applicabilité à la France de ces dispositifs.





### 3. Panorama des politiques publiques pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur

#### 3.1. Synthèse générale des enseignements tirés du recensement international des politiques publiques

Cette étude a permis de recenser 265 programmes et dispositifs visant à préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur, à l'échelle internationale. Ces derniers sont répertoriés en Annexe 2 et ont été classés selon les onze catégories présentées précédemment.

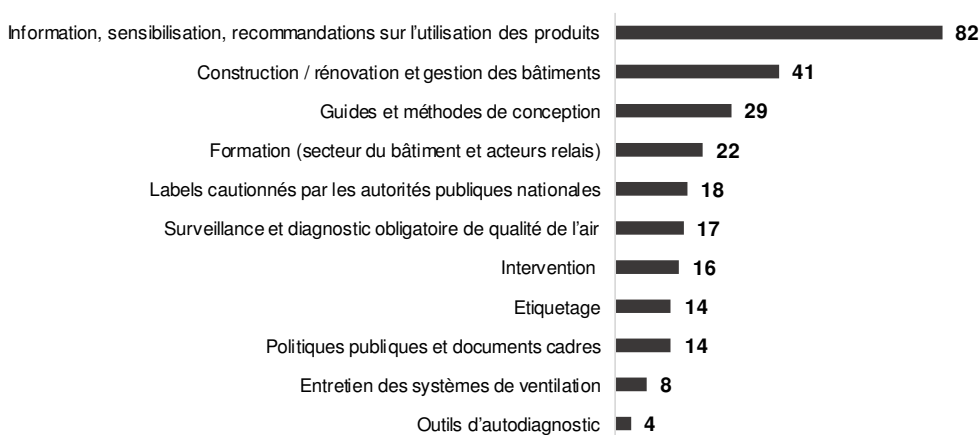


Figure 1. Dénombrement des mesures identifiées par catégories sur un total de 265 mesures

Au-delà des neuf pays ciblés prioritairement, les recherches bibliographiques et les experts consultés ont permis de recenser des mesures mises en place dans un total de 24 pays, et dans l'Union européenne.

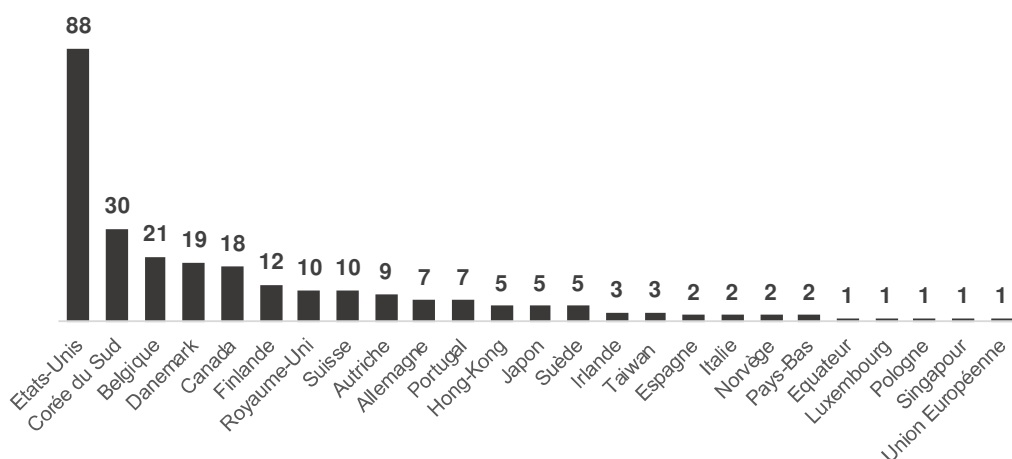


Figure 2. Nombre de dispositifs recensés par pays ou regroupement de pays



## 3.2. Synthèse par catégorie de mesures

Les paragraphes ci-après visent à exposer les principaux enseignements tirés de l'analyse de chacune des catégories de mesures de soutien recensées.

### 3.2.1. Politiques publiques et documents cadres

La qualité de l'air intérieur fait l'objet d'une attention croissante de la part des pouvoirs publics dans les différents pays à l'étude, où elle a été intégrée à différentes politiques cadres visant à la préserver et à l'améliorer.

Certains pays ont déployé des plans nationaux d'action dédiés, à l'instar de la **Corée du Sud**, qui a déployé *une stratégie pour la gestion de la qualité de l'air intérieur* pour la période 2015 – 2019 portant sur quatre axes principaux : gestion des sources externes de polluants (PM, radon, tabac) ; gestion des sources internes de polluants (matériaux de construction, produits en bois, système de ventilation) ; restructuration de la gouvernance autour de la problématique et déploiement d'un plan de santé publique dédié. A **Taiwan**, *la Loi-cadre sur la qualité de l'air intérieur*, entrée en vigueur en novembre 2012, marque la volonté du Gouvernement d'améliorer la qualité de l'air intérieur dans les lieux recevant du public, mais également d'orienter le marché de la construction et la rénovation vers des produits et matériaux moins émissifs.

Plusieurs pays ont par ailleurs déployé des stratégies dédiées à certains types de polluants spécifiques. Des plans nationaux d'action pour la gestion du risque lié au radon ont notamment été recensés dans différents pays à l'étude :

- Aux **Etats-Unis**, la *stratégie nationale* déployée en 2015 vise à coordonner les actions déjà portées par un consortium d'organisations publiques et privées ;
- En **Corée du Sud**, le *Programme radon* vise à promouvoir la ventilation et créer des bases de données sur les zones concernées par le radon. Il a notamment donné lieu à la création d'un centre d'appel à destination du grand public (*présenté en partie 3.2.10. Information et sensibilisation du grand public*) ;
- Au **Canada**, la *stratégie nationale* pilotée par Santé Canada est déclinée en un ensemble cohérent d'actions :
  - o Déploiement de programmes de mesure du radon dans les bâtiments fédéraux et plusieurs milliers de logements privés ;
  - o Élaboration d'un Programme canadien de certification (présenté dans le chapitre relatif à la formation)
  - o Élaboration de documents d'orientation sur la mesure et l'atténuation du radon (présentés dans le chapitre relatif aux guides et méthodes de conception) ;
  - o Education et sensibilisation du grand public (dispositifs présentés dans le chapitre dédié).
- En **Belgique**, le plan d'action radon, piloté par l'Agence fédérale de contrôle nucléaire, s'articule autour de 5 enjeux prioritaires :
  - o Prévenir le risque radon (pilotage de la stratégie radon, travail en concertation avec les provinces, formation) ;
  - o Sensibiliser le grand public et les professionnels ;
  - o Accompagner la mise en œuvre de la réglementation pour la gestion du risque lié au radon ;
  - o Réaliser des campagnes de mesures ;
  - o Cartographier le risque radon.

En **Finlande**, un *programme de lutte contre l'humidité et les moisissures* a été conduit sur la période 2010 – 2015, et devrait vraisemblablement être renouvelé. Porté par le Ministère de l'Environnement, le Programme a mobilisé plus de 300 experts et 60 organisations, et a permis la concrétisation d'une centaine de projets (formation et qualification des établissements d'enseignement et des professionnels du bâtiment, actions de sensibilisation à destination des promoteurs immobiliers, des professionnels et experts du secteur de l'industrie et du grand public notamment).



De nombreux pays font par ailleurs mention de la problématique de la qualité de l'air intérieur dans leurs **Codes de la construction et de l'habitation**, où des mesures plus ou moins contraignantes sont notamment prises pour améliorer l'efficacité de la ventilation (recommandations sur les débits minimums, qualification des installateurs, exigences sur le contrôle et la maintenance des installations – voir parties suivantes). En **Corée du Sud**, la *Loi sur le Logement* impose aux gestionnaires de projets immobilier de plus de 1 000 logements de communiquer sur les performances en matière de QAI des logements (émission des matériaux de construction, débit d'air, exigences techniques relatives à la ventilation notamment). En **Californie**, au 1<sup>er</sup> janvier 2016, les *moisissures ont été reconnues comme un critère d'insalubrité des logements*, obligeant de fait les propriétaires des logements à engager des mesures nécessaires en cas de conditions de contamination démontrées par les locataires<sup>13</sup>. En **Suède**, le *Code du bâtiment* stipule par ailleurs que, lors d'opérations de modification des bâtiments, si les objectifs de performance énergétique et de qualité de l'air intérieur entrent en contradiction, la priorité doit être donnée à la préservation de la qualité de l'air intérieur<sup>14</sup>.

Au **Japon**, un système d'évaluation volontaire de la performance des logements a été mis en place dans les années 2000, visant la protection des nouveaux acquéreurs lors d'opérations de transaction immobilières. En cas de non-performance avérée, les parties prenantes sont invitées à se rapprocher d'agences locales de médiation (*Designated Housing Dispute Settlement Agencies*), agréées par le Ministère des Territoires, de l'Infrastructure et des Transports, afin de définir les travaux de remédiation à engager, le montant des compensations financières à consentir, voire les modalités d'annulation du contrat de vente.

Les politiques déployées visent également la protection des publics sensibles. Aux **Pays-Bas**, le Gouvernement porte un *programme visant à améliorer la qualité de l'air intérieur dans les écoles primaires*, qui se concrétise à travers deux mesures principales : la surveillance de la qualité de l'air par les services municipaux de santé et l'octroi par le Ministère de subventions pour permettre la réalisation de travaux d'amélioration des bâtiments (aération et systèmes de ventilation notamment<sup>15</sup>). Aux **Etats-Unis**, les Etats du Connecticut, du Mississippi, du New Hampshire et de New York ont initié la création de *Conseils dédiés à la gestion des problématiques de qualité de l'air intérieur* dans les établissements scolaires et les groupes d'établissement sous responsabilité unique. En **Corée du Sud**, le Ministère de l'Environnement a par ailleurs porté un *plan national d'amélioration de l'habitat des personnes en situation de précarité*, ciblant prioritairement les logements présentant des problématiques d'humidité et de moisissures et exposés au formaldéhyde.

On peut enfin noter qu'aux **Etats-Unis**, dans le Minnesota, la Commission des sports amateurs (agence publique) doit donner la priorité, pour le financement des travaux de rénovation et de réhabilitation des patinoires publiques, aux projets visant à améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments (remplacement des équipements de resurfaçage, remplacement des systèmes de ventilation / conditionnement d'air, etc.) et à remplacer les installations fonctionnant au chlorodifluorométhane (R22)<sup>16</sup>.

### 3.2.2. Construction / rénovation et gestion des bâtiments

Ce chapitre présente successivement les mesures réglementaires relatives à la construction / rénovation de bâtiments de tous types, puis celles relatives à la gestion ou à l'usage de bâtiments existants. Seules les mesures ciblant explicitement la qualité de l'air intérieur ont été retenues pour description.

---

<sup>13</sup> Un guide (*Mold or Moisture in My Home: What Do I Do?*) a été publié par le Département de la Santé Publique afin d'accompagner les habitants à reconnaître les dommages liés à l'humidité et aux moisissures :

[www.cdph.ca.gov/programs/IAQ/Documents/MoldOrMoistureInMyHome\\_201512.pdf](http://www.cdph.ca.gov/programs/IAQ/Documents/MoldOrMoistureInMyHome_201512.pdf)

<sup>14</sup> BFS 2011:26. 9:9 Energy management requirements for alterations to Buildings. "Alterations to buildings must not result in deteriorating energy efficiency, unless there are exceptional circumstances. General recommendation: Exceptional circumstances may be when there is a need to meet other technical property requirements, e.g. good indoor environment".

<sup>15</sup> [www.government.nl/topics/primary-education/contents/maintenance-and-cleaning-of-primary-schools](http://www.government.nl/topics/primary-education/contents/maintenance-and-cleaning-of-primary-schools)

<sup>16</sup> Statuts de l'Etat du Minnesota. Chapters 240 - 240A — Sports. Chapter 240A — Amateur sports commission Section 240A.09.



### 3.2.2.1. Mesures relatives à la construction ou à la rénovation

Les mesures réglementaires recensées dans ce paragraphe sont essentiellement issues des codes de la construction nationaux ou étatiques (Etats-Unis). Elles ont été classées en trois catégories :

- Les réglementations définissant des **objectifs de qualité de l'air à atteindre**, le plus souvent exprimés en termes de concentrations maximales de polluants cibles (Tableau 3). Ce type de réglementation « performancielle » tend à se développer dans tous les domaines de la construction. Plutôt que de définir des exigences en termes de moyens, elle consiste à fixer des objectifs qualitatifs ou quantitatifs à atteindre, en s'appuyant au besoin pour cela sur des normes internationales, et laisse ensuite aux concepteurs une liberté plus ou moins encadrée de moyens (notion de garde-fous) pour satisfaire les objectifs.
- Les mesures ciblant des **dispositions constructives ou architecturales** particulières en vue de la prévention de certains polluants (Tableau 4).
- Les mesures concernant la **conception du système de ventilation, la vérification de son bon fonctionnement à réception et son entretien** (Tableau 5). Concernant le premier point, seules les dispositions techniques spécifiques ont été considérées ; conformément à la décision prise en comité de pilotage, les éléments portant sur les débits de ventilation à mettre en œuvre ou le dimensionnement des composants du système (section des entrées d'air par exemple), ont été exclus du périmètre de l'analyse.



Tableau 3 : Règlements définissant des exigences de performance à atteindre dans le cadre de la construction de nouveaux bâtiments ou de rénovations

Pays	Bâtiments concernés	Contenu
Royaume-Uni	Logements et bâtiments non résidentiels	<p><b>Exigences d'expositions maximales que doit permettre d'atteindre le système de ventilation (The Building Regulations for England and Wales, Part F, Means of Ventilation, 2010 and incorporating 2013 amendments, appendix A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Humidité</b> : pas de traces visibles de moisissures sur les murs dans des conditions normales de chauffage et de production de vapeur d'eau, correspondant à une moyenne glissante de l'humidité relative sur 1 mois, 1 semaine et 1 jour de 65%, 75% et 85% (valeurs repères pour la conceptions).</li> <li>- <b>NO<sub>2</sub></b>: 288 µg/m<sup>3</sup> (150ppb) sur 1h, <ul style="list-style-type: none"> <li>o 40 µg/m<sup>3</sup> sur long terme</li> </ul> </li> <li>- <b>CO</b> : 100 mg/m<sup>3</sup> (90ppm) sur 15 minutes <ul style="list-style-type: none"> <li>o 60 mg/m<sup>3</sup> (50ppm) sur 30 minutes</li> <li>o 30 mg/m<sup>3</sup> (25ppm) sur 1h</li> <li>o 10 mg/m<sup>3</sup> (10ppm) sur 8h</li> </ul> </li> <li>- <b>COVT</b> : 300 µg/m<sup>3</sup> sur 8 h</li> <li>- <b>Bio-effluents</b> (odeurs corporelles) : mise en œuvre d'un débit d'air neuf de 3.5 l/s/personne</li> <li>- <b>Ozone (uniquement pour les bâtiments non résidentiels)</b> : 35 mg/m<sup>3</sup> (30 ppm) sur 8 h</li> </ul>
Etats-Unis Arizona	Ecoles	<p>Les projets de construction d'écoles ne peuvent aboutir sans une analyse environnementale du site et sans que les <b>lignes directrices en matière de QAI</b> ne respectent les recommandations de la SMACNA (<i>sheet metal and air conditioning contractors national association</i>) qui figurent dans le document intitulé « <i>guidelines for occupied buildings under construction</i> » et portent sur les <b>pesticides</b>, les <b>COVT</b>, les <b>bioaérosols</b> et les <b>moisissures</b></p>
Finlande	Logements	<p>Les nouveaux logements doivent être conçus de manière à ce que la concentration en <b>radon</b> ne dépasse pas 200 Bq/m<sup>3</sup> (<i>Decision 944/92 of the Ministry of Social Affairs and Health</i>)</p>

Tableau 4 : Règlements définissant des exigences en termes de dispositions constructives dans le cadre de la construction ou de la rénovation de bâtiments

Pays	Bâtiments concernés	Description	Caractère contraignant	Polluants adressés	Élément considéré
<b>Royaume-Uni</b>	Logements	Au Royaume-Uni, les « Approved documents » sont des guides pratiques approuvés par le secrétaire d'état et permettant de respecter la réglementation en vigueur ainsi que le code de la construction. Ces documents sont d'application obligatoire. L'Approved Document F (relatif à la « ventilation pour une bonne qualité de l'air intérieur ») recommande de recourir à <b>panneaux de bois de classe E1</b> <sup>17</sup> concernant les émissions de formaldéhyde.	Recommandation	Formaldéhyde	Matériaux
<b>Irlande</b>	Logements	Impose la mise en place d'une <b>barrière de diffusion du radon</b> et d'un <b>système de mise en dépression des soubassements du bâtiment</b> dans les zones avec plus de 10% de maisons présentant une exposition supérieure à 200 Bq/m <sup>3</sup> . La barrière de diffusion n'est pas obligatoire si le pourcentage de maisons est inférieur à 10%, mais la mise en place du système de mise en dépression reste obligatoire ( <i>Building Regulations 1997, Technical Guidance Document C: Site Preparation and Resistance to Moisture</i> ).	Obligatoire	Radon	Ventilation, barrière de diffusion
<b>Belgique</b>	Tous bâtiments	Les gouvernements régionaux diffusent des recommandations en matière de ventilation, de prévention des fuites d'étanchéité et de décontamination du sol avant construction.	Recommandation	Radon	Ventilation, barrière de diffusion

<sup>17</sup> La réglementation européenne distingue deux classes de panneaux de bois en fonction de leur teneur et de leurs émissions de formaldéhydes (calculés selon la NF EN 717-1) : **E1** : 0 < teneur ≤ 8 mg/100g de panneau, émission ≤ 0,124 mg/m<sup>3</sup> d'air ; **E2** : 8 < teneur ≤ 30 mg/100g de panneau, émission > 0,124 mg/m<sup>3</sup> d'air.

Pays	Bâtiments concernés	Description	Caractère contraignant	Polluants adressés	Élément considéré
Etats-Unis Connecticut	Tous bâtiments	Le <i>Connecticut General Statutes § 29-277</i> interdit l' <b>utilisation d'isolants de type mousse synthétique</b> , à l'exception de la mousse de polyuréthane ou de polystyrène, à moins que le fabricant ou le distributeur du matériau ait obtenu une certification auprès de l'inspecteur bâtiments de l'Etat. La certification garantit que la mousse n'est pas de type urée-formaldéhyde et que des tests d'émission en formaldéhyde ont été réalisés par un organisme indépendant suivant un protocole approuvé par l'Etat. – Il définit les amendes en cas de non-respect de la loi.	Obligatoire	Formaldéhyde	Matériaux isolants
Etats-Unis Idaho		L'IDAPA 16.06.02.726 impose que les bâtiments accueillant des enfants ne présentent aucun <b>matériau émettant des substances dangereuses dans l'air, notamment de radon, de l'amiante ou du plomb</b> (peintures). Les certificats des tests d'émission de radon doivent être disponibles.	Obligatoire	Radon Amiante Plomb	Matériaux
Etats-Unis Illinois	Logements	Le <i>radon resistant construction act (Illinois Compiled Statutes Ch. 420, §§ 52/1 et seq.)</i> impose que toute nouvelle construction de logements intègre <i>a minima</i> un <b>procédé passif limitant la pénétration du radon</b> . Les systèmes actifs ( <b>ventilation des soubassements</b> ) doivent être mis en place par une société certifiée ( <i>radon contractor</i> ).	Obligatoire	Radon	Ventilation, barrière de diffusion
Etats-Unis Illinois Minnesota Virginie Michigan	Logements	Le code de la construction de l'Etat donne obligation de se reporter à l'annexe F du code international pour le résidentiel (« méthode de contrôle du radon »), qui impose la mise en place d'un <b>système de contrôle passif de la pénétration du radon</b> pour tout nouveau logement situé dans les comtés en zone 1 (potentiel radon élevé)	Obligatoire	Radon	Barrière de diffusion



Pays	Bâtiments concernés	Description	Caractère contraignant	Polluants adressés	Élément considéré
Etats-Unis Californie	Logements et autres bâtiments	<p>Le <i>California Green Building Standards Code</i> définit un niveau de performance environnemental minimal à atteindre pour toute nouvelle construction neuve, ainsi que deux autres niveaux plus ambitieux, d'application volontaire. Ces mesures obligent, entre autres, à réduire les consommations d'eau, à faire appel à un tiers pour optimiser l'efficacité énergétique du bâtiment, à détourner les déchets de construction des sites d'enfouissement, et à installer des <b>matériaux de finition limitant l'émission de polluants</b>.</p> <p>Pour les logements, la réglementation CalGREEN impose des limites d'émission de <b>COV</b> de matériaux tels que les colles, les revêtements, les enduits, et des limites d'émission de <b>formaldéhyde</b> pour les composants bois (<i>voir détails en annexe 2</i>).</p> <p>Pour les bâtiments non résidentiels, la prévention de l'apparition de <b>moisissures</b> passe par l'architecture des entrées, afin d'empêcher l'humidité de pénétrer à l'intérieur du bâtiment (sol imperméable, auvent pour protéger de la pluie, etc.</p>	Application volontaire	COV Formaldéhyde Moisissure	Matériaux Dispositions architecturales





Pays	Bâtiments concernés	Description	Caractère contraignant	Polluants adressés	Élément considéré
<b>Corée du Sud</b>	Programmes immobiliers de plus de 500 logements	<i>Construction Standard for Healthy Housing :</i> Utilisation de matériaux de construction (hors matériaux de structure) faiblement émetteurs : émission en <b>COVT</b> < 0.10 mg/m <sup>2</sup> h ou < 0.25 mg/m <sup>2</sup> h pour les enduits/joints (sealant), émission en <b>formaldéhyde</b> < 0.015 mg/m <sup>2</sup> h, d'après les normes KS M 1998, KS I ISO 16000-9 (petite chambre d'essai), mesure 7 jours après installation. Les peintures et vernis doivent répondre aux standards de l'écolabel du <i>Korean Environmental Industry and Technology Institute (KEITI)</i> concernant leurs teneurs en <b>éléments métalliques</b> . Recommandation : « Usage de matériaux non affectés par l'humidité »	Obligatoire	COVT Formaldéhyde Particules métalliques	Matériaux
<b>Portugal</b>	Tous bâtiments	Dans les zones granitiques, les constructions doivent comporter un <b>vide-sanitaire suffisamment ventilé</b> , ou une autre solution permettant de prévenir la pénétration du <b>radon</b> dans les logements ( <i>Despacho 15793 – K/2013</i> )	Obligatoire	Radon	Conception architecturale Ventilation
<b>Royaume-Uni</b>	Logements	L' <i>Approved Document C "Site preparation and resistance to contaminants and moisture"</i> renvoie les gestionnaires de bâtiments vers les lignes directrices du <i>Building Research Establishment (BRE) - BRE Report BR211 (2015) Radon: Protective measures for new buildings, extensions, conversions and refurbishment</i> pour la prise en compte de la problématique radon lors de la construction ou la rénovation de logements.	Obligatoire	Radon	Conception architecturale Ventilation

Pays	Bâtiments concernés	Description	Caractère contraignant	Polluants adressés	Élément considéré
Canada	Tous bâtiments	Le <i>Code national du bâtiment</i> impose, en toutes circonstances et pour tout bâtiment neuf, la mise en place d'un <b>système de mise en dépression du sol</b> sous la dalle (permettant d'installer ultérieurement un système d'évacuation des gaz au besoin - <i>NBC 2015, Section 9.13.4.3</i> ). Il est toutefois à noter que les réglementations des provinces ne suivent pas nécessairement ces recommandations, à l'instar du Québec <sup>18</sup> , qui stipule que ce système ne doit être déployé que lorsque « <i>le bâtiment est érigé à un endroit où il est reconnu que les émanations de gaz souterrains constituent un danger pour la salubrité et la sécurité des bâtiments</i> » et que « <i>le bâtiment ne compte qu'un seul logement</i> ».	Obligatoire	Radon	Ventilation

(\*) Au Royaume-Uni, l'*Approved document F* édition 2010 (qui remplace la version de 2006 et intègre les exigences de la réglementation thermique 2010) fournit des directives pour répondre aux exigences de la réglementation F concernant la ventilation des bâtiments.

<sup>18</sup> [www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Publications/francais/changements-code-construction.pdf](http://www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Publications/francais/changements-code-construction.pdf)



**Tableau 5 : Règlements définissant des exigences en termes de conception et de vérification des installations de ventilation**

Pays	Système de ventilation	Spécifications techniques	Vérification de la ventilation à réception	Obligation d'information sur la maintenance
<p><b>Danemark</b></p>	<p>Les bâtiments de tous types doivent disposer d'un système de ventilation qui peut être mécanique, naturelle ou hybride (<i>Chapter 6.3.1 of the Building Regulations</i>). La ventilation mécanique est obligatoire dans les logements collectifs neufs<sup>19</sup>.</p>	<p>Le code de la construction renvoie à la norme Danoise 447 qui décrit la manière dont doit être conçu le système de ventilation concernant <b>l'emplacement des prises d'air neuf</b> et de sa <b>filtration</b> pour atteindre les exigences définies en termes de concentrations intérieures en particules.</p>	<p><b>Obligatoire pour tous les bâtiments</b> – Commissionnement suivant la norme DS 447 incluant une inspection visuelle, une checklist, et des mesures de débit et d'étanchéité du réseau Système de ventilation testé suivant la norme DS/EN12599, ou DS/EN 14134 pour les logements</p>	<p>La norme DS 447, qui sert de support à la vérification, comprend aussi un volet d'information à l'utilisateur sur les procédures de fonctionnement et de maintenance.  Le propriétaire ou l'occupant peut souscrire un contrat de maintenance.</p>
<p><b>Finlande</b></p>	<p>La ventilation mécanique n'est pas explicitement obligatoire mais d'autres réglementations telles que l'obligation d'installer un système de récupération de chaleur rend la ventilation naturelle quasiment impossible.</p>	<p>Le code de la construction définit des exigences techniques concernant le système de ventilation telles qu'un recyclage maximum de l'air et une distance minimale entre les bouches d'aération et les sources de pollution.  Une filtration de l'air neuf est nécessaire si le bâtiment est situé à proximité d'un axe routier important.</p>	<p><b>Obligatoire pour tous les bâtiments</b> – La vérification s'effectue à l'aide d'une checklist, et de mesures de débit et d'étanchéité du réseau. Des recommandations existent pour l'évaluation du réseau mais elle se fait d'un commun accord entre le propriétaire et les inspecteurs.</p>	<p><b>Obligatoire :</b>  Le propriétaire doit rédiger un manuel permettant la bonne utilisation et maintenance des systèmes et le remettre à l'occupant lors de l'inspection finale du bâtiment. Les bureaux d'études et entrepreneurs doivent fournir des informations pour la rédaction de ce manuel et plusieurs directives existent sur son contenu pour différents types de bâtiments (remplacement des filtres, procédure de nettoyage, emplacements des équipements, etc.).</p>

<sup>19</sup> Building Code - 6.3.1.2(3) [...] "The background air changes in the housing unit must be provided by a ventilation installation with heat recovery, forced air supply in habitable rooms and extractors from bathrooms, sanitary conveniences kitchens and utility rooms".



Pays	Système de ventilation	Spécifications techniques	Vérification de la ventilation à réception	Obligation d'information sur la maintenance
Japon	Les bâtiments de tous types doivent disposer d'un système de ventilation mécanique.		Aucun contrôle systématique des installations de ventilation n'est obligatoire	Aucune obligation de fournir des informations sur la maintenance des installations.
Royaume-Uni	La ventilation mécanique n'est jamais obligatoire mais elle est systématiquement employée dans les hôpitaux, les cuisines commerciales et les bâtiments industriels afin de satisfaire les exigences particulières à ces types de bâtiments.	Une attention particulière est donnée au sein de l' <i>Approved Document F</i> à la configuration des prises d'air extérieur pour les systèmes de ventilation en zones urbaines denses : l'Annexe B fournit ainsi des recommandations, déclinées selon différents cas de figure (proximité d'un parking, d'une zone de trafic), et fournit une liste de polluants à prendre en compte.	<p><b>Obligatoire</b></p> <p>La réglementation thermique de 2010 impose le commissionnement des systèmes de ventilation mécanique pour les logements, les hôpitaux, les bâtiments publics, les bureaux et les locaux commerciaux, et plus généralement les bâtiments de plus de 1 000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Ce commissionnement consiste en un test d'étanchéité des installations : les fuites ne doivent pas dépasser 10 m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup> de conduit sous 50 Pa.</p>	<p><b>Recommandation</b></p> <p>L'<i>Approved document F</i> recommande que l'installateur fournisse aux occupants suffisamment d'informations pour pouvoir entretenir le mécanisme de ventilation.</p>
Belgique	La réglementation de la performance énergétique des bâtiments (PEB) impose depuis le 1er janvier 2006 la présence d'un système de ventilation dans les nouvelles constructions et dans les bâtiments rénovés (logements, écoles et locaux professionnels). La ventilation naturelle est autorisée.	Débits de conception minimum exigés pour chaque type de local, pour l'alimentation, le transfert et l'évacuation d'air.	<p><b>Obligatoire</b></p> <p>La réception du système de ventilation implique notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le réglage du système de ventilation et mesure de ses performances ;</li> <li>- Le contrôle du fonctionnement du système et de la conformité avec le cahier spécial des charges</li> <li>- Le contrôle de la propreté du système et éventuellement son nettoyage</li> </ul>	<p><b>Obligatoire</b></p> <p>L'installateur doit expliquer le fonctionnement du système de ventilation à l'utilisateur (réglage des ouvertures naturelles ou régulation des systèmes mécaniques), ainsi que les nécessités d'entretien du système. Enfin, il est fortement recommandé à l'installateur de fournir une documentation suffisante incluant notamment un manuel d'utilisation et un calendrier d'entretien.</p>

Pays	Système de ventilation	Spécifications techniques	Vérification de la ventilation à réception	Obligation d'information sur la maintenance
<p align="center"><b>Portugal</b> <b>Bâtiments commerciaux et de service</b></p>	<p>-</p>	<p>En plus d'exigences techniques particulières, les systèmes de ventilation doivent être conçus pour que puissent être atteints les objectifs en termes de concentrations en polluants (<i>voir 3.2.7 Surveillance et diagnostic obligatoire de la qualité de l'air</i>)</p>	<p><b>Obligatoire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle des débits d'air à la réception des bâtiments pour tous les bâtiments dont le système CVC (chauffage, ventilation et climatisation) est supérieur à 25kW</li> <li>- Mesures de l'étanchéité du système (sur 10% du réseau). Les pertes du conduit ne doivent pas dépasser 1,5l/s.m<sup>2</sup> (test sous pression à 400 Pa)</li> </ul>	<p>Les propriétaires de bâtiments commerciaux et de service sont dans l'obligation de respecter un plan de maintenance. Les sociétés proposant ce service doivent être enregistrées sur une base de données qui permet de s'assurer des compétences nécessaires du personnel.</p>
<p align="center"><b>Corée du Sud</b> <b>programmes immobiliers de plus de 500 logements</b></p>	<p>La ventilation peut être mécanique, naturelle ou hybride (obligation d'un système de ventilation)</p>	<p>Débits de ventilation imposés et exigences techniques pour les systèmes de ventilation qui peuvent être mécanique, naturelle ou hybride</p>	<p><b>Obligatoire</b></p> <p>La réglementation impose :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une surventilation (flush-out) avant l'emménagement dans le foyer ;</li> <li>- Un contrôle des systèmes de ventilation à la réception, par une mesure des débits d'air suivant la méthode TAB (<i>Testing, adjusting, and balancing</i>).</li> </ul>	<p><b>Recommandation</b> aux installateurs de fournir des guides sur l'utilisation et le nettoyage du système de ventilation</p>



Pays	Système de ventilation	Spécifications techniques	Vérification de la ventilation à réception	Obligation d'information sur la maintenance
<p><b>Corée du Sud</b> <b>Tous bâtiments</b></p>	<p>La réglementation impose une ventilation mécanique dans les ERP : station de métro, centre commercial souterrain de plus de 2 000 m<sup>2</sup>, lieux culturels (à partir de 1 000 m<sup>2</sup>) et sportifs (à partir de 1 000 m<sup>2</sup>), salle d'attente de transport (à partir de 1 500 m<sup>2</sup>), hôpital, établissements scolaires, établissements recevant des enfants, lieux professionnels (3 000 m<sup>2</sup>)</p>	<p>-</p>	<p><b>Contrôle à réception obligatoire</b></p>	<p><b>Recommandation</b> Il est recommandé que l'installateur fournisse aux occupants suffisamment d'information spécifique concernant les équipements installés pour pouvoir les entretenir. Néanmoins, l'entreprise de construction doit fournir aux occupants des manuels d'information expliquant comment utiliser et entretenir les systèmes de ventilation (changer les filtres, les nettoyer) et prévenir les problèmes de condensation</p>
<p><b>Etats-Unis</b> <b>West Virginia</b> <b>Ecoles</b></p>	<p>Système de ventilation mécanique dans les écoles</p>	<p>Pour les écoles, la réglementation, consignée dans un document traitant de la planification des installations scolaires, définit des exigences de conception et de construction visant à garantir que le système de ventilation puisse maintenir l'humidité relative en dessous de 60%, et que soit mis en place un niveau de filtration de l'air approprié, à savoir au minimum un filtre de classe MERV 8 (recommandé MERV 13). Les prises d'air extérieur doivent par ailleurs être situées à au moins 15 pieds des sources de pollution</p>	<p>-</p>	<p>-</p>



Pays	Système de ventilation	Spécifications techniques	Vérification de la ventilation à réception	Obligation d'information sur la maintenance
<p><b>Etats-Unis Californie</b></p>	<p>L'aération comme seule technique de renouvellement d'air est proscrite dans les logements</p>	<p>Le <i>California Building Standards Code, part 6 (energy code)</i> fournit la réglementation en vigueur en matière de ventilation (2013). Pour les logements, la référence est l'ASHRAE standard 62.2 qui fixe les débits minimaux requis pour les dispositifs de ventilation mécanique des logements neufs et des logements existants de plus de 93 m<sup>2</sup>. Des dispositifs additionnels de ventilation sont requis dans les salles de bain et les cuisines.</p>	<p><b>Obligatoire</b> La réglementation prévoit une vérification du bon fonctionnement du système de ventilation à réception des travaux. L'installateur doit garantir que les débits d'air réglementaires sont respectés, ce qui est vérifié lors d'un contrôle à l'installation du système de ventilation, effectué par un agent du <i>Home Energy Rating System (HERS)</i>, qui transmet par la suite le certificat à l'agence. Le contrôle prend la forme d'une check-list complétée à partir d'une inspection visuelle et donc d'une mesure des débits d'air</p>	<p><b>Obligatoire</b> Pour les logements, le propriétaire du bâtiment a l'obligation de fournir des informations sur la maintenance de la ventilation. Il doit laisser à l'occupant la description des dispositifs de ventilation ainsi que les informations relatives à leur maintenance au sein du bâtiment. En cas de gestion à distance des lieux, l'information doit être fournie en format papier ou électronique.</p>
<p><b>Espagne</b></p>	<p>Les logements doivent disposer d'un système général de ventilation hybride ou mécanique : pas de système de ventilation naturelle (<i>Code Technique de la Construction, Documento Básico HS Salubridad</i>)</p>	<p>Les prises d'air doivent se trouver à plus de 1,80 m du sol  Les cuisines doivent disposer d'un système additionnel de ventilation, avec extraction mécanique des polluants liés à la cuisson  Les garages doivent disposer d'un système de ventilation naturelle ou mécanique</p>		

### 3.2.2.2. Mesures règlementaires concernant la gestion des bâtiments

Le Tableau 6 présente les mesures règlementaires identifiées qui traitent de la gestion de la qualité de l'air intérieur au quotidien ou dans le cadre de transactions immobilières, incluant la location courte ou longue durée. La liste qui a pu être établie est très majoritairement constituée par les lois étatiques américaines. Beaucoup sont focalisées sur la gestion et l'entretien des bâtiments accueillant des enfants, ce qui d'une part est cohérent avec les nombreuses lois cadres visant à mettre en place des structures locales de vigilance vis-à-vis de la qualité de l'air dans les écoles (comités d'écoles ou commissions de district par exemple, voir 3.2.7 *Surveillance et diagnostic obligatoire de la qualité de l'air*), et confirme d'autre part la préoccupation forte que représente cette problématique aux Etats-Unis.





Tableau 6 : Compilation des mesures réglementaires concernant la gestion de l'air intérieur

Pays	Bâtiment ou public cible	Domaine traité	Description de la mesure
Etats-Unis Arkansas	Ecoles	Entretien et usage des équipements scolaires	Impose aux districts scolaires de mettre en place un plan de gestion des installations scolaires sur 6 ans incluant une inspection périodique de ces installations pour vérifier leur conformité au plan établi. Ce plan est établi sur la base d'un document cadre élaboré au niveau de l'état de l'Arkansas qui contient des recommandations sur l'utilisation et le stockage des fournitures et des équipements, en vue de la préservation de la qualité de l'air intérieur, et un agenda type pour l'inspection sanitaire de tous les bâtiments scolaires.
Etats-Unis Californie	Ecoles	Entretien et usage des équipements scolaires	Impose aux <i>school districts</i> de mettre en place un système d'inspection des installations afin de s'assurer de leur bon état (absence d'infiltrations d'eau et de traces de moisissures sur les murs, système de ventilation fonctionnel) et de pouvoir ainsi bénéficier des subventions de l'Etat. L'outil d'inspection élaboré pour ce faire par les services de l'Etat intègre plusieurs items dédiés à la QAI en relation avec la ventilation et la présence de moisissures.
Etats-Unis Connecticut	Ecoles	Entretien et usage des équipements scolaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiert que les comités scolaires locaux ou régionaux s'assurent que les systèmes de ventilation / conditionnement d'air fonctionnent et soient entretenus conformément aux règles définies au moment de leur installation ;</li> <li>- Un registre consignait les opérations de maintenance au cours des 5 dernières années doit être tenu ;</li> <li>- La ventilation doit fonctionner de manière continue pendant les périodes d'occupation de l'école.</li> </ul>
Etats-Unis Virginie	Ecoles	Gestion des locaux	Des détecteurs de CO doivent être installés dans toutes les pièces où se trouve un appareil à combustion
Etats-Unis Vermont	Installations et lieux d'hébergement pour les soins aux enfants / gestionnaires	Gestion des locaux	Définit des exigences sanitaires et de sécurité pour ces environnements, incluant l'interdiction d'utilisation d'appareils / produits qui diffusent des substances toxiques dans l'air : générateurs d'ozone, diffuseurs électriques déodorants, sprays aérosols.
Etats-Unis Californie	Immeubles de plus de 4 logements / vendeurs Maisons préfabriquées et mobil homes / Vendeurs	Transactions immobilières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impose aux vendeurs d'immeubles contenant plus de 4 logements de remplir un formulaire mentionnant tout risque environnemental et notamment la présence de radon, de formaldéhyde et/ou de moisissures s'il en a connaissance. Le vendeur doit également faire mention de la présence d'appareils pouvant émettre du CO si tel est le cas ;</li> <li>- Impose aux revendeurs de maisons préfabriquées et de mobil homes d'indiquer à l'acheteur les risques environnementaux à l'intérieur et à l'extérieur du logement, incluant la présence de radon, de formaldéhyde et peintures au plomb, ainsi que la présence d'appareils pouvant dégager du CO.</li> </ul>

Pays	Bâtiment ou public cible	Domaine traité	Description de la mesure
Etats-Unis Californie	Maisons d'hôtes / loueurs	Transactions immobilières (location courte durée)	Les chambres d'hôtes avec des traces visibles de moisissures sur le sol, les murs, le plafond ou les fenêtres ne doivent pas être louées avant nettoyage complet.
Etats-Unis Californie	Logements / propriétaires	Gestion des locaux	Impose l'installation d'un détecteur de monoxyde de carbone dans tous les logements utilisant des combustibles (gaz, propane etc.) ou ayant un garage. L'alarme doit être clairement différente de celle du détecteur de fumée.
Etats-Unis Massachusetts	Logements / propriétaires	Maintenance	Les propriétaires d'appartements ont pour obligation de maintenir le bâtiment (fondations, sols, murs, fenêtres, portes, toit, plafonds) en bon état et de le prémunir de tout problème d'humidité chronique, défini comme « l'apparition régulière ou périodique d'humidité, d'eau ou de moisissure sur les surfaces ».
Etats-Unis Nevada	Logements / Auditeurs énergétiques	Audit	<p>Dans le cadre d'audits énergétiques complets, l'auditeur doit considérer, entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une évaluation de la ventilation et de la QAI (toute source visible de pollution, raccordement du sèche-linge, étanchéité de la liaison avec le garage si ce dernier est attenant ou intégré à la maison) ;</li> <li>- Une proposition de remédiation aux problèmes d'humidité ou liés aux appareils à combustion ;</li> <li>- Une évaluation du contrôle de l'humidité dans le logement.</li> </ul>



### 3.2.3. Labels cautionnés par les autorités publiques nationales

Il existe un très grand nombre de labels environnementaux, bâtiment et matériaux qui intègrent le critère qualité de l'air intérieur dans leur modalité d'attribution. Les labels privés payants ayant déjà fait l'objet de synthèses et comparaisons (voir par exemple l'ouvrage de S. Déoux et C.S. Coeudevez « *Bâtiments, Santé, le tour des labels* »), il a été décidé en comité de pilotage de ne pas les considérer dans la présente étude. Le critère d'éligibilité qui a ici été retenu est soit que le label ait été développé par une entité gouvernementale, ou avec l'appui d'une autorité gouvernementale, soit qu'il soit cautionné d'une manière ou d'une autre par une autorité publique nationale. Ce critère s'est cependant parfois avéré difficile à évaluer, ou ambigu, et il est évident que le choix de retenir certains labels, et d'en exclure d'autres, peut sans doute être remis en question. A titre d'exemple le label matériau allemand l'Ange Bleu (*Der blaue Engel*) n'a pas été considéré parce qu'il rentre dans la catégorie des grands labels payants sus mentionnés. Son développement a cependant été porté par le Ministère de l'Environnement allemand en 1978, et ce dernier est toujours responsable de la nomination des experts indépendants. D'autres labels payants peuvent jouir d'un soutien plus ou moins fort des autorités publiques du pays où ils ont été introduits sans pour autant que ces derniers aient été retenus pour recensement et analyse dans le cadre de la présente étude.

#### 3.2.3.1. Labels bâtiments, labels environnementaux et certifications

Aux **Etats-Unis**, le label **Indoor AirPlus**, développé par l'US-EPA et instauré en 2009, s'adresse **aux maisons individuelles**. Il atteste que plusieurs critères de QAI ont été pris en compte lors de la construction : système de contrôle de l'humidité, ventilation, matériaux peu émissifs, résistance à la pénétration du radon. Les constructeurs s'engageant dans cette démarche peuvent ainsi améliorer leur réputation et profiter des conseils marketing fournis avec la labellisation. De très nombreuses ressources sont mises en ligne sur le site de l'US-EPA : application à destination des constructeurs pour envoyer directement leur checklist de validation, supports de communication à destination des constructeurs et acheteurs, guide technique à destination des constructeurs, etc.

Le constructeur doit en premier lieu obtenir le label **Energy Star Home** avant de recourir à un organisme tiers pour effectuer un contrôle dans le bâtiment et obtenir le label Indoor AirPlus. **Energy Star** est un programme gouvernemental volontaire de promotion des économies d'énergie dans **tous types de bâtiments**, qui intègre lui aussi des critères ayant trait à la QAI. Ces derniers portent sur la ventilation, la filtration de l'air et les appareils à combustion (sections 7 à 10). L'attribution du label se fait sans mesures à réception du bâtiment, par une méthode de type checklist.

Initié dès 1999 en **Californie**, le programme **Collaboration for High Performance Schools** (CHPS) a été étendu à l'ensemble du territoire américain en 2014. C'est un label environnemental volontaire qui, comme sa dénomination l'indique, s'adresse aux **écoles**. Plusieurs critères environnementaux sont pris en compte avec des poids différents. La santé des élèves et des personnels scolaires en fait partie. La performance de l'école est en l'occurrence appréciée sur la base des concentrations de **35 COV** disposant de valeurs toxicologiques de référence établies par l'*Office of Environmental Health Hazard Assessment de la Californie* (CREL pour *Noncancer Chronic Reference Exposure Levels*). Trois niveaux de labellisation peuvent être octroyés en fonction des points obtenus vis-à-vis de chacun des critères, à savoir dans l'ordre de performance croissant "CHPS Designed", "CHPS Verified" et "CHPS Verified Leader".

En **Allemagne**, le label environnemental **Deutsches Gütesiegel Nachhaltigen Bauens** (label de qualité pour une construction durable), porté conjointement par l'association allemande pour la construction durable et le Ministère des transports, de la construction et du développement urbain, est une reconnaissance de construction durable basée sur 5 piliers : qualité écologique, économique, socioculturelle, technique et des procédés. Pour la qualité technique, le critère 35 « *qualité énergétique et protection de l'humidité par l'enveloppe thermique* » définit des spécifications qui portent sur le taux de renouvellement d'air du bâtiment. Surtout, pour la qualité socioculturelle, il est recommandé d'utiliser des matériaux faiblement émissifs, sans plus de détails, et l'évaluation du critère « *Hygiène de l'environnement intérieur* » prévoit la mesure des concentrations dans l'air



de COV et de micro-organismes 4 semaines après réception du bâtiment (mesure selon la norme DIN ISO 16000, VDI 4300 Feuille 6). Les valeurs repères ne sont néanmoins pas très contraignantes puisque pour les COVT, la valeur cible est de 500 µg/m<sup>3</sup> mais la concentration maximale autorisée pour l'obtention du label est de 3000 µg/m<sup>3</sup>. Pour le formaldéhyde, la cible est une concentration inférieure à 60 µg/m<sup>3</sup> et la concentration maximale admissible pour l'obtention du label est de 120 µg/m<sup>3</sup>. Ce label s'adresse à **tous types de bâtiments**, avec néanmoins un système de labellisation spécifique pour les bureaux et services.

Le label allemand décrit ci-dessus a été calqué sur le modèle du label environnemental volontaire **TQB** (*Total Quality Building*), décerné en **Autriche** depuis 2002 et géré par l'institut autrichien pour la construction durable (*Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*), dont des autorités publiques sont membres. Le label TQB concerne **tous types de bâtiments** et de publics (entreprises, institutions et particuliers) intéressés par une certification de la durabilité de la construction. Les mesures de concentrations en polluants dans l'air intérieur sont complétées par un outil d'auto-évaluation en ligne, puis vérifiées par l'institut.

Toujours en **Autriche**, le label **IBO-Ökopass** est un label de qualité pour les **bâtiments de tous types qui sont construits de façon écologique**, en utilisant des produits naturels. Il est porté par l'Institut autrichien pour la construction et l'écologie (*Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH*). La qualité de l'air intérieur compte parmi les critères d'attribution. Il est conseillé d'utiliser des matériaux peu émissifs. Après travaux, le bâtiment fait l'objet de mesures sensorielles (évaluation qualitative des odeurs) et chimiques (COVT, formaldéhyde), ainsi que d'une analyse des sources potentielles de moisissures. Les critères du label IBO ont été largement repris par le Ministère autrichien de la protection du climat pour définir les modalités du système de classification nationale **klimaaktiv**, qui est pour sa part une marque de prise en compte de la durabilité dans la construction. Elle intègre l'efficacité énergétique, la qualité des matériaux, le confort, mais aussi la qualité de l'air intérieur en abordant l'utilisation de matériaux peu émissifs, la ventilation et la filtration de l'air extérieur.

En **Corée du Sud**, il existe depuis 2002 un **système de certification des bâtiments recevant du public** qui est destiné à sensibiliser le grand public et les maîtres d'ouvrages à la problématique de la qualité de l'air intérieur. Tous les types d'ERP sont éligibles à la certification : stations de métro, salles de réception, établissements de santé, etc. Une certification spécifique a été élaborée pour les bâtiments recevant des enfants. 22 bâtiments ont été certifiés à l'amorce du projet, grâce à une évaluation suivie de recommandations. 95 bâtiments sur 216 l'ont été lors de la seconde phase, en 2014/2015. Aucun détail quant à la méthode ou à la procédure de certification n'ont pu être obtenus à ce jour mais cette initiative 100% QAI du Ministère de l'environnement apparaît intéressante. Il est aussi à noter que les bâtiments certifiés sont exemptés des obligations de surveillance de la QAI, et donc des coûts qui s'y rapportent.

**Hong Kong** dispose depuis 2002 d'une procédure de **certification volontaire similaire pour les ERP et les bâtiments de bureaux gouvernementaux**. Cette certification s'apparente à un label qui distingue les bâtiments présentant un bon niveau de qualité de l'air intérieur. Après examen visuel des conditions sanitaires par un inspecteur qualifié et des mesures en un nombre de points qui dépend de la taille des bâtiments, les établissements peuvent être certifiés au niveau Bon ou Excellent. Le Tableau 7 présente les paramètres qui font l'objet de mesures et les seuils délimitant les deux niveaux. On peut noter que si les seuils permettant d'obtenir le label de base ne sont pas très contraignants, loin s'en faut, ceux permettant d'obtenir le niveau d'excellence sont véritablement discriminants.



**Tableau 7 : Paramètres mesurés et seuils utilisés pour la certification QAI des bâtiments à Hong Kong**

Paramètre	Unité	Moyenne sur 8h	
		Niveau « Excellent »	Niveau « bon »
Température	°C	20 < T < 25.5	T < 25.5
Humidité relative	%	40 < HR < 70	HR < 70
Vitesse d'air	m/s	V < 0.2	V < 0.3
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	ppmV	C < 800	C < 1000
Monoxyde de carbone (CO)	µg/m <sup>3</sup>	C < 2000	C < 10000
PM10	µg/m <sup>3</sup>	C < 20	C < 180
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	C < 40	C < 150
Ozone (O <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	C < 50	C < 120
Formaldéhyde (HCHO)	µg/m <sup>3</sup>	C < 30	C < 100
Composés organiques volatils totaux (COVT) <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	C < 200	C < 600
Radon	Bq/m <sup>3</sup>	C < 150	C < 200
Bactéries en suspension dans l'air	Ufc/m <sup>3</sup>	C < 500	C < 1000

*(\*) Les concentrations des substances individuelles doivent également être inférieures à un certain seuil*

A **Singapour**, la **Green Mark Building**, porté par l'agence nationale de l'environnement, est une certification du caractère environnemental de **bâtiments de tous types**. Le gouvernement singapourien souhaite ainsi encourager les bonnes pratiques dans les domaines de l'efficacité énergétique, la gestion de l'eau, la préservation de l'environnement, l'innovation verte, et la qualité des environnements intérieurs. La QAI est incluse dans cette dernière composante, et plus précisément dans les deux sous-chapitres « Performance QAI » et « Polluants de l'air intérieur ». La procédure révisée en 2016 prévoit par exemple que pour l'octroi du niveau de certification Platinum, les écoles doivent réaliser un audit de qualité de l'air tous les trois ans. Enfin, dans un registre un peu différent mais avec la même finalité, au **Canada**, et plus précisément au **Québec**, le **programme Novoclimat**, instauré et porté par le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) du Québec dès 1999, encourage la construction de logements à haute performance énergétique, selon des exigences de construction précises. La version 2.0 résulte d'une révision complète du programme. Entré en vigueur en 2013, Novoclimat 2.0 concerne les maisons individuelles et les petits bâtiments multilogements (immeubles de trois étages ou moins, 600 m<sup>2</sup> ou moins) neufs. Le MERN estime que le respect des exigences prescriptives du programme contribue à réduire la consommation énergétique des nouveaux bâtiments résidentiels d'environ 20 % par rapport à un bâtiment similaire conçu selon les exigences du code de la construction du Québec. Le programme comprend en outre des exigences ciblant la qualité de l'air intérieur, à travers des exigences prescriptives obligatoires relatives par exemple aux **émissions de COV des produits de construction** et des exigences au choix (système de points en fonction des actions mises en œuvre, 3 points minimum étant requis) qui porte sur **la filtration et l'élimination des contaminants de l'air intérieur**. Pour être admissible au programme, le maître d'ouvrage doit faire appel à une entreprise de construction et un spécialiste de la ventilation qui sont certifiés par le Bureau de Normalisation du Québec, après avoir suivi pour cela une formation dédiée. Chaque maison inscrite au programme par l'entreprise certifiée est inspectée par un conseiller



évaluateur indépendant et reçoit une homologation gouvernementale si le cahier des charges est respecté. Cette homologation donne droit à une aide financière versée par le MERN qui est :

- De 1 000 \$ pour le propriétaire, et 1000 \$ pour le constructeur, dans le cas d'une maison individuelle ;
- De 100 à 3400 \$ par logement dans le cas d'un petit bâtiment multilogement, suivant la taille des logements et leur vocation privée ou sociale ; cette aide est versée au maître d'ouvrage.

Le coût du suivi et des inspections par le conseiller évaluateur indépendant est intégralement pris en charge par le MERN.

### 3.2.3.2. Labels matériaux et autres produits

Le Tableau 8 ci-dessous recense et décrit les labels matériaux, ainsi que le label américain *Safer choice* qui concerne les produits d'entretien. Bien que ce dernier ne se fonde pas sur des résultats de tests normalisés d'émission dans l'air mais sur la composition chimique des produits, il a été inclus dans le périmètre de l'analyse car il cible exclusivement leur impact sur la santé dans le cadre d'une utilisation normale.



Tableau 8 : Labels matériaux et autres produits portés ou soutenus par les autorités nationales

Pays	Produit	Nom	Principe du label	Polluants contrôlés	Mode d'appui des pouvoirs publics
<b>Allemagne</b>	Produits d'ameublement (lits, matelas, tables, sièges, armoires, bureaux, sommiers)	Emissionslabel (label d'émissions)	L'Association allemande pour la Qualité du Meuble (DGM - Deutsche Gütegemeinschaft Möbel e.V.) a récemment développé un schéma de labellisation volontaire des produits d'ameublement (lits, matelas, tables, sièges, armoires, bureaux, sommiers), permettant de communiquer facilement sur les niveaux d'émission en polluants volatils des produits. Ce label volontaire, défini en partenariat avec différents organismes <sup>20</sup> , est matérialisé par une étiquette apposée sur les produits, qui distingue plusieurs classes d'émissions, différenciées en fonction du produit d'ameublement considéré. Le schéma de labellisation est décrit dans <b>un guide disponible au téléchargement</b> . Ce dernier décrit notamment les tests à réaliser dans le cadre de la labellisation, et fournit une liste de laboratoires d'essais accrédités pour la réalisation de ces tests.	Formaldéhyde, COVT, COSVT, Substances CMR, COV sans CLI	L'organisme de certification RAL « RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. » est chargé du contrôle de la conformité de l'usage du label.
<b>Autriche</b>	Matériaux	<i>Baubook</i>	Produits et matériaux de construction respectant un certain nombre de critères environnementaux dont la qualité de l'air intérieur. Sont concernés les revêtements, revêtements de sol, matériaux en bois et sous-couches. Pour la QAI, la labellisation s'appuie sur le label privé et commercial EMICODE qui classe les produits en 3 catégories (EC1, EC1 PLUS et EC1-R) sur la base de résultats de mesures de concentrations d'exposition en COV après 28 jours (chambre environnementale)	COV Formaldéhyde Substances classées cancérogènes selon 64/548/EWG	Porté par Klimactiv, structure dépendant du Ministère autrichien de la protection du climat

<sup>20</sup> Institut de normalisation DIN, organisme de certification TÜV Rheinland ainsi que l'Eco-Institut, un institut de recherche indépendant.

Pays	Produit	Nom	Principe du label	Polluants contrôlés	Mode d'appui des pouvoirs publics
<b>Autriche</b>	Matériaux de construction et d'ameublement	Signe de qualité "ausgezeichnet wohnen" (bien vivre)	<p>Label décerné aux parquets, isolants, matériaux en bois, vernis, papiers peints, peintures, etc. suivant des critères qui peuvent varier d'une catégorie à l'autre</p> <p>Exemple pour peinture :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de l'usage de certaines substances (cf. directive européenne 64/548/EWG), et notamment l'alkylphénoléthoxylate</li> <li>- COV : max 500 ppm (100 ppm pour les hydrocarbures aromatiques) d'après mesure selon ÖNORM EN ISO 11890-8 ou ÖNORM EN ISO 17895</li> <li>- COSV : max 200 ppm d'après mesure selon ÖNORM EN ISO 11890-2</li> <li>- Interdiction de contenir de l'arsenic, cadmium, plomb, mercure (déclaration du fabricant selon ÖNORM EN ISO 12846 pour le mercure et ÖNORM EN ISO 17294-2 pour les autres métaux)</li> <li>- Dioxyde de titane : doit correspondre à la directive EU-RI 92/112/EWG</li> </ul> <p>Le contrôle est réalisé par des laboratoires indépendants et piloté par VKI, association pour l'information des consommateurs</p>	<p>COV, phénol, formaldéhyde, ammoniac, COSV (émissions dans l'air)</p> <p>Substances CMR, dioxyde de titane, métaux (présence dans la composition du produit)</p>	<p>Label initié et porté par le Ministère de l'agriculture et sylviculture, l'environnement et la gestion de l'eau</p>
<b>Danemark</b>	Produits de construction	Danish Indoor Climate Labelling (DICL)	<p>Label volontaire basé sur une mesure des émissions en COV, en particules et en fibres, ainsi sur une évaluation sensorielle (olfactive).</p>	<p>COV, fibres, particules, odeurs</p>	<p>Le label DICL apparaît en tant que recommandation dans le code de la construction danois depuis 1995 (dernière révision en 2010)</p>





Pays	Produit	Nom	Principe du label	Polluants contrôlés	Mode d'appui des pouvoirs publics
<b>Finlande</b>	Matériaux Composants des systèmes de ventilation	Finnish classification of indoor environment and material emissions	Classification volontaire des matériaux de construction, à partir de tests d'émission dans l'air, et des composants de ventilation. Les matériaux sont classés en trois groupes : M1 peu émissifs, M2 moyennement émissifs et M3 regroupe tous les autres produits ne rentrant pas dans les classes M1 et M2. Cette classification se traduit sur le marché par un étiquetage des produits	COV, formaldéhyde, ammoniac, substances cancérigènes, odeurs	L'initiative a bénéficié du soutien financier du Ministère de l'Environnement
<b>Etats-Unis</b>	Produits d'entretien	<i>Safer Choice Label</i> (Label Choix plus sûr)	Label de promotion de produits d'entretien pour logements, hôtels, bureaux, écoles qui sont considérés comme non nocifs pour la santé, sur la base de leur composition chimique. 2000 produits répertoriés. L'étiquette peut mentionner le type de bâtiments auquel s'adresse le produit, ainsi que l'absence de parfum dans le produit (réponse à une demande de certains consommateurs)	Composés chimiques jugés nocifs à la santé (présence/teneur dans la composition du produit)	Initiative de l'US-EPA et labellisation par l'US-EPA
<b>Suède</b>	Matériaux et produits de consommation	Basta	Basta est un système d'enregistrement des produits pour la construction et de consommation qui est basé sur les caractéristiques environnementales et l'innocuité pour la santé. L'évaluation se fait sur la base de la composition chimique des produits (pas de tests d'émission). Deux niveaux de qualité sont décernés : BETA et BASTA. La base de données est uniquement en suédois.	Produits dangereux pour l'environnement, Cancérigènes, Mutagènes, Irritants, Métaux lourds, Perturbateurs endocriniens, Produits toxiques pour la fertilité ou l'allaitement	Label à but non lucratif développé et maintenu par l'institut de recherche sur l'environnement suédois

### 3.2.4. Guides et méthodes de conception

#### 3.2.4.1. Guides systémiques pour la prise en compte et la gestion de la problématique QAI

La recherche bibliographique menée sur l'ensemble des pays a permis de mettre en avant de nombreux guides permettant la prise en compte et la gestion de la problématique QAI, à destination :

- **Des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et des professionnels de la construction**, pour la prise en compte et la gestion des enjeux de QAI dans les opérations de conception, construction, exploitation et maintenance des bâtiments et des systèmes de ventilation (guides recensés dans l'ensemble des pays à l'étude). A titre d'exemple :
  - o Le « *Domestic Ventilation Compliance Guide* » au **Royaume-Uni** accompagne les installateurs pour la mise en œuvre des systèmes de ventilation mécaniques et hybrides, et les autorités locales compétentes dans la réalisation des opérations de contrôle à réception (en application du code de la construction et de l'*Approved Document F*) ;
  - o Les lignes directrices pour la réduction de l'exposition des habitants aux COV en **Californie** (*Non-binding Guidelines on Reducing Occupant Exposure to Volatile Organic Compounds*) accompagnent les professionnels du bâtiment dans le choix de matériaux de construction faiblement émissifs de COV ;
  - o Les guides publiés par le Ministère de l'Environnement **sud-coréen** accompagnent la prise en compte de la QAI dans les logements (*IAQ guidelines for dwellings*, 2012), et certains établissements recevant du public (*IAQ management manual for libraries*, 2011 ; *IAQ management manual for internet café*, 2010).
- **Des professionnels de santé**, pour accompagner la reconnaissance des signes et symptômes qui pourraient être liés à un problème de pollution de l'air intérieur. Par exemple, aux **Etats-Unis**, l'US-EPA a développé un guide proposant une entrée par type de symptômes clés, et une entrée par grandes catégories de polluants, édité en partenariat avec l'*American Lung Association*, la *Consumer Product Safety Commission* et l'*American Medical Association*)<sup>21</sup>. En **Belgique**, la Région de Bruxelles-Capitale a également mis au point un outil pratique (SQuaTte<sup>22</sup>) pour aider les médecins à établir un lien entre les symptômes de leurs patients et les causes à rechercher dans l'environnement intérieur.
- **Des exploitants et opérateurs de transports publics**. Le Gouvernement de Hong Kong a édité en 2003 une série de fiches pratiques, conçues à partir des résultats d'une étude menée par la *Hong Kong Polytechnic University* en 2000, et en collaboration avec les organismes professionnels du secteur des transports. Chacune des fiches s'organise de la façon suivante : (1) Définition de valeurs d'objectifs ; (2) Présentation des responsabilités des parties prenantes ; (3) Recommandations pour la conception des installations, présentation de bonnes pratiques ; (4) Recommandations relatives à la maintenance des installations.

Les guides dédiés à la prise en compte de pollutions spécifiques (radon, humidité et moisissures), et les guides systémiques pour la conception, l'exploitation et l'entretien de bâtiments accueillant des publics sensibles font l'objet d'une analyse dédiée, présentée ci-après.

<sup>21</sup> [https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/indoor\\_air\\_pollution.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-01/documents/indoor_air_pollution.pdf)

<sup>22</sup> Qui SQuaTte la demeure de votre patient ?

[http://195.244.174.34/templates/professionnels/squatt.aspx?langtype=2060&view\\_pro=1&view\\_pro=1](http://195.244.174.34/templates/professionnels/squatt.aspx?langtype=2060&view_pro=1&view_pro=1)



### 3.2.4.2. Guides systémiques pour la conception, l'exploitation et l'entretien de bâtiments accueillant des publics sensibles

Différents guides ont été déployés à destination des maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires afin de faciliter la prise en compte et la gestion des problématiques liées à la qualité de l'air intérieur dans ces établissements.

Au **Royaume-Uni**, l'*Education Funding Agency* fournit des lignes directrices pour la conception des bâtiments scolaires (*Education Funding Agency, Priority School Building Program*), et a dédié dans ce cadre un guide à la conception des systèmes de ventilation (*Ventilation strategy: baseline designs*). Ces lignes directrices sont accompagnées de l'outil Excel ClassVent, dédié spécifiquement au calcul de la taille des fenêtres requise pour l'aération naturelle, intégrant différents critères (taille et configuration de la pièce, hauteur sous plafond, nombre d'ouvertures, nombre de personnes présentes dans la pièce, température moyenne, etc.).

Au **Canada**, la *trousse d'action pour les écoles*, déployée en 2003 par le ministère fédéral responsable de la prévention et la promotion de la santé (Santé Canada), propose des outils et des guides d'autodiagnostic et de résolutions des problématiques liées à la qualité de l'air intérieur.

Aux **Etats-Unis**, l'*Environmental Protection Agency (EPA)* a formalisé un guide opérationnel et des recommandations (*Indoor Air Quality Design Tools for Schools*) visant à prévenir et traiter les problématiques de QAI à toutes les étapes de la vie des établissements scolaires (contrôle des polluants, contrôle de l'humidité, prise en compte de la problématique radon) :

- Conception préliminaire des bâtiments, et conception des installations de ventilation (prise en compte des besoins des écoles, choix de solutions de ventilation adaptées) ;
- Construction ;
- Mise en service ;
- Rénovation de bâtiments existants ;
- Exploitation et entretien.

Un kit d'aide à l'action (*IAQ Tools for Schools Action Kit*) est également distribué aux gestionnaires des bâtiments scolaires, et propose des outils pratiques tels que des recommandations méthodologiques pour la déclinaison et le pilotage d'un plan d'action QAI (Guide du coordinateur QAI), des grilles d'autodiagnostic ainsi que des fiches présentant des bonnes pratiques et actions types à mettre en œuvre à l'échelle des bâtiments. Une application mobile, centralisant les ressources / outils / guides proposés par l'EPA dans ce cadre est également disponible au téléchargement *via* le site de l'EPA<sup>23</sup>. Afin d'inciter les directeurs à prendre en charge ce problème, l'EPA a créé en 2000 un prix qui récompense les établissements qui ont mis en place un programme de gestion de la QAI. Cette initiative permet en outre de recenser les actions et de diffuser les coordonnées des responsables de ces actions. Le projet « *Greening Schools* », initié par l'EPA de l'Illinois, propose une base de données des guides et programmes relatifs à la qualité de l'air dans les écoles, accessible directement sur le site internet du projet<sup>24</sup>.

L'US EPA a également formalisé un guide à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires (*Economies d'énergie et santé des occupants : recommandation pour améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments scolaires*), téléchargeable en ligne, qui propose des recommandations méthodologiques pour la mise en œuvre d'une stratégie d'amélioration de l'air intérieur, présente des pistes d'améliorations opérationnelles pour la mesure et l'atténuation des risques d'exposition à certains polluants (radon, humidité et moisissures, émissions des produits de construction et de décoration, etc.) et fournit des recommandations pour l'évaluation de la performance des systèmes de ventilation, leur maintenance, voire (le cas échéant) leur renouvellement.

<sup>23</sup> [www.epa.gov/iaq-schools/school-iaq-assessment-mobile-app](http://www.epa.gov/iaq-schools/school-iaq-assessment-mobile-app)

<sup>24</sup> [www.greeningschools.org](http://www.greeningschools.org)



Au **Danemark**, de nombreuses structures publiques (comme la *Danish Working Environment Authority*, la *Danish Health and Medicines Authority*, ou le *Danish Centre of Educational Environment*) proposent des guides et des kits de prévention relatifs à la QAI dans les écoles (documents uniquement disponibles en danois)<sup>25</sup>.

Le Ministère de l'Environnement **sud-coréen** a également publié différents guides visant à faciliter la gestion des problèmes de QAI dans les établissements de garderie, les jardins d'enfants, les établissements de santé et de soin aux personnes âgées (*IAQ management manual for childcare facilities*, 2011 ; *How to control IAQ in Kindergarten*; 2011 ; *IAQ management manual for elderly care facilities*, 2012).

Des guides visant la prise en compte des problématiques de QAI dans les lieux publics, et notamment les établissements scolaires ont également été recensés à **Hong Kong** (*Guidance Notes for the Management of Indoor Air Quality in Offices and Public Places*, document fournissant des lignes directrices complètes, et couvrant un large éventail de questions, y compris la ventilation, l'évaluation scientifique et les stratégies de communication), en **Allemagne** (*Guidelines for indoor air hygiene in school buildings*), ou encore au **Japon** (*School air guide*). En **Belgique**, le *Flemish Public Health Authority* prépare actuellement un manuel à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires. Enfin, au Canada, la Fédération des commissions scolaires du Québec (FCSQ) a mis à disposition des sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires un guide relatif à l'entretien de systèmes de ventilation en milieu scolaire<sup>26</sup>.

### 3.2.4.3. Guides dédiés à la prise en compte de pollutions spécifiques (radon, humidité et moisissures)

#### a. **Problématique radon :**

Au **Canada**, Santé Canada anime un site internet dédié à la problématique radon ([santecanada.gc.ca/radon](http://santecanada.gc.ca/radon)) qui propose notamment différents rapports et guides pour la prise en compte de la problématique radon, à destination des particuliers ([Le radon - Guide de réduction pour les Canadiens](#) ; [Du Radon dans votre maison ? ; Guide sur les mesures du radon dans les maisons](#)), des professionnels de la santé ([Du Radon dans votre maison? Information pour les professionnels de la santé](#)) ou encore des gestionnaires d'établissements publics ([Guide sur les mesures du radon dans les édifices publics \(écoles, hôpitaux, établissements de soins et centres de détention\)](#)).

Au **Danemark**, alors que la réglementation fixe un seuil de précaution à 100 Bq/m<sup>3</sup>, les lignes directrices du Code du bâtiment renvoient les personnes concernées par l'aléa radon vers un centre de ressources en ligne animé par l'Autorité danoise de l'entreprise et de la construction ([www.radonquiden.dk](http://www.radonquiden.dk)), ainsi que vers deux guides spécifiques, directement mentionnés à titre de référence dans la réglementation : *Radon – prevention and remediation – Experience Sharing*, proposé par la Fondation BYG-ERFA (qualité de la construction) et *Radon and singlefamily Houses*, proposé par l'Autorité danoise de l'entreprise et de la construction.

En **Finlande**, l'institut national de radioprotection ([www.stuk.fi](http://www.stuk.fi)) a développé des guides techniques concernant la construction ou la rénovation de bâtiments situés dans des zones potentiellement exposées au radon (par exemple le guide *Indoor radon mitigation - STUK-A229*, qui propose des informations générales relatives à la problématique, à la réglementation finlandaise et décrit les mesures de protection à entreprendre dans les logements). Ces guides techniques sont relayés et promus par le Ministère de l'Environnement.

Des guides d'information et d'accompagnement à l'action à destination du grand public ont également été recensés en **Belgique** (proposés par l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire, autorité compétente pour les problèmes de radon dans les bâtiments) par exemple le guide : *Le radon et votre habitation : méthodes de remédiation et de prévention*, en **Suisse** (guides formalisés par l'Agence fédérale de la Santé Publique), en **Irlande** (guides formalisés par le Département de l'environnement, du patrimoine et du gouvernement local - *Radon in existing buildings, Corrective options*, et par l'Institut national de radioprotection - *Understanding radon*

<sup>25</sup> <http://sundhedsstyrelsen.dk/en> [version anglaise non disponible]

<sup>26</sup> [http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/reseau/financement/Guide\\_Entretien\\_syst%C3%A8mes\\_ventilation.pdf](http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/reseau/financement/Guide_Entretien_syst%C3%A8mes_ventilation.pdf)



remediation, A householder's guide) ou encore en **Italie** (formalisés par l'Agence nationale pour la protection de l'environnement et les services techniques).

En **Allemagne**, l'office fédéral de la radioprotection (*Bundesamt für Strahlenschutz*), organisme dépendant du Ministre fédéral de l'Environnement, a publié un manuel de prévention et de contrôle de l'aléa radon à destination des professionnels de la construction : le ***Radon-Handbuch Deutschland***. Ce guide accompagne les professionnels pas à pas à toutes les étapes d'un projet de construction neuve ou de diagnostic d'un bâtiment existant (établissement d'un diagnostic initial, description des mesures de protection à entreprendre au stade de la conception d'un bâtiment, description des dispositifs de protection par étanchement du bâtiment, par ventilation, et présentation de cas pratiques). Ce guide s'inspire librement d'un guide similaire proposé en Suisse par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) : le ***Manuel suisse du radon***. D'autres guides à destination des professionnels de la construction sont également proposés en **Finlande** (Guide RT 81-11099, déployé en 2012 par l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection, il remplace le guide publié en 1994 par le Ministère de l'Environnement), en **Norvège** (***Guide*** publié en 2011 par le Bureau national pour la technologie de la construction), aux Etats-Unis (guides publiés par l'*Environment Protection Agency*) ou encore au **Canada** (guides publiés par Santé Canada, par exemple : ***Réduire les concentrations de radon dans les maisons existantes : Guide canadien à l'usage des entrepreneurs professionnels***). Au **Royaume-Uni**, l'*Approved Document C "Site preparation and resistance to contaminants and moisture"* (guide pratique, d'application obligatoire, approuvé par le secrétaire d'état et permettant de respecter la réglementation en vigueur ainsi que le code de la construction) fournit des recommandations pour la prise en compte de la problématique radon lors de la construction ou la rénovation de logements. Le document fait directement référence aux lignes directrices publiées par le *Building Research Establishment (BRE)*<sup>27</sup> - *BRE Report BR211 (2015) Radon: Protective measures for new buildings, extensions, conversions and refurbishment*.

#### ***b. Humidité et moisissures :***

En **Finlande**, différents guides et outils ont été déployés dans le cadre du Programme de lutte contre l'humidité et les moisissures 2010 – 2015 porté par le Ministère de l'Environnement :

- Publication de guides à destination des promoteurs immobiliers et des professionnels et experts du secteur de l'industrie (actions pilotées par les organismes administratifs d'Etat régionaux) ;
- Mise en place d'un outil interactif d'identification des problèmes liés aux moisissures et à l'humidité à destination des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, décliné en fonction de l'âge du bâti<sup>28</sup> ;
- Déploiement de lignes directrices, de méthodes et de modèles opérationnels pour la prise en compte des problématiques d'humidité par les municipalités, et application au cas pratique de la ville de Lahti ;
- Déploiement d'un « *guide de gestion de l'humidité à destination du décideur - vers des maisons saines et faciles d'entretien* ».

### **3.2.5. Formation (secteur du bâtiment et acteurs relais)**

Dans les différents pays à l'étude, l'analyse de la bibliographie et la consultation menée auprès des experts internationaux a permis d'identifier différents dispositifs de formation, à destination des professionnels du bâtiment (et notamment des professionnels intervenant pour l'installation des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation), mais également des acteurs relais (représentant des collectivités et enseignants).

#### **3.2.5.1. Plans de formation dédiés aux professionnels du bâtiment et des services techniques des collectivités**

Différents dispositifs de formation ont été recensés dans le cadre de l'étude, proposés tant par des organismes publics que par des fédérations professionnelles. La présence ou l'absence d'une offre de formation (initiale ou continue) pour les différents publics à l'étude est précisée en Tableau 9.

<sup>27</sup> Le Building Research Establishment (BRE) organisme public équivalent du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) en France.

<sup>28</sup> Outil accessible à : <http://omakotitalot.hometalkoot.fi/sv#!40luvuntalot/74/30/Platta+po+mark-null>



**Tableau 9 : Offre de formation des professionnels du bâtiment**

Source : Experts consultés. Les mentions NSP précisent que les experts interrogés n'avaient pas connaissance de la présence ou de l'absence d'une offre de formation pour le public considéré.

	Formation initiale des architectes	Formation initiale des ingénieurs du bâtiment	Formation initiale des installateurs de chauffage, ventilation et climatisation	Formation continue des services techniques des collectivités	Formation continue des maîtres d'œuvre	Formation continue des entreprises du bâtiment
Belgique	NSP	NSP	NSP	X	X	NSP
Canada	NSP	NSP	X	X	NSP	X
Corée du Sud	X	X	X	X	NSP	NSP
Danemark	X	X	NSP	X	X	NSP
Etats-Unis	X	X	X	X	X	X
Finlande	X	X	-	X	X	X
Japon	X	-	X	X	-	-
Portugal	-	-	-	X	-	-
Royaume-Uni	X	X	X	NSP	X	NSP

Au-delà de cette offre de formation, qui n'a pas pu faire l'objet d'un recensement exhaustif, il est à noter que différents programmes (nationaux, régionaux) de montée en compétences et de certification des professionnels (d'application volontaire ou obligatoire) ont été portés dans les différents pays à l'étude, avec l'objectif de protéger les maîtres d'ouvrage faisant appel à des opérateurs privés pour la gestion de leurs problèmes de QAI, mais également de protéger les professionnels eux même d'interventions comportant des risques sanitaires non maîtrisés.

En **Suède**, le contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (OVK, cf. 3.2.8 *Entretien des systèmes de ventilation*) doit être réalisé par un inspecteur agréé. L'agrément est obtenu avec deux niveaux différents de qualification « K » (installations « simples », rencontrées dans les logements individuels et collectifs) et « N » (tous types d'installations). Les opérateurs agréés sont référencés sur le site du Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification.

Aux **Etats-Unis**, les statuts de la **Floride**<sup>29</sup> imposent que seuls les professionnels ayant reçu une formation agréée (payante) peuvent intervenir sur les problèmes de moisissures, et introduisent des sanctions en cas de violation de cette règle. Les statuts du **Kentucky**<sup>30</sup> instaurent quant à eux un niveau de compétences et d'expérience minimum pour les sociétés de services intervenant sur les problèmes de moisissure. Les statuts du **district de Columbia**<sup>31</sup> imposent de mettre en place un plan de certification des professionnels pour le traitement des problèmes fongiques, et interdisent l'intervention des professionnels non certifiés. Les statuts de la **Californie**<sup>32</sup> stipulent que seules les personnes ayant suivi la formation "*National Radon Measurement Proficiency Program*" peuvent proposer des services commerciaux en vue du traitement des problèmes de radon. Les personnes certifiées sont recensées sur le site de l'agence de santé de l'Etat. Enfin, les statuts de l'**Oregon**<sup>33</sup> imposent à la

<sup>29</sup> 2015 Florida Statutes TITLE XXXII - Regulation of professions and occupations Chapter 468 - Miscellaneous professions and occupations Part XVI - Mold-related services (§§. 468.84-468.8424) :

<http://law.justia.com/codes/florida/2015/title-xxxii/chapter-468/part-xvi>

<sup>30</sup> 40 KAR 2:330. Mold remediation: <http://www.lrc.ky.gov/kar/040/002/330.htm>

<sup>31</sup> D.C. Act 20-365

<http://lms.dccouncil.us/layouts/15/uploader/Download.aspx?legislationid=29524&filename=B20-0368-SignedAct.pdf>

<sup>32</sup> California Health & Safety Code §§ 106750 et seq.

<sup>33</sup> [www.oregonlaws.org/ors/468A.775](http://www.oregonlaws.org/ors/468A.775)



commission de la qualité environnementale de l'Etat de mettre en place un programme d'accréditation volontaire à destination des professionnels effectuant des diagnostics de QAI, des installateurs de systèmes de chauffage, ventilation et climatisation et des professionnels amenés à intervenir au domicile des particuliers pour la gestion de problèmes de QAI.

En **Finlande**, le code de la construction, la législation relative à la santé et la sécurité dans les bâtiments résidentiels et tertiaires et la loi de protection de la santé définissent les compétences que les maîtres d'œuvre, entreprises de mise en œuvre et inspecteurs du bâtiment doivent satisfaire. Le Ministère de la Santé et des Affaires Sociales a désigné *Fise Oy*, l'Agence pour la qualification des professionnels du bâtiment, du génie climatique et le secteur immobilier en Finlande, comme l'organisme certificateur des professionnels dans ce cadre. Certaines compétences sont également certifiées par le Centre de recherche technique de Finlande (*VTT Expert Services Ltd*). L'Agence *Fise Oy* déploie des formations et des tests de contrôle des compétences acquises. Le contenu de ces formations est également alimenté par les préconisations formulées par les organisations professionnelles. Le programme de certification défini en 2015, en application de la loi amendée de santé et de sécurité dans les bâtiments résidentiels et tertiaires (dont le décret d'application est entré en vigueur en avril 2015), et de la loi amendée de protection de la santé (dont le décret est entré en vigueur en mars 2015) envisage notamment de déployer des modules de formation relatifs à la qualité de l'air intérieur, sur les thèmes de l'évaluation des problèmes d'humidité et de moisissure, la résolution de dommages liés à l'humidité et à la moisissure et la supervision des travaux de réparation des bâtiments endommagés par l'humidité et la moisissure. Les programmes de formation correspondants sont en cours de définition. Un registre officiel devrait par ailleurs être établi afin de répertorier l'ensemble des professionnels certifiés dans ce cadre.

Au **Royaume-Uni**, si la réglementation de la construction 2010 recommande de faire appel à « une personne compétente » pour l'installation et la mise en service du système de ventilation (*Domestic Ventilation Compliance Guide*), il n'existe actuellement pas d'obligation de qualification des installateurs. Pour répondre à cette recommandation, il est toutefois à noter que le BPEC (*British Plumbers Employment Council*) a développé une formation à destination des électriciens, plombiers, chauffagistes et aux installateurs de systèmes de ventilation. Cette formation de 2 jours, dispensée par des organismes partenaires, centres de formation et industriels, permet l'obtention d'un certificat, valable 5 ans.

En **Autriche**, les agences d'énergie régionales ont déployé une certification des installateurs pour la ventilation, d'application volontaire. La certification, délivrée par l'Institut Autrichien de la Technologie, compte 40 heures de formation. Cette formation professionnalisante permet aux professionnels d'être recensés dans un annuaire proposé par les agences d'énergie régionales (64 entreprises sont qualifiées à ce jour, représentant environ 200 individus).

Au **Canada**, un programme national de compétence sur le radon a été initié en 2012 afin d'accompagner la montée en compétence des professionnels du radon (professionnels de la mesure standard, professionnels de la mesure analytique) et les laboratoires d'analyse. Le [site internet](#) du programme recense, à destination des particuliers, l'ensemble des professionnels certifiés. Ce programme de certification est reconnu et promu par Santé Canada et par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Dans le cadre de la campagne nationale radon menée par Santé Canada, le ministère fédéral propose des formations en français sur le radon à l'intention des professionnels (mesure et atténuation des niveaux de radon), afin de pallier l'absence de formation continue en français sur cette thématique. Un webinaire est également disponible sur le thème de l'atténuation du radon<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> [www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/radiation/radon/resource-ressources-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/radiation/radon/resource-ressources-fra.php)





### 3.2.5.2. Plans de formation des acteurs relais (représentants des collectivités, enseignants, professionnels de la santé et conseillers en environnement intérieur)

Aux **Etats-Unis**, l'*EPA* propose depuis 2014 des Webinaires de 10 heures à destination du personnel des écoles et des collectivités, sur des sujets tels que les matériaux à privilégier, les politiques à mettre en place, les impacts économiques et sanitaires de la QAI, etc. Plusieurs structures américaines proposent également des séminaires, webinaires et guides de formation continue à destination des professionnels de la santé, des élus et des agents des collectivités (proposés par *l'Environmental Law Institute* ou encore *l'American College of Preventive Medicine*). En Californie, la Coalition pour des logements sains a également proposé en 2016 des webinaires à destination des agents des collectivités pour accompagner l'entrée en vigueur de la loi du 1<sup>er</sup> janvier, ajoutant la présence de moisissure à la liste des critères d'insalubrité des logements.

En **Suisse**, l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (en collaboration avec la faculté de l'environnement naturel, architectural et construit de l'Ecole Polytechnique de Lausanne et la *Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana*) a déployé un *Certificate of Advanced Studies* HES-SO en « Qualité de l'air intérieur », avec l'objectif de former des consultants en qualité de l'air intérieur (également consultants en radon et experts amiante). Cette formation continue se concentre notamment sur les aspects liés au diagnostic et à la conduite de travaux d'assainissement et est reconnue par l'Office fédéral de la santé publique.

Au **Royaume-Uni**, le *Chartered Institute of Environmental Health* (Institut Agréé d'Hygiène de l'Environnement), organisme d'utilité publique déclaré, accrédite des cours et des qualifications pour favoriser la montée en compétences des professionnels de la santé environnementale.

## 3.2.6. Etiquetage

La recherche bibliographique menée sur l'ensemble des pays comme les questionnaires complétés par les 9 correspondants étrangers n'ont pas permis d'identifier d'initiatives d'étiquetage de matériaux ou de produits similaires à ce qui existe en France pour les matériaux, à savoir une étiquette informant le consommateur de leur degré potentiel d'impact sur la pollution de l'air intérieur par les composés organiques volatils (Décret du 23 Mars 2011 et Arrêté d'application du 19 Avril 2011). En revanche, au cours des dernières années, plusieurs pays ont mis en place une réglementation définissant des seuils maximaux d'émission en polluants pour que les produits soient autorisés à être commercialisés sur le marché national. Bien que la finalité soit la même, l'approche est donc sensiblement différente de celle d'un étiquetage : il ne s'agit pas d'inciter le grand public ou les professionnels du bâtiment à acheter les produits les moins émissifs en leur délivrant une information intelligible à ce sujet au moment de l'achat, mais de bannir définitivement les produits jugés trop dangereux pour la santé publique.

Les dispositions de ce type qui ont été recensées concernent très majoritairement les matériaux de construction et de décoration. Quelques initiatives traitant d'autres sources de pollution intérieures ont néanmoins été identifiées.

### 3.2.6.1. Autorisation de mise sur le marché ou d'utilisation des matériaux

Les différentes procédures réglementant l'usage des matériaux sur le territoire national ou régional se différencient en premier lieu par les matériaux qui entrent dans le champ de la réglementation, et par les polluants dont un flux maximal d'émission dans l'air intérieur est exigé. Alors que la réglementation française sur l'étiquetage obligatoire a dès son entrée en vigueur 1/ intégré dans son périmètre quasiment tous les matériaux





de construction et de décoration<sup>35</sup>, 2/ ciblé uniquement les COV (11 substances au total<sup>36</sup>), et 3/ fixé pour chacun d'eux des seuils de concentration d'exposition à 28 jours ' indépendants de l'usage des matériaux), la réglementation visant l'autorisation de mise sur le marché des matériaux de construction s'est mise en place progressivement en **Allemagne** a d'abord réglementé les émissions par les matériaux constitutifs du sol (sol durs, textiles et laminés suivant la norme EN 14041, parquets et revêtements de sol en bois suivant la norme EN 14342) en 2005, puis les colles et revêtements pour parquets (2011), les colles pour revêtement de sol et les matériaux sous-couches de sol (2012), et enfin les revêtements de murs depuis 2015. Par ailleurs, les seuils de concentration d'exposition à respecter pour que le matériau soit déclaré conforme portent sur les émissions de COV totaux à **3 jours**, et sur les émissions de COV totaux mais aussi de **COSV totaux à 28 jours** (Tableau 10).

A cette échéance, l'exigence globale d'émission de COV est complétée par des exigences sur les composés individuels, qui sont les suivantes :

- La grandeur *R*, définie par le ratio entre la concentration d'exposition mesurée et la concentration limitée d'intérêt (*CLI*), doit être inférieure à 1 pour toutes les substances bénéficiant d'une telle *CLI* ;
- La somme des concentrations d'exposition des substances ne disposant pas de *CLI* doit être inférieure à 0.1 mg/m<sup>3</sup>

Il convient de noter que les *CLI* sont différentes de celles établies en France par l'ANSES.

Les matériaux vérifiant ces critères sont commercialisés avec le *marquage Ü* qui atteste de leur conformité.

En **Belgique**, seuls les matériaux pour le sol sont soumis à autorisation de mise sur le marché (réglementation de 2014). Les critères de conformité sont similaires à ceux utilisés en Allemagne, à quelques nuances près :

- Seules les émissions en COVT et COSVT à 28 jours sont considérées ;
- L'exigence d'émission maximale en COVT est complétée d'une part par des seuils d'émission individuels pour le formaldéhyde (100 µg/m<sup>3</sup>), l'acétaldéhyde (200 µg/m<sup>3</sup>) et le toluène (300 µg/m<sup>3</sup>), et d'autre part par un facteur de risque *R* qui doit être inférieur à 1. Ce dernier est défini par la somme des ratios entre concentration d'exposition mesurée et *CLI* des différents COV :

$$R = \sum_i R_i = \sum_i \frac{C_i}{CLI_i}$$

Il est mentionné que les valeurs de *CLI* à considérer sont les valeurs harmonisées européennes (JRC) ; pour les substances sans *CLI*, il y a lieu d'utiliser les *CLI* de l'AgBB (Allemagne).

En **Corée du Sud**, l'autorisation de mise sur le marché des matériaux de construction et de décoration est conditionnée au respect de flux d'émission maximum en formaldéhyde, toluène et COVT, qui sont différents suivant le type de produit considéré. A travers la « *norme de construction pour des logements sains* » (*Construction Standard for Healthy Housing*), la réglementation sur les matériaux s'adresse également aux promoteurs immobiliers pour lesquels il existe des restrictions d'usage basées sur les émissions en COVT et en formaldéhyde dans le cadre de grands programmes immobiliers (plus de 500 logements). Ce concept se retrouve en partie dans la réglementation du **Japon** où les produits de construction sont évalués et classés en 4 catégories selon leurs émissions en formaldéhyde, mesurées en suivant un protocole normalisé (Tableau 10). Ce classement conditionne les possibilités de mise en œuvre des matériaux dans le bâtiment : les produits de type 1 sont

<sup>35</sup> D'après l'article R.221-23 du code de l'environnement, les produits concernés par la réglementation sont :

- les revêtements de sol, mur ou plafond ;
  - les cloisons et faux plafonds ;
  - les produits d'isolation ;
  - les portes et fenêtres ;
  - les produits destinés à la pose ou à la préparation des produits mentionnés ci-dessus ;
- Lorsqu'ils sont destinés, exclusivement ou non, à un usage intérieur.

<sup>36</sup> Formaldéhyde, acétaldéhyde, toluène, tétrachloroéthylène, xylènes, 1,2,4-triméthylbenzène, 1,4-dichlorobenzène, éthylbenzène, 2-butoxyéthanol, styrène et COVT



interdits d'usage, tandis que l'utilisation des matériaux de type 2 et 3 est soumise à des conditions relatives au volume et à l'usage de la pièce considérée.

Bien que des informations précises soient difficiles à obtenir, **Taiwan** semble également avoir règlementé l'autorisation de mise sur le marché des matériaux dans le cadre de *l'Indoor Air Quality Act*. La mesure concernerait les matériaux pour le sol et les peintures, avec pour ces dernières des exigences à respecter en termes de teneur en COVT et en formaldéhyde dans le produit liquide, à l'image des critères définis par l'écolabel européen.



Tableau 10 : Réglementations visant l'autorisation de mise sur le marché des matériaux

Pays	Nom du dispositif	Cible	Matériaux concernés	Polluants et seuils
<b>Allemagne</b>	<i>Mark of conformity (Ü-Zeichen)</i>	Fabricants et importateurs de matériaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuis 2005 : revêtements de sol durs, textiles et laminés (EN 14041)</li> <li>- Depuis 2005 : parquets et revêtements de sol en bois (EN 14342) - depuis 2011 : colles et revêtements pour parquets</li> <li>- Depuis 2012 : colles pour revêtement de sol et matériaux sous-couches de sol - depuis 2015 : revêtements de murs</li> </ul>	<p><b>Concentrations d'exposition après 3 jours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>COVT</b> &lt; 10 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>CMR cat. 1 et 2 (ou 1A et 1B)</b> &lt; 0.01 mg/m<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>Concentrations d'exposition après 28 jours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>COVT</b> &lt; 1 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>COSVT</b> &lt; 0.1 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>CMR 1 et 2 ou 1A et 1B</b> &lt; 1 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- Somme des <b>COVs</b> dont CLI inconnue &lt; 0.1 mg/m<sup>3</sup> - Pour les COVs avec CLI connue : R=C<sub>i</sub>/CLI<sub>i</sub> &lt; 1</li> </ul> <p><b>Concentrations d'exposition maximum à 28 jours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- R &lt; 1<sup>(*)</sup></li> <li>- <b>COVT</b> ≤ 1 000 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>COSVT</b> ≤ 100 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- Substances <b>CMR de catégories 1A et 1B</b> (EU) ≤ 1 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>Acétaldéhyde</b> ≤ 200 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>Toluène</b> ≤ 300 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- <b>Formaldéhyde</b> ≤ 100 µg/m<sup>3</sup></li> </ul> <p>(*) facteur de risque R: R est égal à la somme de tous les ratios R<sub>i</sub> (= concentration / valeur CLI) en utilisant les CLI harmonisées Européennes (JRC); pour les substances sans CLI, il y a lieu d'utiliser les valeurs de CLI de l'AgBB (Allemagne)</p>
<b>Belgique</b>	Arrêté Royal établissant les niveaux seuils pour les émissions dans l'environnement intérieur de produits de construction pour certains usage prévus	Fabricants et importateurs de matériaux	<p>Revêtement de sol, sols porteur, matériaux de pose des revêtements de sol (colles, mortier-colles, vernis, cires, etc.). Sauf sol 100% pierre naturelle, 100% matière céramique, 100% acier ou 100% verre non traité.</p>	<p><b>Flux d'émission :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Formaldéhyde</b> : 0,05 mg/m<sup>2</sup>h (sera réduit à 0.02 mg/m<sup>2</sup>/h en 2017) pour colles, enduits, mastics et autres matériaux</li> <li>- <b>Toluène</b> : 0,08 mg/m<sup>2</sup>/h</li> <li>- <b>COVT</b> : 2 mg/m<sup>2</sup>h (adhésifs), 2,5 mg/m<sup>2</sup>/h (peintures), 1,5 mg/m<sup>2</sup>/h (joints), 20 mg/m<sup>2</sup>/h (mastic), 4 mg/m<sup>2</sup>h (autres matériaux)</li> </ul>
<b>Corée du Sud</b>	-	Fabricants et importateurs de matériaux	Matériaux de construction et de décoration	<p><b>Flux d'émission :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Formaldéhyde</b> : 0,05 mg/m<sup>2</sup>h (sera réduit à 0.02 mg/m<sup>2</sup>/h en 2017) pour colles, enduits, mastics et autres matériaux</li> <li>- <b>Toluène</b> : 0,08 mg/m<sup>2</sup>/h</li> <li>- <b>COVT</b> : 2 mg/m<sup>2</sup>h (adhésifs), 2,5 mg/m<sup>2</sup>/h (peintures), 1,5 mg/m<sup>2</sup>/h (joints), 20 mg/m<sup>2</sup>/h (mastic), 4 mg/m<sup>2</sup>h (autres matériaux)</li> </ul>

Pays	Nom du dispositif	Cible	Matériaux concernés	Polluants et seuils
<b>Corée du Sud</b>	<i>Construction Standard for Healthy Housing</i>	Promoteurs immobiliers :	Matériaux de construction et de décoration, hors matériaux de structure, dans le cadre de programmes de plus de 500 logements	<b>Flux d'émission après 7 jours :</b> - Flux d'émission en <b>COVT</b> < 0,10 mg/m <sup>2</sup> /h ou < 0,25 mg/m <sup>2</sup> /h pour les enduits/joints (sealant) - Flux d'émission en <b>formaldéhyde</b> < 0.015 mg/m <sup>2</sup> /h
<b>Japon</b>	<i>Amended Building Standard Law on Sick House Issues</i>	Fabricants et importateurs de matériaux / Professionnels du bâtiment (architectes)	Tous produits de construction	<b>Chlorpyrifos</b> strictement interdit <b>Formaldéhyde</b> : 4 catégories selon flux d'émission - Type 1 : ≥ 0,12 mg/m <sup>2</sup> /h : Interdit - Type 2 : 0,012 ≤ ≤ 0,02 mg/m <sup>2</sup> /h : Restreint - Type 3 : 0,005 ≤ ≤ 0,012 mg/m <sup>2</sup> /h : Restreint - Type 4 : ≤ 0,005 mg/m <sup>2</sup> /h : Autorisé Les type 2 et 3 sont autorisés ou non selon des critères de ventilation
<b>Taiwan</b>	<i>Indoor Air Quality Act</i>	Fabricants et importateurs de matériaux /	Peintures et matériaux de revêtement du sol	<b>Teneur par litre de produit liquide (peintures) :</b> - <b>Formaldéhyde</b> : 0,12 mg/l - <b>COVT</b> : 150 à 600 g/l suivant les produits
<b>Etats-Unis</b>	<i>Federal Formaldehyde Standards for Composite Wood Products Act (FSA)</i>	Fabricants et importateurs de matériaux / Entreprises transformant les panneaux pour en faire des biens (meubles)	- Parquets contreplaqués (HWPW-VC et HWPW-CC) - Panneaux de particules (PB) - Panneaux de fibres de densité moyenne (MDF)	<b>Concentration d'exposition en formaldéhyde :</b> - HWPW-VC : 0.05 ppm - HWPW-CC : 0.05 ppm - PB : 0.09 ppm - MDF : 0.11 ppm - Thin MDF: 0.13 ppm
<b>Autriche Danemark Suède Allemagne</b>		Fabricants et importateurs de panneaux à base de bois	Panneaux de bois destinés à la construction ou à l'ameublement	<b>Emissions en formaldéhyde :</b> Seuls les panneaux de classe minimum E1 (mesurée selon la norme NF EN 717-1) peuvent être mis sur le marché



Les **panneaux de bois manufacturés** (panneaux de fibres, contreplaqué, aggloméré, etc.) destinés à la construction ou à l'ameublement constituent une catégorie de matériaux à part, qui n'est d'ailleurs pas couverte par l'obligation d'étiquetage obligatoire en France. L'utilisation de colles ou de liants urée-formol pour la fabrication de ces panneaux peut donner lieu à des émissions massives de formaldéhyde. Pour prévenir une exposition excessive des populations, plusieurs pays européens, dont **l'Autriche, l'Allemagne, la Suède et le Danemark** se sont appuyés sur la norme industrielle EN 717-1 pour mettre en place une réglementation imposant que ne puissent être commercialisés sur le territoire national des panneaux dont la classe d'émission en **formaldéhyde** est supérieure à E1. Le même type d'initiative a été pris en Californie en 2008, puis étendu au niveau national en 2010 à l'initiative de l'US-EPA. Les émissions sont dans ce cadre mesurées conformément à la norme ASTM test E 1333-96. Les seuils de concentration d'exposition à ne pas dépasser pour que le matériau soit jugé conforme est différent suivant les matériaux (Tableau 10).

Enfin, comme cela est mentionné dans le Tableau 10, et comme l'a fait la France à travers l'Arrêté du 30 Avril 2009 et son arrêté modificatif du 28 Mai 2009, plusieurs pays européens interdisent la commercialisation sur leur sol de produits contenant des substances classées Cancérogènes, Mutagènes ou Reprotoxiques (CMR) de classe 1 et 2 par l'UE (trichloroéthylène, benzène, 2-éthylehexyle phtalate (DEHP) et dibutyle phtalate (DBP) notamment). Ces interdictions sont prévues par le règlement européen REACH.

Il serait intéressant de pouvoir mettre en relation les seuils d'émission à respecter pour autorisation de mise sur le marché dans les différents pays avec les seuils correspondant à l'étiquetage obligatoire en France. Cette comparaison est néanmoins très difficile du fait des différences de méthode, mais aussi de choix d'expression des résultats d'un pays à l'autre (concentrations d'exposition après différents temps d'émission, flux d'émission surfaciques, teneurs en COV dans le produit liquide). On peut toutefois relever que les seuils de concentration d'exposition en COVT en Allemagne (à 28 jours) et en COVT, formaldéhyde, acétaldéhyde et toluène en Belgique, pour autorisation de mise sur le marché, correspondent aux concentrations d'exposition maximales que doit présenter le matériau pour bénéficier en France d'une étiquette A+. Sachant que le classement d'un matériau est dans la très grande majorité des cas lié aux émissions en formaldéhyde ou en COVT, on peut donc en conclure que les réglementations belges et allemandes sont relativement contraignantes en termes de niveau d'émission autorisé pour la commercialisation des matériaux.

### 3.2.6.2. Règlements portant sur les émissions d'autres produits

En lien avec les objectifs du Plan National Qualité de l'Air, deux initiatives traitant des émissions dans l'air intérieur de produits autres que les matériaux semblent dignes d'intérêt.

La première est une procédure d'information aux consommateurs des risques liés à une production excessive d'ozone, volontaire ou involontaire, par les épurateurs d'air (« *Regulation for limiting emissions from indoor air cleaning devices* »). Mise au point par le *Air Resources Board* de Californie (CARB) dès 2007, puis révisée en 2009, cette procédure réglementaire impose aux fabricants d'épurateurs d'air qu'ils réalisent des tests d'émission en ozone de leurs appareils, suivant la norme ANSI/UL 867 (test devant être conduit par un laboratoire certifié nationalement et approuvé par le CARB). Si le test révèle une concentration d'exposition supérieure à 0.05 ppm d'ozone, la commercialisation de l'appareil n'est pas interdite sur le territoire californien, mais il doit être apposé une étiquette qui informe l'acheteur potentiel de niveaux d'émission en ozone dangereux pour sa santé.

A signaler qu'en France, l'ANSES s'est autosaisie sur la question des épurateurs d'air et devrait prochainement rendre un avis.

La seconde initiative s'inscrit dans le cadre des ambitieuses normes coréennes de construction pour des bâtiments sains qui ont déjà été mentionnées ci-dessus. En plus des exigences sur les émissions par les matériaux de construction et de décoration, les textes définissent des seuils maximaux d'émission en COVT et en formaldéhyde pour le gros électroménager et les meubles (fixes sans doute). Ils sont respectivement de 4 mg/m<sup>3</sup> et 0.25 mg/m<sup>3</sup> pour les COVT, et de 0.03 mg/m<sup>3</sup> pour le formaldéhyde.



### 3.2.7. Surveillance et diagnostic obligatoire de la qualité de l'air

La surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur, au sens où elle a été instaurée en France, c'est-à-dire par le biais de réglementations contraignant les propriétaires ou les gestionnaires de certains types de bâtiments à effectuer périodiquement des mesures de concentrations en polluants et à prendre les dispositions nécessaires pour identifier les sources pollution voire de garantir le respect de valeurs de gestion prédéfinies (pour le radon), a également été mise en place dans quelques autres pays. Le périmètre et les grands principes de ces réglementations sont décrits dans le premier paragraphe de ce chapitre. Le second paragraphe fait pour sa part mention d'initiatives connexes qui correspondent davantage à un diagnostic / audit obligatoire qu'à une surveillance, soit parce que les mesures prévues n'ont pas à être effectuées périodiquement, soit parce que l'état de la qualité de l'air est apprécié par des méthodes ne prévoyant pas de mesures, ou des mesures légères.

#### 3.2.7.1. Surveillance systématique et périodique obligatoire

En Europe, le **Portugal** a mis en place en 2013 un dispositif réglementaire contraignant de surveillance de la qualité de l'air qui concerne un vaste champ de bâtiments publics (écoles, hôpitaux, bibliothèques, prisons, etc.), mais également les grands bâtiments de commerce et de services (bâtiments de plus de 1 000 m<sup>2</sup> ou de plus de 500 m<sup>2</sup> s'il s'agit d'un centre commercial, d'un supermarché ou d'une piscine couverte ; *Decreto-Lei n° 118/2013 & Portaria n°353-A/2013 (JO du 4/12/2013) et Portaria n.º 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04*). Le nombre de polluants dont les concentrations sont à mesurer est beaucoup plus élevé qu'en France puisque la liste des substances et agents cibles comprend les PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, Composés organiques volatils totaux (COVT), le monoxyde de carbone, formaldéhyde, CO<sub>2</sub>, et le radon, ainsi que les bactéries, les champignons et les légionnelles dans le système de climatisation s'il y en a un. Les critères à respecter pour que la situation soit jugée conforme sont définis dans le Tableau 11.

L'autre pays dans lequel les modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur témoignent d'une ambition forte et durable est la **Corée du Sud**, où la loi de gestion de la qualité de l'air intérieur dans les lieux recevant du public (*Indoor Air Quality Management Act in the Public Using Facility*) date de 2003 (la dernière version amendée date de 2007). Cette loi impose des mesures de concentration en polluants dans un grand nombre de lieux publics (Tableau 11). L'originalité est que les concentrations en PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, formaldéhyde, bactéries et CO doivent impérativement être inférieures ou égales à un certain seuil, qui peut être différent suivant le type de bâtiment (Tableau 12), alors que les concentrations en NO<sub>2</sub>, radon, COVT, amiante et ozone ne font l'objet que de recommandations à travers la spécification de valeurs guides (Tableau 13). **Les mesures de concentration en polluants doivent être effectuées tous les ans**. En cas de non-respect d'une concentration contraignante, le maire ou le gouverneur peut imposer au propriétaire des lieux de prendre des mesures pour améliorer la QAI dans un délai imparti (ordonnance du Ministère de l'Environnement).

Bien que présentant des similarités avec la surveillance dans les ERP, la surveillance de la qualité de l'air dans les **écoles de Corée du Sud** constitue un cas à part dans le sens où toutes les valeurs limites de concentration définies sont cette fois contraignantes (Tableau 11 et Tableau 14). Les concentrations maximales autorisées en CO<sub>2</sub> (1000 ppm) et en radon (148 Bq/m<sup>3</sup>) apparaissent même très contraignantes au vu des concentrations mesurées dans les écoles françaises... En cas de dépassement, il appartient au directeur de l'établissement de prendre les mesures nécessaires pour abaisser les concentrations en dessous des seuils autorisés. **Ces mesures sont à effectuer deux fois par an**.

La **Corée du Sud** est également le seul pays identifié où a été mise en place une **surveillance de la qualité de l'air dans les espaces ferrés souterrains**, avec les mêmes polluants cibles et les mêmes exigences de concentration maximale admissible que pour les autres ERP (Tableau 12). La surveillance dans les **transports** s'étend même aux habitacles puisque des plafonds de concentrations en PM<sub>10</sub> et en CO<sub>2</sub> ont été établis en 2013 pour les **voitures de métro et les bus** (Tableau 11). La surveillance est périodique mais il n'a à ce jour pas été possible d'obtenir d'informations sur le statut juridique de ces seuils, c'est-à-dire de savoir si ce sont des valeurs repères ou des valeurs contraignantes devant donner lieu à des actions correctives en cas de dépassement. En France, des travaux sont en cours sur la surveillance de la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires suite à l'avis de l'ANSES publié en juin 2015 (action prévue dans le PQA).



Dans le même secteur géographique, **Taiwan** est le second pays asiatique après la Corée du Sud à avoir adopté une réglementation sur la qualité de l'air intérieur. Le premier volet de l'*Indoor Air Quality Act*, datant de 2011 et entré en vigueur en Novembre 2012, porte sur l'autorisation de mise sur le marché des produits de construction (voir 3.2.6 Etiquetage). Le second, plus récent (2014) instaure une surveillance dans les ERP à travers 5 textes de lois définis par l'*Environmental Protection Administration* (Tableau 11) :

- La loi définissant ses règles d'application, *Indoor Air Quality Act Enforcement Rules*, traite principalement de l'audit de QAI dans les ERP par des autorités compétentes et de plans d'amélioration ;
- Les textes définissant les normes de qualité de l'air intérieur (valeurs guides à respecter) : *Indoor Air Quality Standards* ;
- La loi définissant les qualifications du personnel en charge de la gestion de la QAI (formation, dérogation de formation, modalité d'obtention de l'agrément, maintien / suspension / retrait de l'agrément) : *Regulations governing indoor air quality management personnel* ;
- La loi définissant la gestion des procédures d'analyse de la QAI (fréquence des mesures, protocole, temps de conservation des données, etc.) : *Regulations Governing Indoor Air Quality Analysis Management* ;
- La loi définissant les sanctions en cas de violation de l'Indoor Air Quality Act : *Fine Determination Criteria for Violations of the Indoor Air Quality Act*.

Aux **Etats-Unis**, plusieurs états (Connecticut, New Jersey, Hampshire, Illinois) ont adopté une loi imposant une mesure périodique (tous les 3 ans par exemple dans l'Illinois) de l'activité du **radon** dans les **centres d'accueil de jour des enfants** (Tableau 11). Les locaux qui ne sont pas situés en sous-sol ou au rez-de-chaussée sont dispensés de cette mesure dans le Connecticut. Des mesures de réduction de l'exposition doivent être entreprises par un fournisseur de services qualifié si la concentration mesurée est supérieure ou égale à 4 pCi /l, soit 148 Bq/m<sup>3</sup> (valeur cible définie par l'US-EPA). Dans certains états, comme l'Illinois, un affichage des résultats à destination des parents est obligatoire.

Au Colorado, ce sont dans **les écoles** que la surveillance du **radon** est obligatoire. Pour les nouvelles écoles, une surveillance accrue doit en outre être effectuée pendant les 19 mois suivant la réception du bâtiment. Dans le cas d'une école rénovée ou reconfigurée, une évaluation doit être faite par les services de l'Etat pour déterminer si un test d'activité du radon doit être effectué. Les mesures doivent être réalisées conformément aux prescriptions de l'US-EPA et les résultats doivent pouvoir être consultés.

Concernant la problématique spécifique du **radon**, il existe sans aucun doute d'autres pays que les Etats-Unis où une surveillance est obligatoire dans les ERP, voire les logements. Il convient néanmoins de souligner que certains pays où le radon constitue une préoccupation de santé publique majeure depuis plusieurs décennies ont maintenant franchi l'étape de la surveillance systématique, avec traitement au cas par cas des bâtiments présentant un dépassement, en intégrant dans leur code de la construction des normes techniques qui sont censées permettre de garantir un niveau d'exposition inférieur aux valeurs limites de concentration prédéfinies (voir 3.2.2. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). C'est par exemple le cas de la **Finlande** où des seuils de concentrations en polluants, et en particulier en radon, ont été définis dans la loi sur les bâtiments sains de 2015 (Ministère de la santé et du bien-être social) pour les bâtiments à usage non commercial tels que les logements, les écoles, les crèches et les garderies. Ces valeurs seuils sont très légèrement supérieures aux objectifs de concentrations maximales spécifiés dans le code de la construction. Il n'y a pas de surveillance systématique et périodique des bâtiments. Néanmoins, si pour un bâtiment déterminé il existe une raison de penser que les exigences en termes de concentrations ne sont pas respectées, un inspecteur sanitaire peut être dépêché sur site pour effectuer des mesures et un diagnostic. En cas de dépassement effectif, des actions doivent être entreprises pour abaisser les concentrations des substances incriminées en dessous du seuil légal. L'inspecteur peut même prononcer une interdiction d'occupation de locaux en cas de dépassement très important. Plusieurs logements et écoles sont actuellement dans cette situation, davantage d'ailleurs pour des problèmes microbiens ou fongiques que pour des dépassements du seuil de concentration en radon.



Dans le Massachussets, le Minnesota ou à Rhodes Island, les **patinoires** font l'objet d'une surveillance des niveaux de concentrations en monoxyde de carbone et en dioxyde d'azote (au moins 3 mesures par semaine). L'objectif est à la fois de prévenir les intoxications accidentelles et de réduire l'exposition chronique des utilisateurs. La loi du Massachussets prévoit en effet des procédures d'évacuation, mais liste également des moyens de remédiation (actions sur la ventilation, mise en place de systèmes d'épuration, etc.) en cas de dépassement (récurrent) des valeurs limites d'exposition. Ces dernières n'en demeurent pas moins très élevées dans le contexte d'une exposition chronique, *i.e.* 30 ppm pour le CO et 0.5 ppm pour le NO<sub>2</sub>, a fortiori pour des personnes exerçant une activité physique.





Tableau 11 : Description des modalités de surveillance obligatoire de la QAI dans les pays disposant d'un tel dispositif législatif

Pays	Loi	Bâtiments concernés	Polluants et critères de conformité
<p><b>Portugal</b></p>	<p><i>Decreto-Lei n.º 118/2013 &amp; Portaria n.º 353-A/2013 (JO du 4/12/2013) et Portaria n.º 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04</i></p>	<p><b>Bâtiments publics</b> (écoles, hôpitaux, bibliothèques, prisons, etc.) et <b>grands bâtiments de commerce et de services</b></p>	<p><b>Seuils de concentrations</b> : <math>PM_{2.5}</math> : 25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <math>PM_{10}</math> : 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>COVT</b> : 600 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>CO</b> : 10 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math>, <b>Formaldéhyde</b> : 100 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>CO<sub>2</sub></b> : 1250 ppmv, <b>Radon</b> : 400 Bq/m<sup>3</sup></p> <p><b>Bactéries</b> : Si la concentration totale en bactéries est supérieure à 350 ufc/m<sup>3</sup> et que dans le même temps la concentration en CO<sub>2</sub> est inférieure à 1800 mg/m<sup>3</sup>, le ratio entre concentration en bactéries à Gram négatif et concentration totale doit être inférieur à 0.5</p> <p><b>Champignons</b> : conformité si aucune trace visuelle de moisissure sur les murs et concentrations de groupements d'espèces inférieur à un certain seuil en ufc/m<sup>3</sup> (espèces et seuils définis dans un tableau du journal officiel du 4 décembre 2013)</p> <p><b>Dérogation</b> : pour les bâtiments ventilés naturellement, la marge de tolérance est de 100% pour les <math>PM_{10}</math>, <math>PM_{2.5}</math> et <b>COVT</b>, et de 30% pour le <b>CO</b></p> <p><b>Conditions supplémentaires pour le CO</b> : concentration moyenne &lt; 100, 35, 10 et 7 mg/m<sup>3</sup> sur 15 min, 1h, 8h et 24 h respectivement</p> <p><b>Conditions supplémentaires pour les COV</b> : concentrations <b>benzène</b> &lt; 5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>trichloroéthylène</b> &lt; 25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>toluène</b> &lt; 250 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>styrène</b> &lt; 260 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, <b>tétrachloroéthylène</b> &lt; 250 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></p> <p><b>Condition supplémentaire pour tous les polluants physico-chimiques</b> : la concentration moyenne en un point de mesure donné (la réglementation impose plusieurs points de mesure) ne doit pas dépasser une valeur définie par une formule faisant intervenir la valeur guide</p> <p><b>Valeurs de concentrations contraignantes</b> pour les <math>PM_{10}</math>, le <b>CO<sub>2</sub></b>, le <b>formaldéhyde</b>, les <b>bactéries en suspension</b> et le <b>CO</b> : voir tableau ci-après</p> <p><b>Recommandations (valeurs guides)</b> pour le <b>NO<sub>2</sub></b>, le <b>radon</b>, les <b>COVT</b>, l'<b>amiante</b> et l'<b>ozone</b> : voir tableau ci-après</p>
<p><b>Corée du Sud</b></p>	<p><i>Indoor Air Quality control in public use facilities, etc. Act</i></p>	<p><b>10 types de lieux recevant du public, incluant les espaces ferrés souterrains</b> : voir détail dans les tableaux ci-après</p>	
<p><b>Corée du Sud</b></p>	<p><i>School Health Act</i></p>	<p><b>Ecoles</b></p>	<p><b>Valeurs de concentrations contraignantes pour <math>PM_{10}</math>, NO<sub>2</sub>, formaldéhyde, ozone, bactéries, microbes, radon, CO, CO<sub>2</sub>, fibres d'amiante et acariens</b> en fonction de la destination des locaux ; voir détails dans le tableau ci-après</p>

Pays	Loi	Bâtiments concernés	Polluants et critères de conformité
Corée du Sud	<i>Public Transportation Indoor Air Quality Control Guideline</i>	<b>Voitures de métro et bus</b>	<b>Valeurs limites de concentration (recommandations ou exigences ?) :</b> CO <sub>2</sub> : 2 500 ppm aux heures de pointe, 2 000 ppm en dehors des heures de pointe PM <sub>10</sub> : 200 µg/m <sup>3</sup> dans les voitures de métro souterrain, 150 µg/m <sup>3</sup> dans les voitures de métro des lignes aériennes et les bus inter-cités
Taiwan	<i>Indoor Air Quality Act</i> 1/ <i>Indoor Air Quality Act Enforcement Rules</i> 2/ <i>Indoor Air Quality Standards</i> 3/ <i>Regulations governing indoor air quality management personnel</i> 4/ <i>Regulations Governing Indoor Air Quality Analysis Management</i> 5/ <i>Fine Determination Criteria for Violations of the Indoor Air Quality Act</i>	<b>ERP</b> (première série de bâtiments soumis à la surveillance éditée le 1/07/2014) : Bâtiments scolaires Bibliothèques Hôpitaux / cliniques Centres sociaux Bâtiments de bureaux gouvernementaux Gares ferroviaires Aéroports Gares de transit Centres d'exposition Centres commerciaux	<b>Valeurs limites de concentration :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CO<sub>2</sub> : 1 000 ppm</li> <li>- CO : 9 ppm</li> <li>- Toluène : 80 ppb</li> <li>- COVT : 560 ppb</li> <li>- Bactéries : 1 500 ufc/m<sup>3</sup></li> <li>- Champignons : 1 000 ufc/m<sup>3</sup></li> <li>- PM<sub>10</sub>: 75 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- PM<sub>2,5</sub>: 35 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- Ozone : 60 ppb</li> </ul>
Etats-Unis Connecticut Illinois New Jersey Hampshire	Connecticut Public Health Code 19a-79-3a and 19a-79-7a Illinois : 225 ILCS 10/5.8	<b>Lieux d'accueil des enfants</b>	<b>Valeurs limites de concentration</b> Radon : 4 pCi/l = 148 Bq/m <sup>3</sup>
Etats-Unis Colorado	6 Col. Code Regs. 1010-6:10-102	<b>Ecoles</b>	<b>Valeurs limites de concentration</b> Radon : 4 pCi/l = 148 Bq/m <sup>3</sup>
Etats-Unis Massachusetts Minnesota Rhodes Island	Massachusetts : 105 Code Mass. Regs. 675.001 et seq.	<b>Patinoires</b>	<b>Valeurs limites de concentration</b> CO : 30 ppm NO <sub>2</sub> : 0,5 ppm

**Tableau 12 : Valeurs limites contraignantes de concentrations en polluants en fonction du type bâtiment dans la réglementation coréenne**

*(Indoor Air Quality control in public use facilities, etc. Act)*

Environnement	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	Formaldéhyde (µg/m <sup>3</sup> )	Bactéries totales (CFU/m <sup>3</sup> )	CO (ppm)
Station souterraine Centre commercial souterrain Salle d'attente d'aéroport ou de gare ferroviaire, maritime ou routière Bibliothèque, musée, centre artistique Hall funéraire Spa public Grand commerce Cinéma Centre d'exposition Académie privée	150	1 000	100	-	10
Hôpital Centre d'accueil d'enfants EHPAD / Centre de remise en forme	100			800	
Parking intérieur	200			-	25

**Tableau 13 : Recommandation de concentrations maximales en polluants (valeurs guides) en fonction du type bâtiment dans la réglementation coréenne**

*(Indoor Air Quality control in public use facilities, etc. Act)*

Environnement	NO <sub>2</sub> (ppm)	Radon (Bq/m <sup>3</sup> )	COVT (µg/m <sup>3</sup> )	Amiante (fibres/cm <sup>3</sup> )	Ozone (ppm)
Station souterraine Centre commercial souterrain Salle d'attente d'aéroport ou de gare ferroviaire, maritime ou routière Bibliothèque, musée, centre artistique Hall funéraire Spa public Grand commerce Cinéma Centre d'exposition Académie privée	0,05	148	500	0,01	0,06
Hôpital Centre d'accueil d'enfants EHPAD / Centre de remise en forme			400		
Parking intérieur	0.3		1 000		0.08



**Tableau 14 : Valeurs limites de concentrations en polluants (contraignantes) pour les écoles de Corée du Sud**

(Health Act in School)

Polluant	Valeur limite de concentration	Zone
PM <sub>10</sub>	100 µg/m <sup>3</sup>	Toutes les salles de classe
CO <sub>2</sub>	1 000 ppm	
Formaldéhyde	100 µg/m <sup>3</sup>	
Microbes	800 UFC/m <sup>3</sup>	
Bactéries	10 UFC/pièce	Infirmierie, cafeteria
CO	10 ppm	Salles de classe dans lesquelles se trouve un appareil de chauffage à combustion ou qui donnent directement sur la rue /route
NO <sub>2</sub>	0.05 ppm	
Radon	4,0 pCi/l (148 Bq/m <sup>3</sup> )	Classe au niveau souterrain
COVT	400 µg/m <sup>3</sup>	Nouvelle école (pendant 3 ans)
Amiante	0,01 fibre/cm <sup>3</sup>	Ecoles avec isolation en amiante
Ozone	0,06 ppm	Salle des professeurs
Acariens	100/m <sup>2</sup>	Infirmierie

### 3.2.7.2. Diagnostics ou audits de qualité de l'air obligatoires

Plusieurs dispositions réglementaires imposant la réalisation d'un audit de qualité de l'air périodique mais sans mesures (ou avec des mesures légères), ou un diagnostic de qualité de l'air avec mesures et valeurs limites de concentrations contraignantes, mais sans périodicité préétablie, ont pu être recensées aux **Etats-Unis**.

- Dans le Connecticut comme dans le New Hampshire, les comités d'éducation de l'Etat doivent tous les 5 ans inspecter et évaluer la QAI dans les **écoles récemment construites ou rénovées**. 14 points doivent être pris en compte dans l'inspection et le programme d'évaluation, incluant le niveau d'exposition au radon et le potentiel d'exposition fongique. Les résultats de ces évaluations doivent être faire l'objet d'une communication lors des réunions du comité et sur le site internet du comité ou des écoles concernées.
- En Arizona, depuis 2006, l'*Article 9 (Indoor air Quality in schools) du Chapitre 16 (School capital finance) du Titre 15 (Education)* des lois de l'Etat établit qu'un audit de la qualité des environnements intérieurs des **écoles** et de leur système de ventilation doit être réalisé tous les 2 ans, ou tous les 5 ans, suivant l'année de construction du bâtiment. Placé sous la responsabilité du *School District Governing Board*, l'audit doit être réalisé par un opérateur qualifié et intègre 1/ une vérification du système de ventilation et conditionnement d'air, 2/ un diagnostic humidité (infiltrations d'eau) et moisissures, 3/ une estimation du potentiel d'exposition aux bio-aérosols, 4/ une analyse de la pollution chimique (COV, moyens non précisés), et 5/ une analyse du niveau d'utilisation de pesticides.
- Dans l'état du Texas, les organismes en charge de la mise en œuvre du programme d'aide pour l'amélioration de l'habitat de l'Etat (state *Weatherization Assistance Program* : programme à destination des **personnes / familles âgées et/ou handicapées à faible revenu**) doivent réaliser un **audit complet des logements**, incluant les points suivants : présence de détecteurs de fumée, renouvellement d'air minimum, problèmes de moisissures, présence de peintures au plomb, présence d'amiante, état de la cheminée, problèmes de plomberie (fuites), utilisation de chauffage d'appoint non ventilés, concentration en monoxyde de carbone au niveau des appareils de combustion, présence de détecteurs de CO.



- Dans le Maine, depuis 2014, les lois de l'état imposent aux **propriétaires bailleurs** d'effectuer une mesure de concentration en **radon** dans le **logement mis en location**, dans les 12 mois suivant la livraison du bâtiment pour les immeubles construits après mars 2014. La mesure doit ensuite être réitérée tous les 10 ans si le locataire le demande et si un système limitant la pénétration du radon n'a pas été mis en place. La mesure doit être réalisée par un professionnel. Suite à cela, les propriétaires bailleurs doivent remettre aux locataires (ou possibles futurs locataires) un document les informant des dangers du radon ainsi que des dates et résultats des dernières réalisées. Le document doit également faire mention des droits du locataire à demander de nouvelles mesures, et le cas échéant à demander la preuve de la mise en place d'un système de limitation de la pénétration du radon dans le bâtiment. Les résultats des mesures doivent par ailleurs être transmis aux services compétents de l'Etat. Une amende de 250 \$ est prévue en cas de violation de cette loi (*2014 Maine Revised Statutes Title 14: court Procedure - Civil Part 7: particular proceedings, Chapter 710: rental property §6030-D. Radon testing*).
- Sur l'ensemble du territoire américain, un diagnostic **radon** est obligatoire pour la **vente de logements** par l'*US Housing and Urban Development* (HUD), et lorsqu'un **prêt bancaire** est sollicité auprès de la *Federal Housing Administration* (FHA).

Dans le même esprit de porter le niveau de qualité de l'air intérieur à la connaissance des occupants d'un logement, en **Corée du Sud**, la loi impose des mesures de concentration en COV et formaldéhyde à la **réception de nouveaux logements ou après des travaux de rénovation lourds** (*Green Building Development Support Act*). Des valeurs repères non contraignantes mais étonnamment élevées pour certaines, ont été établies pour accompagner ces mesures : 210 µg/m<sup>3</sup> pour le formaldéhyde, 30 µg/m<sup>3</sup> pour le benzène, 1000 µg/m<sup>3</sup> pour le toluène, 360 µg/m<sup>3</sup> pour l'éthylbenzène, 700 µg/m<sup>3</sup> pour les xylènes et 300 µg/m<sup>3</sup> pour le styrène.

### 3.2.8. Entretien des systèmes de ventilation

Dans les différents pays étudiés, des mesures plus ou moins contraignantes sont prises pour assurer l'efficacité des systèmes de ventilation.

En 1992, face au problème croissant de l'existence du « Syndrome du Bâtiment Malsain », la **Suède** a mis en place un système de *contrôle obligatoire des systèmes de ventilation imposant l'inspection et l'entretien de ces derniers* (*Obligatory Ventilation Control, OVK*). Le contrôle doit être réalisé régulièrement (à la livraison du bâtiment, puis tous les 3 ou 6 ans en fonction du type de bâtiment et de système de ventilation considéré, voir Tableau 15).

**Tableau 15 : Bâtiments et systèmes concernés par le contrôle obligatoire des systèmes de ventilation en Suède, et fréquence des contrôles à réaliser**

Bâtiment et système de ventilation concernés	Fréquence de contrôle
Ecoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite (quel que soit le système ventilation)	3 ans
Logements collectifs, bureaux et établissements recevant du public (magasins, hôtels, cinémas, etc.) disposant d'un système de ventilation mécanique double flux	3 ans
Logements collectifs, bureaux et établissements recevant du public (magasins, hôtels, cinémas, etc.) disposant d'un système de ventilation mécanique simple flux, ou d'un système de ventilation naturelle	6 ans
Logements individuels disposant d'un système de ventilation mécanique double flux	Uniquement à réception de l'installation



Il est de la responsabilité des propriétaires d'engager les contrôles nécessaires dans les délais impartis. Les contrôles consistent essentiellement en des mesures de débits d'air, et visent à vérifier la conformité des installations par rapport au cahier des charges (à la réception de l'installation), ou à la réglementation qui était en vigueur lors de la mise en œuvre (pour le contrôle des installations existantes). En cas de défauts avérés, les propriétaires ont la responsabilité d'engager les travaux nécessaires dans un délai de 6 mois. Un nouveau contrôle permet alors de valider la conformité des installations.

Au **Royaume-Uni**, la Réglementation sur la performance énergétique des bâtiments impose le contrôle régulier des systèmes de ventilation dont la puissance nominale utile est supérieure à 12 kW (*Energy Performance of Buildings Regulations - PART 4: Inspection of Air-conditioning systems*). Ce contrôle doit intervenir *a minima* tous les cinq ans.

Au **Danemark**, l'inspection des systèmes de ventilation est obligatoire dans les bâtiments certifiés *Energy efficiency Class 1* et dans les bureaux, lorsque l'installation permet un débit d'air supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>/h. Cette inspection a lieu tous les 5 ans.

En **Belgique**, la réglementation impose depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 une inspection des systèmes de ventilation dans tous types de bâtiments neufs ou rénovés. L'inspection prend la forme d'un diagnostic complet, incluant la mesure des débits d'air.

En **Espagne**, le Code Technique de la Construction (*Documento Basico HS Salubridad*), section Qualité de l'air intérieur (*HS 3 Calidad del aire interior*) précise la nature et la fréquence des opérations de maintenances des systèmes de ventilation à réaliser. Ces dernières sont présentées en Tableau 16. Le texte précise par ailleurs que des actions de corrections doivent être menées dans le cas de défaillances avérées.

**Tableau 16 : Nature et fréquence des opérations de maintenance à réaliser (Espagne)**

	Opération	Fréquence
<b>Conduits</b>	Nettoyage	Tous les ans
	Examen de l'étanchéité « apparente »	Tous les 5 ans
<b>Ouvertures</b>	Nettoyage	Tous les ans
<b>Extracteur, ventilateur</b>	Nettoyage	Tous les ans
	Révision du fonctionnement	Tous les 5 ans
<b>Filtres</b>	Contrôle du fonctionnement	Tous les 6 mois
	Nettoyage ou remplacement	Tous les ans
<b>Systèmes de contrôle</b>	Contrôle du fonctionnement	Tous les 2 ans

Au **Portugal**, les gestionnaires de bâtiments publics (écoles, hôpitaux, bibliothèques, prisons, etc.), mais également de grands bâtiments de commerce et de services (bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup> ou de plus de 500 m<sup>2</sup> s'il s'agit d'un centre commercial, d'un supermarché ou d'une piscine couverte) doivent s'assurer du contrôle régulier des systèmes de ventilation, conformément aux plans de maintenance établis (ces derniers doivent définir la nature et la fréquence des opérations à réaliser, ainsi que le niveau de qualification requis des techniciens de maintenance)<sup>37</sup>. Les opérations de maintenance réalisées doivent être consignées au sein de rapports de maintenance.

Aux **Etats-Unis**, les statuts de l'Etat du Maine imposent aux gestionnaires d'établissements scolaires de s'assurer du contrôle régulier des installations d'aération et d'assainissement (au moins une fois par an), de corriger les

<sup>37</sup> Decreto-Lei n° 118/2013 & Portaria n°353-A/2013 (JO du 4/12/2013) et Portaria n.º 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04

défaillances avérées dans un délai raisonnable, et de formaliser des rapports d'inspection, qui doivent rester disponibles durant au moins 5 ans.

### 3.2.9. Action à destination du grand public (1) : Intervention

Différents dispositifs publics d'intervention en cas de problèmes liés à la qualité de l'air intérieur ont été recensés dans le cadre de l'étude (Tableau 17). Il s'agit le plus souvent de systèmes d'intervention au domicile des particuliers sur prescription médicale, à l'instar de l'action des conseillers (médicaux) en environnement intérieur (CMEI) en France, bien que d'autres modalités de sollicitation de ces dispositifs d'intervention aient été recensées. Ces dispositifs ont été déployés à l'international à partir des années 1990.

En **Belgique**, les provinces de la région wallonne ont notamment créé les *Services d'Analyse des Milieux Intérieurs* (SAMI). Les SAMI organisent des visites au domicile de personnes souffrant de problèmes de santé liés à la mauvaise qualité de l'air de leur logement, sur demande d'un médecin, afin de donner des conseils pour réduire l'exposition des patients aux différents polluants rencontrés au domicile ou dans l'environnement proche. Ces services d'intervention à domicile sont proposés gratuitement. Le premier SAMI a été créé en 1999 par la Province de Liège, suivi par les SAMI de la province de Luxembourg (2002), de la Province de Namur (2002), et de la Province de Brabant wallon (2007). Le Laboratoire de Pollutions Intérieures (LPI) décline ce service dans la Province de Hainaut depuis 2004, tandis que la Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure (CRIPI) le décline dans la région de Bruxelles Capitales depuis 2000.

Ces services fonctionnent sur un schéma commun :

- Rédaction du certificat médical par le médecin prescripteur<sup>38</sup> ;
- Rencontre du personnel assigné à l'intervention (analyste, médecin, ou assistant social) au domicile, entretien portant sur les habitudes de vie des occupants, visites des pièces du domicile, premiers conseils ;
- Mesures et échantillonnages sur site ;
- Analyses des échantillons et rédaction d'un rapport envoyé au médecin ;
- Suivi du foyer (le cas échéant).

Le dispositif **luxembourgeois** d'intervention, créé en 1994 et porté par le Ministère de la Santé, apporte une avancée majeure à ces actions d'observation, de mesure, d'analyse et de conseil sur prescription médicale, en rendant les établissements scolaires et bâtiments publics éligibles aux visites. Un service comparable, lancé en **Flandre** en 2004, est destiné aux utilisateurs de bâtiments publics (écoles, bibliothèques), aux occupants et propriétaires de logements, aux professionnels de santé et aux instances compétentes sur le terrain. Les médecins de l'environnement des antennes locales (Logo - *Lokaal Gezondheidsverleg*<sup>39</sup>) et l'inspection sanitaire flamande peuvent contribuer à trouver des solutions aux problèmes diagnostiqués.

Aux **Etats-Unis**, l'intervention dans les écoles peut être sollicitée sans prescription médicale préalable. Les statuts de l'Etat du Maine stipulent par exemple que le Commissaire à l'Education doit mettre en place une inspection au sein de l'établissement sur simple demande du directeur de l'école ou du conseil scolaire, ou sur demande des parents, à travers une pétition signée par au moins 50% des parents d'élèves. Les statuts de l'Etat de l'Indiana précisent quant à eux qu'en cas de plainte reçue par écrit, le Ministère de la santé doit réaliser une inspection des bâtiments et fournir sous 60 jours un rapport sur les causes des problèmes de qualité de l'air intérieur et sur les bonnes pratiques à adopter.

La sollicitation directe des particuliers est également au centre des dispositifs déployés au **Danemark** (via les services municipaux), au **Portugal** (via l'Inspection générale de l'agriculture, de la mer et de l'environnement – IGAMAOT), et en **Corée du Sud** (via les services municipaux et le Ministère de l'Environnement). Au **Japon**, un

<sup>38</sup> Exemple de formulaire à remplir par un médecin : <http://www.province.luxembourg.be/servlet/Repository/20150203-formulaire-de-demande-sami-lux-carmel.pdf?ID=54975&saveFile=true&saveFile=true>

<sup>39</sup> Les LOGO sont des organisations mises en place par la Communauté flamande en vue de développer par région des projets de promotion de la santé avec les acteurs de terrain.



expert en qualité environnementale et sanitaire du bâti peut intervenir au domicile des particuliers, sur sollicitation de ces derniers. Ce service est proposé à l'échelle des préfetures et des communes.

Il convient enfin de relever une initiative intéressante d'intervention publique en cas de situation exceptionnelle. En 2009, au **Canada**, le Ministère fédéral de la Santé a réalisé plus de 800 analyses de concentration de formaldéhyde suite à l'utilisation d'un isolant contenant de l'urée formaldéhyde (RetroFoam), interdite en vertu de la loi sur les produits dangereux.





**Tableau 17 : Dispositifs publics d'intervention en cas de problèmes supposés de qualité de l'air intérieur**

Pays	Nom du dispositif	Périmètre d'action	Structure porteuse	Type de bâtiment	Type de sollicitation
<b>Belgique</b>	- CRIPI (Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure) - LPI (Laboratoire de pollutions intérieures) - SAMI (Service d'Analyse des Milieux Intérieurs) - Service d'intervention flamand	Régional	Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, Provinces de Hainaut, Liège, Namur, Luxembourg et Brabant wallon, Flandres	Logements, établissements scolaires	A la demande du médecin
<b>Canada</b>	Analyses de la concentration de formaldéhyde	National	Santé Canada (Ministère fédéral de la Santé)	Logements isolés avec RetroFoam	A la demande des particuliers
<b>Corée du Sud</b>	<i>Indoor Environment Diagnosis and Improvement Project</i>	National	Ministère de l'Environnement	Logements (foyers précaires)	A la demande des gouvernements locaux
<b>Danemark</b>	N/A	National	<i>Danish Transport and Construction Agency</i> , conseils municipaux	N/A	A la demande d'une autorité publique ou sanitaire / A la demande des particuliers
<b>Etats-Unis</b>	N/A	Maine et Indiana	Etats du Maine et de l'Indiana	Ecoles	A la demande d'une autorité publique, du directeur ou des parents d'élèves
<b>Japon</b>	Expert en qualité environnementale et sanitaire du bâti	Préfectures et communes	N/A	Logements	A la demande des particuliers
<b>Luxembourg</b>	Service de la médecine de l'environnement	National	Ministère de la Santé	Logements, établissements scolaires, bâtiments publics	A la demande du médecin
<b>Portugal</b>	N/A	National	Direction Générale de la Santé, Agence Portugaise Environnementale, Institut national de santé publique, Inspection générale de l'agriculture, de la mer et de l'environnement, municipalités	N/A	A la demande des particuliers (formulaire en ligne)



### 3.2.10. Action à destination du grand public (2) : Information, sensibilisation, recommandations sur l'utilisation des produits

Le Plan National pour la Qualité de l'Air Intérieur consacre son premier axe à l'information du grand public et des acteurs relais, à travers par exemple la mesure A « *Lancer une campagne d'information à destination du grand public en matière de qualité de l'air intérieur, rappeler les gestes simples et faire connaître l'étiquetage* ».

Les dispositifs d'information et de sensibilisation, centraux dans toute politique de santé publique, sont d'autant plus indispensables en matière de qualité de l'air intérieur que cette dernière **dépend en grande partie du comportement des individus**. C'est pourquoi l'INPES a publié en 2009 un guide de la pollution de l'air intérieur qui donne des conseils pour repérer et contrôler les sources de polluants. Il recommande par exemple d'aérer les logements, 10 minutes par jour même l'hiver, et d'aérer plus souvent lors d'activités ponctuelles. L'ADEME mène également différentes actions de communication et de sensibilisation du grand public à la thématique QAI (exemple de la publication du guide « Un air sain chez soi »<sup>40</sup>, mis à jour en 2015).

Le benchmark réalisé a permis d'analyser les mesures d'information mises en place autour des grandes thématiques de la qualité de l'air intérieur (aération, ventilation, gestion des polluants volatils issus des produits d'entretien et des matériaux de construction, aléa radon etc.). Il est à noter que les campagnes développées par des acteurs privés et ne bénéficiant pas de soutien public n'ont pas été recensées dans le cadre de la présente étude. Les mesures répertoriées restent néanmoins nombreuses, et font l'objet d'analyses détaillées dans les paragraphes qui suivent (modalités de pilotage, supports média utilisés, polluants et publics cibles). Cette partie ne prétend pas à l'exhaustivité, mais vise à rendre compte de la grande diversité des campagnes recensées.

#### 3.2.10.1. Des campagnes de sensibilisation fréquemment pilotées aux échelles nationales

L'étude a permis de mettre en exergue de nombreuses campagnes de sensibilisation déployées aux échelles nationales, fréquemment par les Ministères chargés de la Santé ou de l'Environnement. A titre d'exemple, au **Canada**, la qualité de l'air intérieur constitue un axe important de la stratégie de communication de Santé Canada (ministère fédéral de la santé), notamment à travers la campagne *Halte-O-Risques*, initiée en 2010, et aux nombreux guides et livrets de sensibilisation publiés sur le site du Ministère (exemple du guide *Notre santé, notre environnement : un aperçu de la santé environnementale au Canada*<sup>41</sup>). En **Corée du Sud**, le Ministère de l'Environnement pilote la stratégie nationale de communication et de sensibilisation, notamment à travers la création d'un Centre d'information pour un air sain ou encore la publication et la diffusion de supports d'information à destination de publics variés.

Les établissements publics sont également mobilisés pour la sensibilisation des différents publics aux problématiques QAI. Aux **Etat-Unis**, l'EPA a déployé un large dispositif d'information et de campagnes, souvent cité comme référence dans la bibliographie internationale en lien avec la problématique de la qualité de l'air intérieur. Au **Danemark**, de nombreuses structures publiques (comme la *Danish Working Environment Authority*, la *Danish Health and Medicines Authority*, ou le *Danish Centre of Educational Environment*) proposent des guides et des kits de prévention relatifs à la QAI dans les écoles. Enfin, au **Portugal**, l'Agence portugaise de l'Environnement et l'Institut national de santé sont en charge de la sensibilisation du grand public.

#### 3.2.10.2. Une grande diversité de supports mobilisés

Parmi les dispositifs recensés figurent une **grande majorité de ressources numériques** (pages internet, guides et manuels disponibles au téléchargement, vidéos), disponibles sur les sites des structures porteuses. Des sites développés à l'occasion d'une campagne de sensibilisation et entièrement dédiés à la qualité de l'air intérieur ont également été recensés, à l'instar du site internet [www.actionradon.be](http://www.actionradon.be) déployé en Belgique par l'Agence

<sup>40</sup> <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-un-air-sain-chez-soi.pdf>

<sup>41</sup> [http://www.hc-sc.gc.ca/contact/order-pub-commande-fra.php?title=Notre santé, notre environnement : un aperçu de la santé environnementale au Canada](http://www.hc-sc.gc.ca/contact/order-pub-commande-fra.php?title=Notre%20sant%C3%A9,%20notre%20environnement%20:%20un%20aper%C3%A7u%20de%20la%20sant%C3%A9%20environnementale%20au%20Canada)

Fédérale de contrôle nucléaire, ou encore du site [www.occupetoiduradon.ca](http://www.occupetoiduradon.ca) déployé au Canada avec le soutien de Santé Canada.

**L'interactivité est par ailleurs au centre de nombreuses initiatives numériques.** Plusieurs projets d'application pour smartphone émergent, à l'instar de l'application<sup>42</sup> développée par l'EPA à destination des responsables des établissements scolaires, centralisant ressources, outils et questions fréquemment posées.

En parallèle de ces dispositifs dématérialisés, **des ateliers et des séminaires d'information et de sensibilisation** sont également déployés par certains pays. Au **Danemark**, la *Danish Science factory* a organisé, dans le cadre de la semaine de la science, des **activités de sensibilisation à la qualité de l'air dans les classes**. En **Corée du Sud**, la Conférence annuelle sur l'air<sup>43</sup>, destinée aux professionnels et au grand public et co-organisée par le Ministère de l'Environnement, regroupe chaque année des expositions, des remises de prix et des activités de sensibilisation.

Il est également intéressant de mentionner les activités du **centre d'information sur la qualité de l'air intérieur**<sup>44</sup> créé à **Hong Kong** en 2001. Le centre, cumulant un espace d'accueil physique, une permanence téléphonique et une présence numérique *via* un site internet dédié, assure les fonctions d'information auprès du grand public (effets de la QAI sur la santé, impacts environnementaux, prévention, exposition et identification de matériaux et produits sûrs, etc.) mais également des professionnels. Le volet interactif est particulièrement présent dans les ressources numériques destinées aux enfants<sup>45</sup>, qui comprennent notamment des jeux en ligne adaptés à différentes catégories d'âge.

Si les informations sont souvent diffusées dans la langue officielle du pays, les versions anglaises sont courantes, notamment dans les pays du nord de l'Europe ou d'Asie de l'Est. Quelques initiatives de traduction en plusieurs langues témoignent de la volonté des structures publiques de toucher une population résolument large, à l'instar de l'EPA, qui diffuse sur son site internet des informations en langues espagnole et chinoise.

### 3.2.10.3. Des campagnes de sensibilisation généralistes ou ciblées

La majorité des dispositifs recensés visent à fournir une **information générale sur la qualité de l'air**. L'*Indoor Air Quality Program*<sup>46</sup>, déployé en **Californie**, peut notamment être cité à titre d'exemple dans ce cadre : plateforme de recherche et d'information mise en place par le Département de Santé Publique de Californie, l'*Indoor Air Quality Program* coordonne les activités de plusieurs acteurs (agences gouvernementales, universitaires, industriels etc.) et propose des guides techniques, des recommandations grand public et une revue de la législation en vigueur. Une page est également dédiée au diagnostic des problèmes de qualité de l'air intérieur, « Ai-je un problème de qualité de l'air ? »<sup>47</sup>, proposant des pistes d'action par catégories d'acteurs (locataires, propriétaires, directeurs des écoles, d'entreprises).

En **Belgique**, dans la région flamande, l'information grand public est centralisée sur un site internet institutionnel<sup>48</sup>. Il met à disposition des guides sur la ventilation ou encore sur les matériaux de construction sains. Vigez, Institut flamand pour la promotion de la santé et la prévention des maladies, organise également la semaine de l'environnement intérieur, et a créé un site dédié à une campagne contre le tabagisme<sup>49</sup> dans l'environnement intérieur, sur lequel des vidéos de sensibilisation sont proposées.

A ces ressources généralistes s'ajoutent des ressources ciblées sur certains polluants spécifiques.

<sup>42</sup> <https://developer.epa.gov/school-iaq-assessment-tool/>

<sup>43</sup> <http://www.airday.or.kr/main.htm> [version anglaise non disponible]

<sup>44</sup> <http://www.iaq.gov.hk/en/index.aspx>

<sup>45</sup> <http://www.iaq.gov.hk/kids/index.html>

<sup>46</sup> <http://www.cdph.ca.gov/programs/IAQ/Pages/default.aspx>

<sup>47</sup> [http://www.cdph.ca.gov/programs/IAQ/Pages/DolhaveanIndoorAirQuality\(IAQ\)Issue.aspx](http://www.cdph.ca.gov/programs/IAQ/Pages/DolhaveanIndoorAirQuality(IAQ)Issue.aspx)

<sup>48</sup> [www.gezondheidsmilieu.be](http://www.gezondheidsmilieu.be)

<sup>49</sup> <http://www.nooitbinnenroken.be/>

➤ **Émission de polluants volatils des produits d'entretien et matériaux de construction**

Des mesures de recommandations et d'information du public à l'usage des produits d'entretien et de construction ont été recensées, notamment au **Danemark** (recommandations diffusées par le *Danish Consumer Ombudsman* et l'*Information Center for Environment and Health*<sup>50</sup>) ou encore dans la région flamande de la **Belgique**<sup>51</sup>. Aux **États-Unis**, l'US EPA a créé dans les années 2000 le *Safer Choice Label*, permettant d'orienter le consommateur vers des produits d'entretien moins nocifs pour la santé. Une liste de produits d'entretien répondant aux standards du label, classés par usage (domestique ou professionnel) est disponible en ligne<sup>52</sup>. En **Californie**, le *California Air Resources Board* (CARB) a également dressé une liste de moyens permettant de réduire l'exposition des individus aux polluants lors de l'usage de produits d'entretien<sup>53</sup>.

En **Autriche**, une base de données de certification des produits a été créée à destination des professionnels pour les aider à choisir les produits de construction les moins impactant pour la qualité de l'air intérieur. L'indice IBO (Institut autrichien de bâtiments sains et écologiques, voir paragraphe 3.2.3.1) sert de socle à un dispositif de subventions : les propriétaires bailleurs qui font appel, dans le cadre de leurs projets de construction ou de réhabilitation lourde, à des matériaux faisant partie de la base de données peuvent obtenir des subventions de la part des régions autrichiennes. Par ailleurs, les matériaux contenant du formaldéhyde sont interdits.

L'information des consommateurs sur les émissions de polluants volatils des produits d'entretien et matériaux de construction peut également être requise réglementairement. Ainsi aux **États-Unis**, dans l'Etat du Minnesota, les fabricants de matériaux qui contiennent des colles urée-formaldéhyde ont l'obligation d'informer des risques sur la santé du formaldéhyde par une notice jointe ou par un affichage sur le produit. Dans l'Etat de New-York, les propriétaires de pressings doivent afficher une notice informant les locataires de l'immeuble et les clients des substances chimiques utilisées pour le nettoyage et leurs effets possibles sur la santé. Les individus peuvent demander des informations sur les mesures de concentration dans l'air qui ont été effectuées. La notice affichée stipule aussi qu'ils peuvent contacter le département de l'environnement pour faire part d'odeurs dans l'air ou de fuites d'air manifestes, ou pour demander de l'information à propos des mesures dans l'air ou des effets sur la santé.

L'information des consommateurs peut enfin être obligatoire dans le domaine de l'immobilier. En **Corée du Sud**, l'*Housing Act* stipule que pour tout projet immobilier de plus de 1 000 logements, il est obligatoire pour le promoteur de **communiquer, notamment sur les supports publicitaires, sur les performances en matière de qualité de l'air du logement**.

➤ **Humidité et moisissure dans le bâtiment**

Aux **États-Unis**, l'EPA a mis en ligne un guide de bonnes pratiques (« *Flood Cleanup and the Air in Your Home*<sup>54</sup> ») et a diffusé une affiche sur les gestes à adopter afin de **prévenir les problèmes de qualité de l'air intérieur pouvant survenir à la suite d'une inondation**. En **Finlande**, des sessions de sensibilisation à destination des promoteurs immobiliers et des professionnels et experts du secteur de l'industrie ont été mis en place dans le cadre du **Programme de lutte contre l'humidité et les moisissures 2010 – 2015**.

➤ **Monoxyde de carbone**

Aux **États-Unis**, la Commission de Sécurité des Consommateurs a diffusé à l'échelle fédérale une courte vidéo « *Monoxyde de carbone : Le tueur Invisible* »<sup>55</sup>, présentant les sources et les effets de ce polluant, ainsi que les

<sup>50</sup> <http://www.forbrugerkeremi.dk/kemi-i-din-hverdag/hjemmet/mobler/fakta-om-mobler> [version anglaise non disponible]

<sup>51</sup> [http://www.gezondheidsmilieu.be/nl/hoofdthemas/gezond\\_binnen/kinderopvang-20.html&target=722#id-722](http://www.gezondheidsmilieu.be/nl/hoofdthemas/gezond_binnen/kinderopvang-20.html&target=722#id-722)

<sup>52</sup> <http://www.epa.gov/saferchoice/products#sector=Home>

<sup>53</sup> <http://www.arb.ca.gov/research/indoor/cleaning.htm>

<sup>54</sup> [http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/flood\\_booklet\\_en.pdf](http://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/flood_booklet_en.pdf)

<sup>55</sup> <http://www.cpsc.gov/en/Newsroom/Multimedia/?vid=61664>

gestes à adopter au quotidien et en cas d'urgence. En **Californie**, une vidéo similaire, « *Le Tueur Silencieux* »<sup>56</sup>, a été diffusée sur la chaîne Youtube de l'Agence pour la qualité de l'air (*California Air Resources Board*).

➤ **Aléa radon**

De nombreuses campagnes de sensibilisation à l'aléa radon ont été déployées dans l'ensemble des pays à l'étude, fréquemment animées par une agence gouvernementale unique, et centralisées autour d'un centre de ressources en ligne dédié. Il est à noter que la grande majorité des campagnes thématiques recensées dans le cadre de la présente étude sont dédiées à l'aléa radon.

Aux **États-Unis**, l'*Environmental Protection Agency* (EPA) a ainsi développé un large dispositif de sensibilisation à la problématique radon. Parmi les initiatives déployées, on recense en particulier :

- La création d'un site internet dédié (SOSradon<sup>57</sup>), recensant notamment les points d'information disponibles dans chaque Etat, ainsi que les centres de formation partenaires, afin d'accompagner la formation des professionnels du radon ;
- La mise en place de *hotlines* thématiques gratuites (demande de kit de test, informations générales, informations sur la pollution de l'eau au radon) ;
- La conduite de campagnes de sensibilisation à destination des particuliers, des publics vulnérables et de publics scolaires.

Afin d'essaimer ces pratiques à l'échelle locale, l'EPA propose également un programme de subvention à destination des collectivités et associations qui engagent leurs propres programmes de sensibilisation. Pour être éligibles, les porteurs de projet doivent s'inscrire dans la stratégie de lutte contre le radon déployée par l'US EPA, mesurer et rendre compte des résultats des mesures engagées. Pour faciliter l'allocation des ressources, dix bureaux régionaux ont été désignés, et sont responsables de la sélection et du financement des projets éligibles. L'ensemble des programmes accompagnés sont recensés sur le site de l'US EPA.

Aux **Etats-Unis**, l'EPA organise également chaque année un mois de lutte contre le radon (*Radon Action Month*), et encourage les différents Etats à porter des actions de sensibilisation innovantes dans ce cadre, dont les plus emblématiques sont mises en exergue sur le site internet de l'Agence<sup>58</sup>. Parmi ces actions, on recense notamment :

- L'animation d'une coopération élargie dans l'**Illinois** autour de l'Association de gestion des situations d'urgence (IEMA) : organisation de sessions de sensibilisation des agents immobiliers (en partenariat avec la fédération professionnelle de l'immobilier) ; préfiguration d'une formation à la problématique radon à destination des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et professionnels du bâtiment (en partenariat avec le Département du commerce et des opportunités économiques), animation d'une campagne de communication multi-support ;
- Le déploiement d'un kit de sensibilisation et d'action à destination des médecins, proposé par le Département de Santé de **New York**, avec l'ambition de s'appuyer sur ces acteurs relais pour toucher une large population de particuliers, en particulier dans les zones particulièrement sensibles à l'aléa radon ;
- La diffusion de messages de sensibilisation à l'aléa radon sur les factures d'électricité ; initiative pilotée par le Département de l'Environnement et de la Conservation du **Tennessee**, en partenariat avec les fournisseurs locaux d'électricité. Des canaux de communication innovants ont également été mis à profit dans l'**Utah** (fiches de paie, affiches de sensibilisation placées sur les bâtiments publics, diffusion de communiqués dans les journaux locaux notamment), dans le **Wyoming** (spots radio), mais également dans le **Wisconsin**, l'**Alabama** et le **Kansas**.

<sup>56</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=FRn\\_sONlrRI](https://www.youtube.com/watch?v=FRn_sONlrRI)

<sup>57</sup> [sosradon.org](https://www.sosradon.org)

<sup>58</sup> [https://www.epa.gov/radon/national-radon-action-month-activities#New\\_York](https://www.epa.gov/radon/national-radon-action-month-activities#New_York)

Au **Royaume-Uni**, dans le cadre du Programme *UK Radon*, l'Agence de santé publique anglaise propose des documents de sensibilisation à destination du grand public (vidéos *Radon, what can I do ?* et *Radon – how it affects you* notamment), met à disposition sur son site<sup>59</sup> des cartographies du potentiel radon, et propose différentes prestations à destination des particuliers : estimation du risque à partir d'une analyse cartographique (Radon Risk Report) et/ou mesures directes sur site (Radon Measurements). Il est à noter que ces prestations sont payantes.

Au **Danemark**, les lignes directrices du Code du bâtiment renvoient les personnes concernées par l'aléa radon vers un centre de ressources en ligne animé par l'Autorité danoise de l'entreprise et de la construction ([www.radonguiden.dk](http://www.radonguiden.dk)).

En **Belgique**, l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN), l'autorité compétente pour les problèmes de radon dans les bâtiments, anime un centre de ressources en ligne à destination du grand public, des autorités locales, des acteurs professionnels et des responsables de bâtiments scolaires. Au-delà de ce site internet, l'AFCN propose également, dans le cadre de son plan d'action radon, des brochures d'information à destination de ces différents publics, anime des réunions locales d'information, publie régulièrement des dossiers dans le Journal des Enfants, etc.

En **Corée du Sud**, le Programme Radon sensibilise le grand public à l'aléa radon. Un centre d'appel a notamment été déployé dans ce cadre, afin d'accompagner les particuliers dans leurs démarches. Le site internet du programme présente également des cartes permettant aux particuliers d'évaluer si leur logement se situe dans une zone potentiellement concernée par l'aléa.

Enfin, au **Canada**, dans le cadre de la stratégie nationale radon de Santé Canada, des **programmes complets d'éducation et de sensibilisation grand public** ont été développés. En 2009, la campagne Halte-O-Risque est créée, soutenue en 2011 par une campagne média proactive (développement de 9 supports de sensibilisation différents, distribués à 500 000 exemplaires). Le site [www.occupetoiduradon.ca](http://www.occupetoiduradon.ca), développé par l'Association pulmonaire et Summerhill Impact avec le soutien de Santé Canada, relaie la campagne nationale de sensibilisation et d'éducation menée par l'Agence fédérale. Dans ce cadre, le mois de novembre a été désigné comme le mois d'intervention et de sensibilisation à la problématique radon.

A l'échelle locale, Santé Canada organise également des **séances d'information aux municipalités**, prenant la forme d'ateliers, en collaboration avec les Directions de santé publique locale. Au total, les séances d'information ont touché les représentants de 80 municipalités. Ces séances mettent l'accent sur l'importance des règlements municipaux pour faire appliquer les mesures préventives, et sur les campagnes d'information et de mesure réalisées à l'échelle territoriale. Des séances similaires sont organisées à **destination des agents immobiliers** (séances de 2h dans 10 villes, en collaboration avec l'Organisme d'autoréglementation du courtage immobilier du Québec). Toujours à l'échelle locale, l'Institut national de santé publique du Québec a mis en place un projet pilote financé par Santé Canada, avec pour objectif de documenter les concentrations de radon dans 65 écoles de 3 régions jugées prioritaires, aboutissant sur un modèle cartographique et un plan de communication.

Enfin, à **l'échelle européenne**, l'*European Radon Association (ERA)*, qui regroupe des organisations publiques nationales de radioprotection et des chercheurs sur la thématique du radon, a inauguré le 7 novembre 2015 l'*European Radon Day*. Cette initiative vise à médiatiser la problématique radon auprès du grand public, et s'appuie pour cela sur des événements de sensibilisation organisés par les organismes membres de l'ERA, aux échelles nationales et locales. Des affiches d'information ainsi que la liste des initiatives sont disponibles sur son site internet<sup>60</sup>.

---

<sup>59</sup> [www.ukradon.org](http://www.ukradon.org)

<sup>60</sup> <http://radoneurope.org/index.php/activities-and-events-2/european-radon-day/>

#### 3.2.10.4. Un large panel de publics ciblés

Les informations recensées ciblent principalement le **grand public**, et visent à inciter les propriétaires et les locataires à réaliser un diagnostic de leur logement et à engager, le cas échéant, les mesures correctives nécessaires.

**Plusieurs ressources ciblent le public jeune ou scolaire**, à l'instar du centre d'information sur la qualité de l'air intérieur créé à Hong Kong et de ses ressources numériques destinées aux enfants. En **Belgique**, en **Région wallonne**, l'association Hypothèse a déployé, avec le soutien de l'Agence wallonne de l'air et du climat, un kit de sensibilisation des élèves des écoles maternelles et primaires : l'ABCD'Air<sup>61</sup>. Les enseignants sont formés par l'association Hypothèse à la manipulation de ce kit (formation d'un à deux jours), qui contient 51 fiches activités à déployer dans les classes. Des kits de mesure de la teneur des classes en CO<sub>2</sub> peuvent également être mis à la disposition temporaire des enseignants. En **Flandre**, le site du département Santé et environnement (*Gezondheid en milieu*) de la région recense des informations à destination du personnel en charge dans les écoles. Y sont présentés les différents polluants de l'air intérieur et extérieur, les sources, les risques ainsi que les moyens de prévention et de remédiation. Le site fournit une liste d'initiatives originales, comme par exemple des jeux éducatifs à destination des élèves. Le projet « *Lekker Fris*<sup>62</sup> » (« agréable et frais ») vise également à améliorer la qualité de l'air intérieur dans les écoles maternelles et primaires, *via* la distribution de dépliants d'information et la mise à disposition d'outils didactiques favorisant l'implication des élèves dans la réflexion et la réalisation d'actions concrètes (jeux, quizz, kits de mesure de l'hygrométrie et du CO<sub>2</sub>). Le projet a été primé en 2010 par le Prix CEHAPÉ (*Children's Environment and Health Action Plan for Europe*). Pour compléter le dispositif, la mallette Air@School a été déployée pour les écoles du secondaire<sup>63</sup>. Le matériel d'expérimentation et de sensibilisation mis à la disposition des élèves et du corps enseignant est présenté au sein d'un DVD d'accompagnement.

**Les responsables d'établissement recevant du public (ERP) ainsi que le personnel administratif font également l'objet de campagnes de sensibilisation dédiées**, comme en attestent les différents guides et supports de sensibilisation déployés par le ministère de l'Environnement **sud-coréen** (*présentés en partie 3.2.4 relative aux guides et méthodes de conception*).

#### 3.2.11. Action à destination du grand public (3) : Outils d'autodiagnostic

Les dispositifs d'information et de sensibilisation peuvent à eux-seuls permettre d'alerter les habitants sur un éventuel problème de qualité de l'air intérieur, notamment par le biais de listes de symptômes liés (problèmes respiratoires, maux de tête), ou bien d'impacts visibles sur les bâtiments (murs humides, moisissures etc.). Parallèlement, certains pays ont proposé des outils d'autodiagnostic, permettant aux gestionnaires de réaliser un état des lieux de leur bâtiment, sans nécessairement attendre que les troubles soient manifestes.

En **Corée du Sud**, le *Living Environment Information Center* a développé un questionnaire d'autodiagnostic en ligne<sup>64</sup>. Dans le cadre scolaire, l'*Indoor Air Quality Problem Solving Tool*<sup>65</sup> créé aux **Etats-Unis** par l'EPA permet d'établir un lien entre les symptômes déclarés et la nature des causes, à travers une série de questions.

L'autodiagnostic peut également se baser sur des mesures réalisées à domicile par l'habitant. En **Belgique**, pour sensibiliser la population à la problématique du radon, l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN), la cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure de Bruxelles Environnement (CRIPI) et les cinq provinces wallonnes *via* leurs Services d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI/LPI) organisent des campagnes de sensibilisation au risque radon, qui visent à encourager les particuliers à mesurer le radon dans leur logement et entreprendre, le cas échéant, les mesures correctives nécessaires. La campagne dispose notamment d'un site

<sup>61</sup> <http://www.abcdair-hypothese.be/pagePartenaires.html>

<sup>62</sup> <http://www.lekkerfris.be>

<sup>63</sup> <http://www.airatschool.be>

<sup>64</sup> [https://iaqinfo.nier.go.kr/leinfo/indoor\\_checklist.do](https://iaqinfo.nier.go.kr/leinfo/indoor_checklist.do) [version anglaise non disponible]

<sup>65</sup> <http://www.epa.gov/iaq-schools/indoor-air-quality-problem-solving-tool>

internet dédié ([www.actionradon.be](http://www.actionradon.be)), et propose la commande en ligne d'un détecteur à un tarif préférentiel de 20€ (au lieu de 30€). L'aide éventuelle à la remédiation est comprise dans ce coût. Aux **Etats-Unis**, dans le cadre du dispositif de sensibilisation à la problématique radon, des kits de test peuvent être demandés *via* une hotline gratuite.



## 4. Fiches dispositifs

### 4.1. Méthode de sélection des politiques publiques ayant fait l'objet d'une analyse approfondie

Suite à la première analyse des programmes identifiés et succinctement présentés dans le chapitre précédent, une étude approfondie a été réalisée pour dix mesures, aboutissant à la formalisation de fiches dispositifs. Ces fiches détaillées sont présentées en Tableau 18.

Le choix des mesures à approfondir a été réalisé en étroite concertation avec le Comité de Pilotage, et a reposé sur une démarche itérative et pragmatique, visant à sélectionner des mesures :

- Représentatives des différentes catégories de mesures à l'étude. Il a été décidé au cours des échanges avec le Comité de Pilotage de retenir des dispositifs similaires à ceux existants ou étant en cours de développement en France, afin d'orienter voire de compléter les dispositifs français.

Il est toutefois à noter qu'aucune mesure d'étiquetage obligatoire des produits n'a été retenue pour faire l'objet d'une analyse approfondie, l'étude n'ayant pas permis d'identifier d'initiatives d'étiquetage de matériaux ou de produits similaires à ce qui existe en France pour les matériaux.

- Connues et identifiées comme exemplaires dans le corpus de référence sur la thématique (cf. sources bibliographiques consultées) ;
- Bien documentées, bénéficiant d'une information disponible, accessible et relativement complète.

La liste des dix mesures ayant fait l'objet d'une analyse approfondie est présentée dans le tableau ci-après.

**Tableau 18 : Liste des mesures ayant fait l'objet d'une fiche-dispositif dans le cadre de l'étude**

N°	Programme	Pays	Politiques et réglementations dans le secteur du bâtiment	Labels matériaux et bâtiment	Guides et méthodes de conception	Surveillance de la qualité de l'air	Entretien des systèmes de ventilation	Action à destination du grand public (1) : Intervention	Action à destination du grand public (2) : Information, sensibilisation, recommandations	Action à destination du grand public (3) : Outils d'autodiagnostic
1	Norme de construction pour un bâtiment sain	Corée du Sud	■							
2	Programme Novoclimat 2.0	Canada (Québec)	■							
3	Label <i>Safer Choice</i>	Etats-Unis		■						
4	Plan de certification de la qualité de l'air intérieur pour les bureaux et les lieux publics	Hong Kong		■						
5	Guide à destination des professionnels de santé	Belgique			■					
6	Surveillance ou mesure obligatoire de la qualité de l'air intérieur	Corée du Sud				■				
7	Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (OVK)	Suède					■			
8	Services d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI / LPI / CRIPI) de la région wallonne	Belgique						■		
9	Campagne de sensibilisation à l'aléa radon	Belgique							■	
10	Ressources à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires - <i>Indoor Air Quality Problem Solving Tool</i> - <i>IAQ Tool for School Action Kit</i> - <i>School IAQ Assessment Mobile App</i> - <i>IAQ Master Class Professional Training Webinar Series</i>	Etats-Unis								■

## 4.2. Fiches dispositifs détaillées

### 4.2.1. Norme de construction pour un bâtiment sain, Corée du Sud

COREE DU SUD – Norme de construction pour un bâtiment sain ( <i>Construction Standard for Healthy Housing</i> ) Ministère des Territoires, des Infrastructures et des Transports		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Construction / rénovation et gestion des bâtiments ;</b> <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input type="checkbox"/> Guides et méthodes de conception <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b>  <p>La norme de construction pour un bâtiment sain (<i>Construction Standard for Healthy Housing</i>) a été déployée afin de lutter contre le syndrome des « bâtiments malsains » (<i>sick-building syndrome</i>) dans le domaine de la construction neuve de logements. Définie par décret, cette norme complète la Loi sur le logement (<i>Housing Act</i>), qui intègre des exigences de qualité de l'air intérieur en imposant aux gestionnaires de projets immobilier de plus de 1 000 logements de communiquer sur les performances en matière de qualité de l'air intérieur des logements (émission des matériaux de construction, débit d'air, exigences techniques relatives à la ventilation notamment).</p> <p>Les normes de construction pour un bâtiment sain encadrent plus spécifiquement les logements neufs lorsqu'ils font partie d'un projet immobilier de plus de 500 logements.</p> <p><b>Spécificités du dispositif :</b></p> <p>La norme de construction pour un bâtiment sain impose les conditions suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Recours à des matériaux de construction faiblement émetteurs</b> (murs, plafonds, revêtements de sol, etc.) :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de flux maximum d'émission (mesurés d'après les normes KS M 1998, KS I ISO 16000-9, mesure 7 jours après installation) :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flux d'émission en COVT &lt; 0.10 mg/m<sup>2</sup>h ou &lt; 0.25 mg/m<sup>2</sup>h pour les enduits/joints (<i>sealant</i>) ;</li> <li>➤ Flux d'émission en formaldéhyde &lt; 0.015 mg/m<sup>2</sup>h.</li> </ul> </li> <li>- Les peintures et vernis doivent répondre aux standards de l'écolabel du <i>Korean Environmental Industry and Technology Institute (KEITI)</i> concernant leurs teneurs en éléments métalliques (Pb, Cd, Hg, et Cr<sup>6+</sup>).</li> </ul> </li> <li><b>Installation d'appareils ménagers encastrés faiblement émetteurs</b> (réfrigérateurs, fours, machine à laver, etc.) :             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flux d'émission en COVT &lt; 4.0 mg/m ;</li> <li>➤ Flux d'émission en formaldéhyde &lt; 0.03 mg/m<sup>3</sup>.</li> </ul> </li> <li><b>Installation de meubles faiblement émetteurs</b> (flux d'émissions mesurés les normes KS I 2007, mesure 7 jours après installation) :             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flux d'émission en COVT &lt; 0.25 mg/m<sup>3</sup> ;</li> <li>➤ Flux d'émission en formaldéhyde &lt; 0.03 mg/m<sup>3</sup>.</li> </ul> </li> </ol>		

<p>4. <b>Débits de ventilation imposés</b> et exigences techniques pour les systèmes de ventilation qui peuvent être mécaniques, naturels ou hybrides.</p> <p>5. <b>Surventilation</b> (<i>flush-out</i>) obligatoire avant l'emménagement dans le foyer.</p> <p>6. <b>Contrôle des systèmes de ventilation à réception des logements.</b></p> <p>Un dernier volet « Recommandation » incite à l'utilisation de matériaux absorbants d'humidité et de matériaux adsorbants.</p> <p><b>Fonctionnement du dispositif :</b></p> <p>Le maître d'œuvre du projet immobilier de plus de 500 logements doit préparer en phase de conception du projet un rapport d'autodiagnostic du projet au regard des critères définis par la norme, et transmettre ce dernier aux autorités locales compétentes. A la livraison du bâtiment, l'entreprise de construction doit alors fournir un rapport d'évaluation de la performance effective du bâtiment au regard des critères définis par la norme. Une contre-analyse est également fournie par un inspecteur indépendant sur la base d'une visite sur site, préalablement à l'emménagement des occupants.</p> <p>Les contrôles à réception des systèmes de ventilation doivent être réalisés par un ingénieur affilié à la SAREK (<i>Society of Air-conditioning and Refrigerating Engineers of Korea</i>). Les unités de ventilation de l'ensemble des logements sont testées dans ce cadre. La procédure de contrôle est précisée dans une norme technique définie par la SAREK (<i>Technical Standard for Testing, Adjusting, and Balancing of Ventilation Systems in a Residential Building</i>).</p>
<p><b>Agents et secteurs ciblés</b></p> <p>Les normes de construction pour un bâtiment sain s'appliquent aux projets immobiliers de plus de 500 logements.</p>
<p><b>Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance</b></p> <p>La Loi sur le logement (<i>Housing Act</i>) est portée par le Ministère des Territoires, des Infrastructures et des Transports. En 2014, un décret présidentiel est venu compléter cette loi pour définir la norme de construction pour un bâtiment sain.</p>
<p><b>Contexte et étapes de mise en œuvre</b></p> <p>Le Gouvernement sud-coréen a développé au cours des dernières décennies différentes politiques publiques visant la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments, à l'instar des différents décrets imposant la surveillance de la qualité de l'air dans les bâtiments publics, les écoles ou encore les habitacles de métros et bus (<i>cf. fiche dédiée</i>). Ces différentes réglementations ne permettant toutefois pas de prendre en compte la problématique QAI dans les bâtiments résidentiels, le Ministère des Territoires, des Infrastructures et des Transports a défini la norme de construction pour un bâtiment sain en 2014.</p>
<p><b>Moyens nécessaires à la mise en œuvre</b></p> <p>Un manuel visant à accompagner les agents techniques des collectivités et les architectes dans l'application de la norme de construction pour un bâtiment sain est en cours de définition.</p>
<p><b>II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE</b></p>
<p><b>Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences</b></p> <p>Le décret présidentiel définissant la norme de construction pour un bâtiment sain n'est pas disponible en anglais. Les retours d'expérience présentés sont issus des entretiens menés auprès du Ministère des Territoires, des Infrastructures et des Transports et des universitaires contactés dans le cadre de l'étude.</p> <p>Le caractère récent de cette norme n'a par ailleurs pas permis d'obtenir de retours relatifs à son efficacité effective (des mesures de qualité de l'air intérieur dans les bâtiments construits selon cette norme devraient être réalisées en 2017).</p>

<p><b>Résultats obtenus et impacts de la mesure</b></p> <p>La norme de construction est effective depuis mai 2014. En 2017, des tests de qualité de l'air dans les bâtiments de plus de 500 logements construits selon cette norme seront réalisés en vue d'en mesurer l'efficacité réelle.</p>
<p><b>Analyse des facteurs de réussite / atouts de la mesure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le contrôle à réception du bâtiment, contre expertisé par un inspecteur indépendant, crédibilise la démarche.</li> </ul>
<p><b>Analyse des écueils / faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aux dires d'experts, l'atteinte du niveau de performance requis dans le cadre de la norme pour les bâtiments sains peut aboutir à un surcoût des logements par rapport à d'autres logements non concernés par la norme.</li> </ul>
<p><b>III - BILAN</b></p>
<p><b>Recommandations pour une mise en œuvre de la mesure en France</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Recours à des matériaux, produits d'ameublement et appareils électroménagers encastrés faiblement émetteurs</b> Une telle norme pourrait s'appuyer sur le système d'étiquetage obligatoire des caractéristiques d'émission en polluants des matériaux de construction et de décoration, ainsi que sur le système en cours d'élaboration pour les meubles.</li> <li>- <b>Contrôle des systèmes de ventilation à réception</b> <i>Ce point est discuté de façon détaillée dans la fiche dédiée à la mesure d'obligation de contrôles réguliers des systèmes de ventilation déployée en Suède.</i></li> <li>- <b>Evacuation de l'humidité générée en phase chantier</b> Evacuer l'humidité générée en phase chantier constitue un enjeu clairement identifié par les pouvoirs publics (Club Ventilation de la DHUP). Les matériaux mis en œuvre sont en effet très souvent fortement humides lors de la pose, ce qui, conjugué avec d'une part les faibles infiltrations d'air désormais observées en logements neufs (exigences de perméabilité à l'air maximale dans ces logements), d'autre part une non mise en service des systèmes de ventilation définitifs de ces locaux en phase chantier, ne permet pas une évacuation suffisante de l'humidité résiduelle. Il peut en résulter des conditions propices au développement de moisissures dans les locaux qui sont fermés en fin de chantier pour des raisons de protection contre les vols et dégradations. Des solutions de ventilation mécanique spécifique au chantier ou la mise en place d'une aération ponctuelle par ouverture des fenêtres sont à envisager pour remédier à ce problème et éviter le développement de moisissures dans les locaux en fin de chantier.  L'étude OQAI-BPE, qui visait à évaluer la qualité de l'air intérieur et le confort des bâtiments performants en énergie, a estimé que les bâtiments construits conformément à la RT2012 semblaient plus enclins au développement de moisissures que les bâtiments construits conformément aux réglementations thermiques antérieures (il est toutefois à noter que l'échantillon de bâtiments performants en énergie analysé est pour l'heure réduit et ne permet pas de tirer de conclusions définitives sur ce point).  La surventilation avant livraison du bâtiment, telle que proposée en Corée du Sud, constitue l'une des pistes envisagées, mais peut conduire à un encrassement du système de ventilation si cette dernière est réalisée en phase chantier, et pose par ailleurs des difficultés de nature administratives et juridiques. La mise en place d'un système de ventilation autonome pour la réalisation de cette surventilation représente de fait une seconde piste envisagée.  L'aération naturelle en phase de chantier semble par ailleurs délicate à mettre en œuvre, du fait de forts risques de dégradation du chantier ou de vol d'équipements, et du coût prohibitif de la mise en place de systèmes de gardiennage.</li> <li>- <b>Fonctionnement du dispositif</b> La vérification de la conformité des nouveaux bâtiments construits selon cette norme en Corée du Sud suit le même schéma que des systèmes de certification d'ouvrage déjà déployés en France, garantissant de fait la faisabilité opérationnelle du déploiement d'une telle norme.</li> </ul>

Toutes les catégories d'ouvrages pourraient potentiellement être concernées par une telle norme. Toutefois, si un déploiement progressif de cette dernière était envisagé, il apparaîtrait pertinent de cibler prioritairement les bâtiments accueillant des publics sensibles ou exposés sur de longues périodes.

## Sources

### Entretiens :

- Echanges réalisés avec Gyeongchul Min, Ministère des Territoires, des Infrastructures et des Transports ; Kwang Woo Kim, Professeur à l'Université nationale de Séoul, Président de l'Institut d'architecture de Corée du Sud ; Sun Sook Kim, Professeur à l'Université d'Ajou.
- Echanges réalisés avec Séverine Kirchner, Directrice adjointe Recherche et Expertise publique au CSTB ; Coordinatrice scientifique de l'OQAI et les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

### Bibliographie :

Indoor air quality control in public use facilities, etc. Act. Act No. 6911, May 29, 2003; Amended by Act No. 8654, Oct. 17, 2007.

## 4.2.2. Programme Novoclimat 2.0, Canada (Québec)

CANADA (Québec) – Programme NOVOCLIMAT 2.0		
Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles du Québec		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input checked="" type="checkbox"/> <b>Labels cautionnés par les autorités publiques nationales</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Guides et méthodes de conception</b> <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input checked="" type="checkbox"/> <b>Professionnels du bâtiment</b> <input type="checkbox"/> Industriels	<b>ÉTAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b> <p>Le programme <i>Novoclimat</i>, instauré par le <i>Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles</i> (MERN) du Québec dès 1999, est avant tout un <b>programme à vocation énergétique et environnementale</b>. Il encourage la construction de logements à haute performance énergétique, selon des exigences de construction précises. Les bâtiments doivent par exemple bénéficier d'un système de ventilation et de récupération de chaleur performant. Une liste des matériels éligibles pour le programme a été établie et est régulièrement mise à jour. Le <b>programme initial</b> s'applique encore aux grands bâtiments multilogements, c'est-à-dire aux immeubles de plus de 600 m<sup>2</sup> et jusqu'à 10 étages, mais ne fait pas directement référence à la qualité de l'air intérieur (QAI), au contraire de la <b>version 2.0 du programme</b>, entrée en vigueur en 2013, et qui concerne pour sa part les <b>maisons individuelles</b> et les <b>petits bâtiments multi-logements</b> (immeubles de trois étages ou moins, 600 m<sup>2</sup> ou moins).</p> <p>Les spécifications techniques que la maison ou le bâtiment doit présenter pour s'inscrire dans le cadre du programme <i>Novoclimat 2.0</i> sont indiquées dans un document révisé en 2015. Elles sont classées en 3 grandes catégories correspondant à autant de chapitres du document :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les exigences minimales relatives à l'enveloppe du bâtiment : isolation thermique, étanchéité à l'air, fenêtres et portes extérieures ;</li> <li>2. Les exigences relatives aux systèmes de chauffage et de climatisation, de production d'ECS, d'alimentation en air et d'évacuation des gaz de combustion, et de ventilation ;</li> <li>3. Les exigences complémentaires.</li> </ol> <p>La <b>QAI est ciblée explicitement</b> dans cette troisième catégorie de mesures, à travers le respect d'exigences prescriptives et d'exigences au choix.</p> <p>Les <b>exigences prescriptives</b> sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La sortie d'évacuation d'un aspirateur central doit toujours rejeter son air directement à l'extérieur. Elle doit être éloignée de toute zone d'occupation et des entrées d'air neuf.</li> <li>- Tous les bâtiments abritant un appareil à combustion ou un garage / parking doivent être munis d'avertisseurs de monoxyde de carbone, conformément à l'article 9.32.3.9 du Code de la Construction du Québec.</li> <li>- Les produits à base d'eau, sans solvant, à faible toxicité et à faible émission de composés organiques volatils (COV) doivent être privilégiés.</li> <li>- À la fin de la construction, une surventilation est exigée pendant au moins 48 heures (pas nécessairement consécutives) afin d'évacuer les principaux contaminants de l'air avant l'occupation des lieux.</li> </ul> <p>Les <b>exigences au choix</b>, ou complémentaires, ont pour but d'offrir une certaine flexibilité dans la conception du projet, tout en assurant l'atteinte des objectifs du programme. Un nombre minimal d'exigences au choix doit être retenu et intégré au bâtiment pour que celui-ci puisse obtenir l'homologation Novoclimat 2.0. Pour la qualité de l'air intérieur, 3 points au minimum sont ainsi requis. Ces points sont obtenus par la mise en œuvre d'actions visant à réduire les émissions de polluants dans l'air</p>		

intérieur et/ou à filtrer l'air et à évacuer les polluants provenant du sol (radon). Les différentes actions possibles, et le nombre de points correspondant, est présenté en Annexe 1.

Sans qu'il n'y soit explicitement fait mention, la maîtrise de la QAI est également traitée :

- Dans le chapitre 1 par la spécification de dispositions techniques du plancher visant à limiter la **pénétration du radon et/ou d'autres gaz souterrains** dans le logement ;
- Dans le chapitre 2 à travers les exigences visant à prévenir les **émissions de gaz de combustion** dans le logement, mais aussi et surtout par les dispositions techniques relatives à la **ventilation du logement**, qui est nécessairement une ventilation double-flux avec 100% d'air neuf. Dans le cadre d'un petit immeuble multi-logement, le système de ventilation peut être autonome (propre à chaque appartement) ou centralisé (collectif).

Pour être admissible au programme, le maître d'ouvrage doit faire appel à des **entreprises certifiées** par le *Bureau de Normalisation du Québec* (BNQ). **Deux catégories de professionnels certifiés sont en l'occurrence amenés à intervenir :**

- Les **constructeurs**, qui peuvent être certifiés *Novoclimat 2.0* ou *Novoclimat 2.0 Select* après avoir suivi une formation dédiée de 2 jours (1 jour de formation générale sur la physique du bâtiment et 1 jour de formation aux spécificités du programme *Novoclimat 2.0*). Cette formation est dispensée par l'*Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec* (APCHQ) et par la *Garantie Qualité Habitation*. Son coût est de 460 \$ TTC pour les membres et de 560 \$ pour les non membres. Les entrepreneurs qui demandent la certification *Novoclimat Select* s'engagent à faire homologuer plus de 90 % de leurs maisons admissibles au programme.
- Les **entrepreneurs spécialistes de la ventilation**, qui peuvent être certifiés Spécialiste en ventilation autonome (individuelle) *Novoclimat 2.0* ou Spécialiste en ventilation centralisée *Novoclimat 2.0* par le Bureau de Normalisation du Québec, suivant la formation suivie (« Conception et installation d'un système de ventilation résidentiel autonome et exigences techniques *Novoclimat 2.0* » ou « Conception et installation d'un système de ventilation résidentiel centralisé et exigences techniques *Novoclimat 2.0* »). Ces formations sont dispensées par la *Corporation des Maîtres Mécaniciens en Tuyauterie du Québec* (CMMTQ) et la *Corporation des Entreprises de Traitement de l'Air et du Froid* (CETAF). Chacune dure trois jours pour un coût de 630 \$ TTC. Leur contenu est indiqué en Annexe 2.

Que la maison soit usinée (préfabriquée) ou non, l'installation du système de ventilation doit obligation être réalisée par un spécialiste en ventilation certifié pour pouvoir obtenir l'homologation.

Chaque maison ou immeuble inscrit au programme fait l'objet d'un **suivi des travaux par un conseiller évaluateur indépendant** (voir détail du suivi ci-après), qui est désigné par le MERN dès la réception d'une demande d'inscription. Le conseiller évaluateur devient dès lors également le référent à contacter pour toutes questions d'ordre administratif ou technique. Sur demande et avec l'autorisation du MERN, le conseiller évaluateur peut en effet offrir un soutien sur le chantier lorsque le requérant désire obtenir des explications ou des précisions liées au bâtiment en construction et aux exigences techniques du programme.

Si la construction respecte le cahier des charges du programme (certification du conseiller évaluateur), le MERN lui octroie une homologation gouvernementale qui ouvre les droits à l'aide financière du gouvernement québécois :

- Pour les maisons individuelles, l'homologation *Novoclimat 2.0* donne droit à une aide financière de 1 000 \$ pour l'entreprise certifiée qui a réalisé les travaux et de 1000 \$ également pour le propriétaire du bâtiment. Pour ce dernier, une remise sur la prime d'assurance hypothécaire et des rabais sur les taux hypothécaires sont également offerts par certaines institutions financières lors de l'acquisition de logements homologués par le programme.
- Pour les petits immeubles multi-logements, l'aide financière est remise au promoteur du projet. Le montant de l'aide dépend de la nature des logements (privés ou à vocation sociale), du nombre et de la taille des appartements (voir Tableau 1 ci-dessous)



**Tableau 1. Aide financière octroyée par le gouvernement québécois aux promoteurs de petits immeubles multi-logements homologués *Novoclimat 2.0***

Logement	Bâtiments privés	Bâtiments à vocation sociale
3 chambres et plus	1700 \$ / logement	3400 \$ / logement
2 chambres	1350 \$ / logement	2700 \$ / logement
1 chambre	100 \$ / logement	2000 \$ / logement
1 chambre sans cuisine ou sans salle de bain	500 \$ / logement	1000 \$ / logement

Il est important de noter que **seuls les maisons et les immeubles neufs sont éligibles** au programme *Novoclimat 2.0*. Un projet de **rénovation majeure peut néanmoins exceptionnellement être admissible**, après examen et acceptation par le MERN, dans la mesure où il atteint les objectifs et respecte les modalités du programme.

Le MERN estime que le respect des exigences prescriptives du programme contribue à réduire la consommation énergétique des nouveaux bâtiments résidentiels d'environ 20 % par rapport à un bâtiment similaire conçu selon les exigences du Code de la Construction du Québec.

Le MERN prévoit une révision des exigences techniques périodiquement afin de les éclaircir ou de les modifier en fonction de l'évolution des matériaux et des pratiques courantes. Il n'y a pas d'autres modifications prévues au programme actuellement.

#### Spécificités du dispositif

Le programme *Novoclimat 2.0* est un programme intégré centré sur l'énergie mais dans lequel la qualité de l'air intérieur et la gestion durable de l'eau et des ressources naturelles tiennent une part non négligeable. Une particularité notoire et intéressante du programme est que l'aide est octroyée pour partie au maître d'ouvrage et pour partie à l'entrepreneur. Il y a donc un intérêt mutuel des acteurs du projet. Le suivi du chantier par un évaluateur indépendant constitue par ailleurs une garantie de qualité et de respect du programme pour les autorités publiques qui le finance, mais aussi pour les maîtres d'ouvrage.

Le programme *Novoclimat 2.0* reprend en de nombreux points les principes de la certification LEED, notamment par le système de points attribués en fonction des dispositifs mis en œuvre et de la nécessité d'atteindre un score minimal.

#### Agents et secteurs ciblés

Le programme *Novoclimat 2.0* cible le secteur de la construction de logements. Il implique les maîtres d'ouvrage, les entreprises de construction et les professionnels de la ventilation.

#### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Le programme est porté par le *Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles* du Québec. Le MERN ne gère cependant que les étapes ultimes de la procédure, à savoir l'inscription administrative du bâtiment et le paiement de l'aide, déléguant les opérations de suivi et de contrôle à un évaluateur indépendant accrédité. Les entreprises qui peuvent réaliser cette évaluation sont choisies dans le cadre d'un appel d'offres public où elles soumettent leurs tarifs d'inspection et de conseiller technique. Parmi les entreprises qui se qualifient, la moins-disante l'emporte.

#### Contexte et étapes de mise en œuvre

La mise en œuvre du programme s'effectue suivant une procédure en 4 étapes :

##### **Étape 1 : Inscription du projet au programme *Novoclimat 2.0***

L'inscription au programme s'effectue par l'entreprise certifiée. A cette étape, une analyse préliminaire du projet est réalisée afin de vérifier son admissibilité ainsi que le respect des objectifs et des principales modalités du programme. Si l'inscription est officiellement confirmée, les travaux doivent être achevés dans les 18 mois. Un délai supplémentaire peut toutefois être accordé en cas de situation exceptionnelle ou indépendante de la volonté du requérant.

## **Etape 2 : Suivi**

Une fois le chantier débuté, un suivi est effectué par un conseiller évaluateur afin de s'assurer que les travaux sont conformes aux exigences du programme. Ce suivi inclut des inspections visuelles ainsi que différents essais et mesures. Par exemple, pour une maison construite sur site (le suivi est un peu différent pour une maison préfabriquée), deux inspections sont effectuées :

- Une inspection « A » effectuée sur le chantier pour vérifier principalement l'isolation et l'étanchéité du bâtiment. Cette inspection doit être faite une fois que tous les éléments d'isolation et d'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment sont en place, que le réseau de ventilation est installé et que tous les percements de l'enveloppe sont effectués, mais avant que les travaux de finition n'aient débuté. Lors de cette inspection, **le conseiller évaluateur doit faire le test d'infiltrométrie** et vérifier tous les éléments visés par les exigences techniques du programme qui sont déjà mis en place.
- Une inspection « B » effectuée sur le chantier pour vérifier les systèmes mécaniques et leurs composants, ainsi que tous les éléments n'ayant pu être inspectés précédemment ou pour lesquels des éléments de non-conformité auraient été relevés. Cette inspection doit être faite avant l'occupation des lieux par les résidents, une fois que le ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) est installé et équilibré et que tous les éléments visés par les exigences techniques du programme sont terminés. Lors de cette inspection, le conseiller évaluateur doit vérifier l'équilibrage du VRC, donc faire des **mesures de débit d'air aux bouches**, ainsi que la conformité globale du projet avec l'ensemble des exigences, en plus de relever toutes les informations nécessaires à l'homologation du bâtiment. Un nouveau test d'infiltrométrie peut être effectué à cette étape s'il y a lieu.

Pour devenir « conseiller évaluateur » pour le programme, l'entreprise doit répondre à un appel d'offres public. Le conseiller évaluateur proposé dans la soumission doit détenir une formation académique en science du bâtiment, par exemple : technologie de l'architecture, technicien en mécanique du bâtiment, technicien en génie civil, architecte, ingénieur ou toute autre formation jugée équivalente par le MERN. La plupart des conseillers ont une formation de technologue en architecture ou en mécanique du bâtiment. De plus, le conseiller évaluateur doit posséder au moins trois années d'expérience dans le domaine de la construction résidentielle, commerciale ou institutionnelle, que ce soit en inspection, en conception, en construction ou dans un autre domaine jugé équivalent par le MERN.

Le programme *Novoclimat 2.0* prend à sa charge la rémunération de l'évaluateur indépendant ainsi que les coûts des tests, ce qui représente un montant substantiel : il varie entre 500 et 6000 \$ pour une maison et entre 200 et 1500 \$ par logement pour un petit bâtiment multilogement, selon la région où il se trouve. Même s'il n'y a pas de frais pour le requérant, celui-ci doit quand même prévoir du temps pour coordonner les travaux avec le conseiller évaluateur pour les inspections ainsi que les surcoûts en temps et matériaux afin de respecter les exigences techniques du programme.

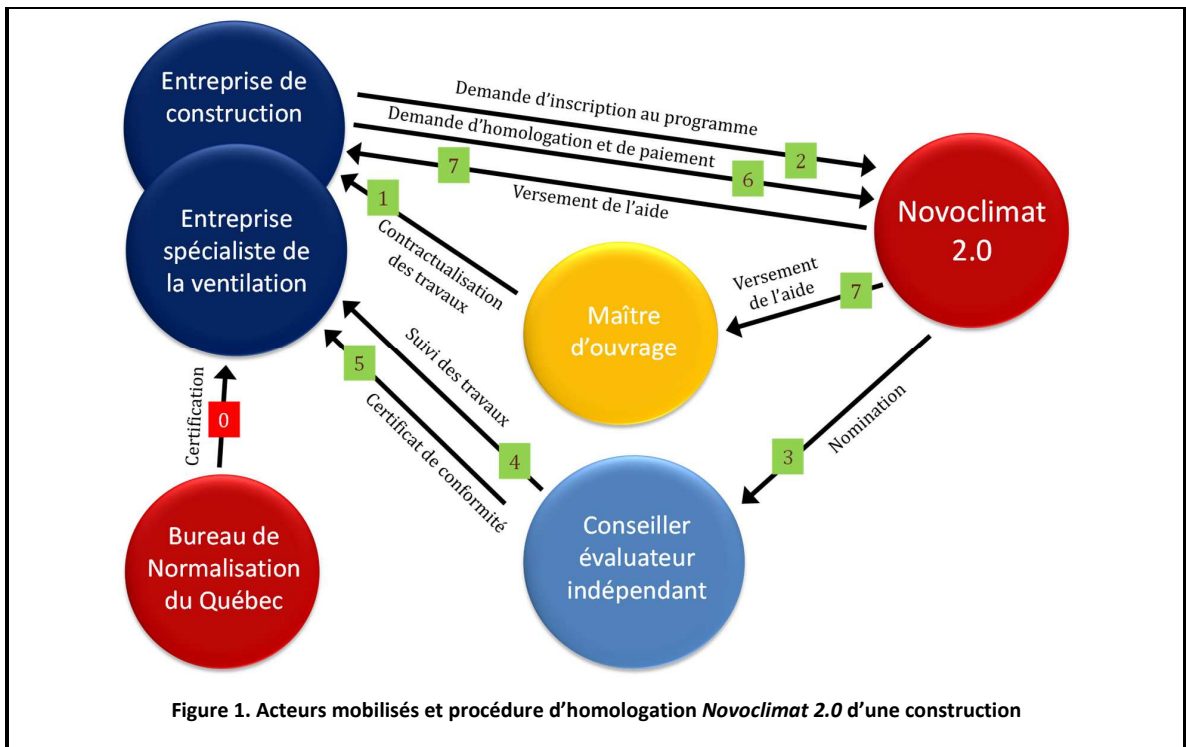
## **Etape 3 : Homologation**

Le requérant, c'est-à-dire l'entreprise de construction, doit envoyer au MERN, dans un délai de 60 jours suivant la dernière inspection, le formulaire de demande d'homologation et d'aide financière dûment rempli, signé et daté. Lorsque le bâtiment est jugé conforme aux exigences et aux modalités du programme, l'homologation est délivrée par le MERN.

## **Etape 4 : Virement de l'aide financière au propriétaire et à l'entreprise de construction**

Si l'homologation est délivrée, le MERN en informe le requérant, lui fait parvenir le certificat d'homologation et lui verse l'aide financière. Le MERN envoie dans le même temps la notification d'homologation et le formulaire de demande d'aide financière au propriétaire du bâtiment. Le paiement s'effectue à réception de ce formulaire.

Les acteurs mobilisés et les différentes étapes du processus d'homologation d'une construction sont résumés schématiquement ci-dessous.



**Moyens nécessaires à la mise en œuvre**

La mise en œuvre du programme s'appuie en grande partie sur un réseau de professionnels certifiés par le Bureau de Normalisation du Québec. Trois types d'acteurs sont mobilisés : entreprises de construction, spécialistes de la ventilation et évaluateurs indépendants.

**II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE**

**Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences**

Le développement du programme *Novoclimat 2.0* a débuté en 2013 lorsque l'ancien programme *Novoclimat – Volet unifamilial et Volet logements* - a été aboli pour devenir une nouvelle réglementation applicable à toutes les maisons et tous les petits bâtiments. Il s'agit donc d'un programme très récent.

**Résultats obtenus et impacts de la mesure**

Au 31 mars 2015, 93 maisons ont été homologuées de même que 6 immeubles pour le volet Petit bâtiment multilogement. Les données au 31 mars 2016 ne sont pas encore publiques. En date du 10 mai 2016, près de 560 maisons et 875 logements pour le volet Petit bâtiment multilogement ont été inscrits au programme *Novoclimat 2.0*. C'est en deçà des attentes du MERN.

Le taux de pénétration du marché, volet Maison, est de 1,9 % par rapport aux mises en chantier.

Le pourcentage de constructions inscrites au programme qui n'obtiennent finalement pas l'homologation est inférieur à 1%. Généralement, le processus d'homologation est abandonné par le requérant parce que son habitation ne respecte pas les exigences techniques du programme et qu'il n'est pas en mesure de les corriger, que ce soit à cause des surcoûts ou autres contraintes. Parfois le MERN n'accorde pas l'homologation parce que le requérant refuse de corriger les cas de non-conformités dans les délais imparties par le programme.

Au 22 Mai 2016, le nombre d'entreprises certifiées *Novoclimat 2.0* pour chacune des catégories de certifications est indiqué dans le tableau ci-dessous (<http://www.bnq.qc.ca/fr/certification/construction/entrepreneurs-et-professionnels-novoclimat.html>). Le nombre de certifications d'entrepreneurs a cependant un impact modéré sur le nombre d'inscriptions

pour les projets *Novoclimat 2.0*. Un entrepreneur peut inscrire une centaine de maisons ou une seule. À titre d'exemple, près de la moitié des maisons inscrites provient de seulement deux entrepreneurs.

**Tableau 2. Nombre d'entreprises certifiées *Novoclimat 2.0* par le bureau de Normalisation du Québec**

Type de certification	Nombre d'entreprises certifiées
Entrepreneurs Novoclimat Sélect 2.0 - Maison	13
Entrepreneurs Novoclimat 2.0 – Maison et Petit Bâtiment Multilogement	259
Entrepreneurs Novoclimat 2.0 – Spécialiste en ventilation autonome	138
Entrepreneurs Novoclimat 2.0 – Spécialiste en ventilation centralisée	9

Il y a par ailleurs 13 conseillers évaluateurs certifiés au Québec.

#### **Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure**

Le principal atout du programme *Novoclimat 2.0* est qu'il s'agit d'un programme intégrant la qualité de l'air dans un cadre plus global de constructions performantes en énergie (-20% par rapport au standard défini par le code de la construction en vigueur) conçues qui plus est pour offrir une bonne qualité de l'air intérieur. S'il n'y a pas de résultats de sondage sur les motivations des maîtres d'ouvrage pour adhérer au programme, les commentaires qui reviennent souvent sont en effet les suivants :

- L'efficacité énergétique semble être la première priorité ;
- Le confort semble être en deuxième priorité ;
- La qualité de l'air est sous-estimée par les propriétaires, probablement parce qu'ils ne sont pas suffisamment bien informés sur les avantages ;
- Le développement durable est une priorité de la part d'une petite partie des propriétaires seulement.

L'assurance que la maison a été construite par un entrepreneur certifié *Novoclimat 2.0* et inspectée par une ressource dûment mandatée par le gouvernement, ainsi que l'aide financière, sont également des arguments qui sont fréquemment mis en avant.

#### **Analyse des écueils/faiblesses**

Selon un sondage effectué en 2014 auprès des entrepreneurs généraux, les points suivants ont été considérés comme un frein pour participer au programme :

1. Le programme est sur une base volontaire et ne fait partie d'aucune réglementation ;
2. La réticence au changement ;
3. Les produits exigés par le programme ne sont pas toujours disponibles, particulièrement dans les régions éloignées ;
4. Aucune publicité ne fait la promotion du programme.

Ce dernier point est considéré par le MERN comme la principale raison au fait que le nombre d'inscriptions soit inférieur aux espérances : le contexte budgétaire a fait en sorte que la promotion a été quasi absente, ce qui a eu pour effet de susciter peu d'intérêt de la part des entrepreneurs et des acheteurs.

Le critère économique est bien sûr également prégnant : le surcoût d'une maison ou d'un petit bâtiment multilogement homologué *Novoclimat 2.0* par rapport à une maison ou un petit bâtiment multilogement conforme au code de la construction se situe entre 2 et 5 %. Il peut varier selon la grosseur, la complexité du bâtiment, le nombre de logements, la région et l'entrepreneur. Les options choisies dans la liste d'exigences complémentaires au choix (nombre minimal de points à atteindre par le requérant, voir ci-dessus) peuvent également faire varier les surcoûts de la construction.

### III - BILAN

#### **Analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité du programme au contexte français**

Des actions visant à intégrer le critère qualité de l'air intérieur dans la construction ont été engagées par l'ADEME à travers le développement de la méthode *de management de la qualité de l'air*, qui est actuellement en phase d'évaluation à travers une dizaine d'opérations. D'un point de conceptuel, *Novoclimat 2.0* et *le management de la QAI de l'ADEME* présentent des similitudes. La principale différence est que *Novoclimat 2.0* cible en premier lieu la performance énergétique des maisons et immeubles, la QAI et la gestion de l'eau étant des composantes complémentaires, alors que *la méthode de management de la qai de l'ADEME* définit uniquement des actions et dispositions techniques qui adressent la problématique de la qualité de l'air, avec un souci de cohérence avec les préoccupations énergétiques.

#### **Sources**

**Entretien :** Echange (20/05/2016) avec Martin Fréreau, chef d'équipe et chargé de projet *Novoclimat 2.0* au MERN du Québec

#### **Bibliographie :**

Pages Web du Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles du Québec dédié au programme Novoclima 2.0 : <http://www.efficaciteenergetique.gouv.qc.ca/mon-habitation/novoclimat/>

Exigences techniques Novoclimat 2.0, Volets « Maison » et « Petit bâtiment multi-logement », Version révisée le 1<sup>er</sup> janvier 2015. Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles du Québec. Téléchargeable à l'adresse

<http://www.efficaciteenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/novo2/exigences-novoclimat2-maison-PBM-2015-02-01.pdf>

Article paru dans « La Maison saine et écologique du 21<sup>ème</sup> siècle du 23 septembre 2013. Téléchargeable à <https://maisonsaine.ca/energies/maisons-novoclimat-20-plus-vertes-20-plus-efficaces.html>

### 4.2.3. Plan de certification de la qualité de l'air intérieur pour les bureaux et les lieux publics, Hong-Kong

<b>HONG-KONG – Schéma de certification de la qualité de l'air intérieur des bureaux et bâtiments publics</b> <i>Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places</i> Environmental Protection Department - Government of Hong-Kong / Indoor Air Quality Information Center		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input checked="" type="checkbox"/> <b>Labels cautionnés par les autorités publiques nationales</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Guides et méthodes de conception</b> <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input checked="" type="checkbox"/> <b>Professionnels du bâtiment</b> <input type="checkbox"/> Industriels	<b>ÉTAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<p><b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b></p> <p>Hong Kong dispose depuis 2002 d'une procédure de certification volontaire des Etablissements Recevant du Public et des bâtiments de bureaux gouvernementaux.</p> <p>Cette certification s'apparente à un label qui distingue les bâtiments présentant un bon niveau de qualité de l'air intérieur. Après examen visuel des conditions sanitaires par un inspecteur qualifié et des mesures en un nombre de points qui dépend de la taille des bâtiments, les établissements peuvent être certifiés au niveau Bon ou Excellent. Si la certification s'applique en général au bâtiment dans son ensemble, il est également possible de faire certifier qu'une partie du bâtiment seulement.</p> <p>Il est à noter que si la procédure de certification est gratuite, les propriétaires doivent financer l'intervention des professionnels qualifiés et l'analyse des mesures effectuées.</p> <p><b>Etapas de la certification</b></p> <p>Le mécanisme de certification suit schématiquement 9 étapes, telles que décrites au sein de la notice de présentation du système de certification. Ces étapes sont présentées ci-dessous :</p> <p style="text-align: center;"><b>Etape 1. Prise de contact avec un professionnel qualifié</b></p> <p>Les gestionnaires des bâtiments à certifiés sont invités à se rapprocher d'un professionnel qualifié pour la conduite du diagnostic du bâtiment.</p> <p>A titre informatif, le Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur propose une liste non exhaustive de professionnels qualifiés.</p> <p>Afin d'accroître la qualité et la crédibilité du système de certification des bâtiments, le Département de Protection de l'Environnement (Environmental Protection Department) et le Service d'Accréditation de Hong Kong (HKAS) ont déployé en juillet 2006 un système d'accréditation des professionnels intervenant pour la réalisation des diagnostics QAI. Depuis février 2008, seuls les professionnels certifiés sont autorisés à intervenir dans le cadre du programme de certification des bâtiments.</p> <p>Le système d'accréditation, piloté par HKAS, est décrit ci-dessous. La liste des professionnels accrédités (« <i>Accredited Indoor Air Quality Certificate Issuing Bodies (CIB)</i> ») est disponible en ligne sur le site du Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur<sup>66</sup>.</p>		

<sup>66</sup> [http://www.iaq.gov.hk/media/24376/iaq\\_cib.pdf](http://www.iaq.gov.hk/media/24376/iaq_cib.pdf) (9 organismes accrédités en janvier 2016).

### **Etape 2. Conduite d'un premier examen visuel**

Le professionnel qualifié est ensuite invité à conduire une première inspection visuelle du bâtiment. Une liste non exhaustive de points à étudier dans ce cadre est décrite au sein de la notice de présentation du système de certification. Cette notice renvoie également les professionnels au Manuel de Gestion de la Qualité de l'Air Intérieur dans les bureaux et les bâtiments publics (*Guidance Notes for the Management of Indoor Air Quality in Offices and Public Places*).

### **Etape 3. Mise en œuvre d'actions correctives (le cas échéant)**

Dans l'hypothèse où la première inspection visuelle aurait fait apparaître de premières pistes d'amélioration, les gestionnaires des bâtiments sont invités à engager les actions correctives nécessaires à ce stade.

### **Etape 4. Conduite d'un diagnostic approfondi du bâtiment**

Au total, 12 paramètres doivent être évalués dans le cadre de la certification des bâtiments : 3 paramètres physiques, 8 paramètres chimiques et 1 paramètre biologique. Le Tableau 1 présente les paramètres qui font l'objet de mesures et les seuils délimitant les niveaux Bon et Excellent.

**Tableau 1. Paramètres mesurés et seuils utilisés pour la certification QAI des bâtiments à Hong Kong**

Paramètre	Unité	Moyenne sur 8h	
		Niveau « Excellent »	Niveau « bon »
Température	°C	20 < T < 25.5	T < 25.5
Humidité relative	%	40 < HR < 70	HR < 70
Vitesse d'air	m/s	V < 0.2	V < 0.3
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	ppmV	C < 800	C < 1000
Monoxyde de carbone (CO)	µg/m <sup>3</sup>	C < 2000	C < 10000
PM10	µg/m <sup>3</sup>	C < 20	C < 180
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	C < 40	C < 150
Ozone (O <sub>3</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	C < 50	C < 120
Formaldéhyde (HCHO)	µg/m <sup>3</sup>	C < 30	C < 100
Composés organiques volatils totaux (COVT) <sup>(*)</sup>	µg/m <sup>3</sup>	C < 200	C < 600
Radon	Bq/m <sup>3</sup>	C < 150	C < 200
Bactéries en suspension dans l'air	Ufc/m <sup>3</sup>	C < 500	C < 1000

<sup>(\*)</sup> Les concentrations des substances individuelles doivent également être inférieures à un certain seuil

Pour chaque paramètre, les méthodologies de mesures sont précisées au sein de la notice de présentation du système de certification.

Les périodes d'échantillonnage ont été fixées à 8 heures. Le nombre de points d'échantillonnage est fixé dans la notice de présentation du système de certification. Il dépend de la surface du bâtiment à certifier, tel que défini en tableau 2. Des recommandations sont également formulées pour le positionnement de ces points d'échantillonnage (distance minimale des portes, des fenêtres, des systèmes de ventilation, etc.).

Tableau 2. Définition du nombre de points d'échantillonnage à mettre en place

Surface totale du bâtiment à certifier (en m <sup>2</sup> )	Nombre minimal de points d'échantillonnage
< 3 000	1 pour 500 m <sup>2</sup>
3 000 ≤ 5,000	8
5 000 ≤ 10 000	12
1,000 ≤ 15 000	15
15 000 ≤ 20 000	18
20 000 ≤ 30,000	21
≥ 30 000	1 pour 1 200 m <sup>2</sup>

La notice de présentation du système de certification invite également les professionnels à étudier la qualité de l'air extérieur à proximité des prises de ventilation, afin d'étudier d'éventuelles corrélations.

En cas de non-conformité de certains paramètres, il est précisé que les gestionnaires de bâtiments ont la possibilité d'interrompre la procédure et d'engager les mesures correctives nécessaires avant poursuite du processus.

**Etape 5 : Certification du bâtiment**

Si le niveau de performance du bâtiment le permet, le professionnel qualifié établit alors un Certificat de performance du bâtiment au niveau au niveau Bon ou Excellent. Un rapport complet de diagnostic du bâtiment est également produit à ce stade.



Figure 1. Certificats Excellent et Bon apposés sur les bâtiments





Figure 2. Etiquettes apposées sur les bâtiments certifiés

**Etape 6 : Formalisation d'une candidature au programme de certification**

Après réception du Certificat de performance du bâtiment, le gestionnaire est invité à soumettre sa candidature au programme de certification au Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur.

**Etape 7 : Finalisation de l'enregistrement du bâtiment certifié**

Après validation de la conformité du Certificat par le Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur, le gestionnaire du bâtiment est autorisé à afficher ce dernier dans un endroit visible au sein du bâtiment.

**Etape 8 : Préservation et amélioration de la qualité de l'air intérieur sur le long terme**

Le professionnel qualifié qui est intervenu dans le bâtiment est responsable de la formulation de recommandations pour le maintien des performances du bâtiment en matière de qualité de l'air intérieur (proposition de déploiement d'un plan d'action pour la gestion de la qualité de l'air intérieur, recommandations relatives aux modalités d'entretien des systèmes de ventilation ou au choix des produits d'entretien / du mobilier, etc.).

**Etape 9 : Renouvellement du Certificat**

Le Certificat délivré est valable un an. Pour renouveler cette certification, les gestionnaires doivent engager annuellement des mesures des taux de dioxyde de carbone et des bactéries en suspension dans l'air. Les tests des dix autres paramètres précédemment définis sont valables 5 ans.

Il est toutefois à noter qu'en cas de modifications importantes des conditions d'utilisation / de maintenance des systèmes de ventilation, il est nécessaire de tester à nouveau la totalité des 12 paramètres pour renouveler l'accréditation des bâtiments.

Depuis novembre 2010, le Centre d'Information sur la Qualité de l'Air Intérieur prend contact avec les gestionnaires des bâtiments certifiés avant expiration des certificats, afin d'inciter ces derniers à les renouveler.

**Description du système d'accréditation des professionnels intervenant pour la réalisation des diagnostics QAI :**

La procédure d'accréditation suit schématiquement 3 étapes (cette procédure est définie au sein du guide [HKAS 002](#)) :

- Les professionnels souhaitant être accrédités sont invités à remplir un formulaire d'inscription ([HKIAS 005](#)), ainsi qu'un premier questionnaire d'auto-évaluation ([HKIAS 007](#)). Pour être accrédités, les professionnels doivent justifier de leurs compétences à évaluer sur site au moins 8 des 12 paramètres définis dans le schéma de certification des bâtiments<sup>67</sup> ;
- Après réception de ces documents, HKAS planifie avec les professionnels plusieurs visites d'évaluation. Les inspecteurs HKAS évaluent en particulier les compétences des professionnels en conditions réelles d'intervention. Les compétences requises dans le cadre du programme d'accréditation, et les modalités d'évaluation de ces dernières sont décrites au sein du guide [HKIAS 003](#) ;
- Suite à la validation de l'accréditation, les professionnels accrédités font encore l'objet de deux visites annuelles. Les inspecteurs HKAS se réservent également le droit de réaliser des visites de contrôle non planifiées.

<sup>67</sup> Il est toutefois précisé que les professionnels accrédités pour seulement 8 des 12 paramètres définis dans le programme ne pourront intervenir seuls dans le processus de certification des bâtiments, et devront compléter leur expertise par celle d'un autre professionnel accrédité.

Les coûts d'accréditation des professionnels sont d'environ 23 000 HKD (soit environ 2 600 €).

#### Agents et secteurs ciblés

Le système de certification est ouvert aux bureaux et aux établissements recevant du public. Dans le guide de certification, les établissements recevant du public sont définis comme les « lieux publics dont l'accès est conditionné à un paiement et les lieux auxquels le public a accès ou auxquels *il est autorisé à avoir accès* ». Les centres commerciaux, hôtels, restaurants, théâtres, cinémas ou encore les salons funéraires sont notamment cités à titre d'exemple.

Pour être éligibles, les bâtiments doivent disposer d'un système mécanique de ventilation et climatisation (*mechanical ventilation and air conditioning, MVAC*).

#### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Le dispositif de certification est porté par le **Département de Protection de l'Environnement** (*Environmental Protection Department, EPD*), l'Administration en charge des questions environnementales à Hong Kong. L'EPD a créé un **Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur** (IAQ Information Center) en 2001, qui est responsable du suivi opérationnel du dispositif de certification. Le centre, cumulant un espace d'accueil physique, une permanence téléphonique et une présence numérique via un site internet dédié, assure les fonctions d'information auprès du grand public (effets de la QAI sur la santé, impacts environnementaux, prévention, exposition et identification de matériaux et produits sûrs, etc.) mais également des professionnels.

#### Contexte et étapes de mise en œuvre

En 1997, l'*Environmental Protection Department (EPD)* réalise un diagnostic de la qualité de l'air intérieur dans 40 bureaux et 38 lieux publics. En 1998, il crée un groupe interdépartemental de gestion de la qualité de l'air intérieur (*IAQ Management Group*), en charge du déploiement d'un programme de gestion de la qualité de l'air à Hong-Kong (*IAQ Management Programme*). Le programme, élaboré en concertation avec les parties prenantes (réalisation d'une enquête publique, consultation du Conseil Législatif, etc.).

Le système de certification volontaire des Etablissements Recevant du Public et des bâtiments de bureaux gouvernementaux est créé en 2002 par le groupe interdépartemental de gestion de la qualité de l'air intérieur. Le suivi opérationnel du système de certification est confié au **Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur** (IAQ Information Center), créé en janvier 2001.

Les 12 paramètres de référence de l'*IAQ Certification Scheme for offices and Public Places* sont définis selon les recommandations formulées par l'OMS et les standards définis par d'autres pays. Trois paramètres (particules respirables volatiles, COV et champignons en suspension) font l'objet d'objectifs plus ambitieux que les recommandations de l'OMS.

En 2009, une circulaire du *Bureau du Commerce et du Développement Economique et du Bureau de l'Environnement* fait directement référence au système de certification volontaire, et fixe des objectifs de performance pour les bâtiments publics nouvellement construits et existants :

- Tout nouveau bâtiment public doit chercher à atteindre le niveau « *Excellent* » de la certification ;
- Les bâtiments publics existant de plus de 10 000 m<sup>2</sup> doivent chercher à atteindre le niveau « *Bon* » de la certification.

En mars 2011, une Commission d'Audit est mandatée pour réaliser un bilan des initiatives déployées par le Gouvernement en faveur de la qualité de l'air intérieur (Hong Kong. Department of Audit Commission. *Government Initiatives to Improve Indoor Air Quality*). Les recommandations formulées suite à cette mission d'audit aboutissent à des évolutions du schéma de certification (prise de contact systématique avec les gestionnaires des bâtiments avant expirations de la certification notamment).

En 2011, l'EPD lance un concours de design pour repenser le visuel du label apposés dans les bâtiments certifiés. Les lauréats se sont vu remettre un trophée et un prix d'un montant d'environ 500 € (HK\$4000)<sup>68</sup>.

<sup>68</sup> [www.iaq.gov.hk/en/new/activities-by-iaq-centre/activities-organized-by-iaq-centre/indoor-air-quality-certification-scheme-for-office-and-public-places-label-re-design-competition.aspx](http://www.iaq.gov.hk/en/new/activities-by-iaq-centre/activities-organized-by-iaq-centre/indoor-air-quality-certification-scheme-for-office-and-public-places-label-re-design-competition.aspx)

## II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE

### Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences

Liste des certifications valides : <http://www.iaq.gov.hk/en/iaq-certification-scheme/certified-premises-list.aspx>

Tableau téléchargeable en format Excel

### Résultats obtenus et impacts de la mesure

1 145 bâtiments disposent d'une certification actuellement valable (voir fichier Excel pour le détail des types de bâtiment). A ce jour, l'*Environmental Protection Department* compte 14 bureaux et centres d'accueils certifiés « *Good* » ou « *Excellent* ».

Au 31 décembre de chaque année	Type de bâtiment			Certification Class		
	Bureau	Bâtiment public	Total des bâtiments	Excellent	Bien	Total (Excellent et Bien)
2003	26	1	27	2	25	27
2004	60	21	81	10	71	81
2005	61	69	130	11	119	130
2006	74	96	170	27	143	170
2007	171	92	263	42	221	263
2008	263	152	415	61	354	415
2009	312	211	523	99	424	523
2010	319	240	559	124	435	559

Entre 2003 et 2010, 245 certifications ont expiré sans être renouvelées<sup>69</sup>.

### Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure

- Le schéma de certification est d'application volontaire. Ce dernier peut constituer un outil fort de comparaison sociale, encourageant l'émulation entre acteurs.
- Mise en place d'une accréditation des professionnels qui réalisent les diagnostics QAI des bâtiments, et flexibilité accordée à ces derniers par le fait de pouvoir ne justifier de sa compétence à l'évaluation sur site de 8 paramètres QAI sur les 12 définis dans le cadre du programme.

### Analyse des écueils/faiblesses

- En 2011, la Commission d'Audit du système met en exergue des faiblesses dans la mesure des paramètres de l'environnement intérieur (non-respect des 8 heures d'exposition requises, mesures réalisées en semaine et non en périodes de forte affluence, comme le week-end ou durant les vacances scolaires dans les lieux publics notamment) ;
- Relâchement des efforts de gestion de la QAI après que la certification soit obtenue (recommandation : mise en place d'inspections fréquentes).

<sup>69</sup> [www.aud.gov.hk/pdf\\_e/e56ch04sum.pdf](http://www.aud.gov.hk/pdf_e/e56ch04sum.pdf)

### III - BILAN

#### Recommandations pour une mise en œuvre de la mesure en France

La mise en œuvre d'un tel schéma de certification pourrait s'appuyer sur les professionnels qui ont été accrédités par le Comité français d'accréditation – COFRAC<sup>70</sup> (volet prélèvement et/ou volet analyse) en prévision de la surveillance de la qualité de l'air intérieur qui sera déployée dans les lieux accueillant des enfants.

Le modèle de fonctionnement d'un tel schéma de certification volontaire devra être défini avec précision, afin de définir un ratio acceptable entre le coût des mesures et la facilité de réalisation de ces dernières d'une part, et la fiabilité du diagnostic d'autre part (définition de la fréquence des diagnostics, du nombre et de la nature des paramètres à évaluer, du nombre de points d'échantillonnage à mettre en place en fonction du type de bâtiment, etc.).

#### Sources

##### Entretiens :

- Echanges réalisés avec des représentants de l'Indoor Air Quality Information Center, à Hong Kong ;
- Echanges réalisés avec les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

##### Bibliographie :

Hong Kong. Department of Audit Commission. (2011). *Government Initiatives to Improve Indoor Air Quality*. [www.aud.gov.hk/pdf\\_e/e56ch04.pdf](http://www.aud.gov.hk/pdf_e/e56ch04.pdf)

Hong Kong. HKSAR. Indoor Air Quality Management Group. (2003). *A Guide on Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places*. [www.iaq.gov.hk/cert/doc/CertGuide-eng.pdf](http://www.iaq.gov.hk/cert/doc/CertGuide-eng.pdf)

Hong Kong. HKSAR. Indoor Air Quality Management Group. (2003). *Guidance Notes for the Management of Indoor Air Quality in Offices and Public Spaces*. [www.iaq.gov.hk/cert/doc/GN-eng.pdf](http://www.iaq.gov.hk/cert/doc/GN-eng.pdf)


Site internet du Centre d'Information sur la Qualité de l'Air Intérieur : [www.iaq.gov.hk/en/iaq-certification-scheme](http://www.iaq.gov.hk/en/iaq-certification-scheme)

Base de recensement des bâtiments certifiés : [www.iaq.gov.hk/en/iaq-certification-scheme/certified-premises-list.aspx](http://www.iaq.gov.hk/en/iaq-certification-scheme/certified-premises-list.aspx)

Présentation du système d'accréditation des professionnels sur le site du HKAS (Service d'Accréditation de Hong Kong) : [www.itc.gov.hk/en/quality/hkas/hkias/about.htm](http://www.itc.gov.hk/en/quality/hkas/hkias/about.htm)

<sup>70</sup> Ou tout autre organisme membre de la Coopération européenne pour l'accréditation et ayant signé les accords de reconnaissance mutuelle multilatéraux.

#### 4.2.4. Label Safer Choice pour les produits d'entretien, Etats-Unis

ETATS-UNIS – Label Safer Choice pour les produits d'entretien US-EPA		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input checked="" type="checkbox"/> <b>Labels cautionnés par les autorités publiques nationales</b> <input type="checkbox"/> Guides et méthodes de conception <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment <input checked="" type="checkbox"/> <b>Industriels</b>	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b>  <p>Le label américain <i>Safer Choice</i> est le fruit d'une réflexion entamée dès le début des années 1990 par l'US-EPA pour tendre vers des produits de consommation non alimentaires qui soient plus sains pour leurs utilisateurs et moins nocifs pour l'environnement. Cette réflexion a donné lieu à une concertation sur l'utilisation raisonnée des substances chimiques impliquant tous les acteurs de la filière - autorités publiques représentées par l'US-EPA, industriels, organisations non gouvernementales, scientifiques – connue sous le nom de <i>Design for the Environment</i> (DfE). Pour récompenser les industriels mettant en pratique les avancées du programme, en limitant le nombre de substances chimiques dans leurs produits ou en leur trouvant des substituts moins nocifs, l'US-EPA a créé au milieu des années 2000 le label <i>DfE</i> apposable sur les produits respectant un certain cahier des charges en termes de composition chimique. Ce cahier des charges a été révisé en 2015 et est devenu le label <i>Safer Choice</i>. Il s'agit d'un label incitatif qui concerne les produits d'entretien et constitue une marque de produit sain et respectueux de l'environnement pour les consommateurs. Il en existe trois variantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le label pour les produits destinés au grand public ;</li> <li>- Le label pour les produits destinés à être utilisés dans le secteur tertiaire : bâtiments de bureaux, écoles et bâtiments à usage sportif ;</li> <li>- Le label désignant les produits sans parfum ajouté (fragrance-free).</li> </ul> <p>Dans les faits le label couvre une très vaste gamme de produits, d'usage intérieur mais aussi extérieur (produits pour l'entretien des voitures par exemple) ou dédié à des environnements très spécifiques (cabine d'avion par exemple). Pour les produits d'usage intérieur, la liste inclut bien sûr les nettoyeurs multi-surfaces, les dépoussiérants, les produits pour la vaisselle ou la lessive, les shampoings pour moquettes, mais aussi des produits tels que les nettoyeurs pour batteries de climatiseur, les dégraissants, les nettoyeurs pour tableaux blancs ou les soins pour animaux domestiques.</p>		
		
<p><b>Figure 1. Visuels du label Safer Choice</b></p>		

Pour obtenir le label, trois types de critères doivent être respectés :

- Le premier critère concerne la composition chimique du produit, qui doit être la plus innocuite possible (*component-specific requirements*). Pour cela, les substances chimiques rentrant dans la composition de chacun des ingrédients utilisés pour fabriquer le produit doivent autant que possible faire partie de la **liste des substances chimiques les plus sûres (Safer Chemical Ingredients List ou SCIL)**. Cette dernière a été établie pour chacun des 13 composants fonctionnels (ou ingrédients) qui peuvent constituer un produit d'entretien : actifs antimicrobiens, agent chélateur, parfum, tensio-actif, enzymes et stabilisateurs d'enzymes, solvant, etc. Cette liste de substances peut être consultée à l'adresse <https://www.epa.gov/saferchoice/safer-ingredients>. Elle n'est pas figée mais est au contraire vouée à évoluer sur demande des industriels qui peuvent proposer de nouvelles substances pour chaque catégorie fonctionnelle. Dans ce cas, un expert toxicologue indépendant est désigné par le programme. Ce dernier procède à l'évaluation toxicologique de la substance et établit un rapport à destination de *Safer Choice* à qui il appartient au final de décider si la substance satisfait aux critères *Safer Choice* et donc s'il y a lieu ou pas de l'inclure à la *SCIL*.

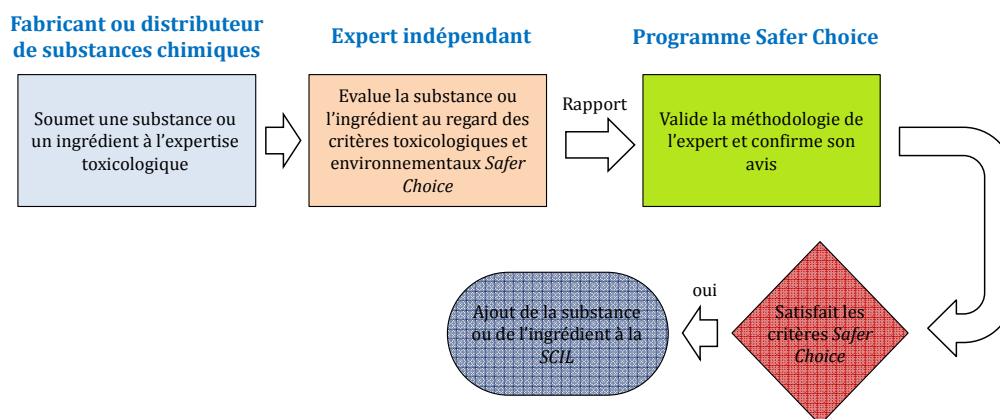


Figure 2. Procédure pour l'ajout d'une substance ou d'un ingrédient à la SCIL

En définitive, toutes les substances chimiques contenues dans un produit font l'objet d'une évaluation toxicologique par le programme *Safer Choice*. L'évaluation est basée sur des critères scientifiques proposés par le Bureau de Prévention de la Pollution et des Substances Toxiques de l'US-EPA (*EPA's Office of Pollution Prevention and Toxics*). Elle fait référence à deux ressources, le *Safer Choice Master Criteria for Safer Ingredients* et le *Criteria for Safer Ingredients*, qui définissent des seuils toxicologiques pour chaque substance chimique. Ces seuils intègrent toutes les formes d'exposition et d'effets sanitaires : toxicité aiguë pour les mammifères, cancérogénicité, génotoxicité, neurotoxicité, toxicité à doses répétées, repro-toxicité, sensibilisation respiratoire ou dermique, etc. L'inclusion de substances à la *SCIL*, sur la base des seuils établis, contribue finalement à définir une frontière entre les substances qui peuvent être considérées comme les plus vertes ou les plus saines, et le reste des substances disponibles pour conférer une certaine fonction au produit. Du point de vue de la procédure, tous les ingrédients d'un produit et les substances chimiques qu'ils contiennent sont dans un premier temps évalués au regard du *Master Criteria*. Si toutefois des critères plus spécifiques ont été définis dans le *Criteria for Safer Ingredients* pour la classe fonctionnelle à laquelle appartient l'ingrédient ou la substance (solvant, agent chélateur, ...), ce sont ces critères qui s'appliquent.

- Le produit doit ensuite répondre à un certain nombre d'exigences en termes de **composition chimique**, mais aussi de **performance à l'emploi**, d'**emballage**, de **pH**, et d'**impact environnemental** (*Product-level requirements*). Elles sont énumérées ci-dessous.

#### Composition chimique

1/ La teneur en Composés Organiques Volatils (totaux) du produit doit être inférieure à un certain seuil. En attendant la révision de la réglementation sur le sujet de l'*EPA Office of Air and Radiation (OAR)*, ce sont les seuils promulgués par l'*Ozone Transport Commission (OTC)* (federal Clean Air Act, sections 176A and 184) et le *California Air Resource Board (CARB)* qui font foi. 2/ Le produit ne doit pas contenir de substances chimiques qui figurent dans la liste des polluants de l'air (hazardous air pollutants, HAPs, ou air toxics) établie par l'US-EPA, exception faite des substances qui vérifient les critères *Safer Choice* (substances inscrites dans la *SCIL*). La liste des polluants de l'air de l'US-EPA est consultable à l'adresse <http://www.epa.gov/ttn/atw/188polls.html>. 3/ Le produit ne doit pas non plus contenir de substances chimiques répertoriées dans la liste de l'inventaire des émissions de substances toxiques de l'EPA (*EPA's*

*Toxics Release Inventory chemical list*), qui peut pour sa part être consultée à l'adresse <http://www2.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/tri-listed-chemicals>. Les substances qui respectent les critères *Safer Choice*, sont bien sûr exonérées de cette obligation.

#### Performance à l'usage

Le fabricant doit apporter la preuve de l'efficacité à l'usage du produit soumis à la labellisation en présentant les résultats des tests réalisés conformément aux procédures définies par le programme *Safer Choice* pour chacune des catégories de produits d'entretien : nettoyeurs vitre, shampoing à moquette, dégraissant, produit vaisselle, etc.

#### pH

Pour prévenir les risques d'irritation de la peau ou des yeux et de blessures, le pH du produit doit être compris entre 2 et 11.5. Si ce n'est pas le cas, les résultats d'études in vivo doivent être produits pour démontrer que le produit n'est pas agressif pour la peau ou pour les yeux.

#### Impact environnemental

*Safer Choice* encourage les produits réduisant les consommations d'énergie, par exemple ceux nécessitant une dilution dans de l'eau froide plutôt que chaude. Les produits ne doivent par ailleurs contenir aucune substance détruisant la couche d'ozone.

#### Emballage

Pour que le fabricant soit homologué par le programme *Safer Choice*, les produits labellisés doivent atteindre un niveau minimum de 25% pour un des six critères définis par la *Sustainable Packaging Coalition*. De plus, les emballages ne doivent pas contenir de dibutyle-phthalate (DBP), diisobutyle phthalate (DIBP), butyle benzyle phthalate (BBP), di-n-pentyle phthalate (DnPP), di (2-éthylhexyle) phthalate (DEHP), di-n-octyle phthalate (DnOP), diisononyl phthalate (DINP), et diisodécyle phthalate (DIDP) introduits intentionnellement.

- Enfin, le fabricant doit souscrire à un certain nombre d'engagements contractuels qui sont décrits dans la partie « contexte et étapes de mise en œuvre ».

Pour les produits admissibles au label *Safer Choice*, les fabricants peuvent en sus demander le label *Safer Choice sans parfum ajoutée*. Ce label additionnel a été mis en place à la demande des consommateurs. Pour l'obtenir, seules des substances appartenant à la *SCIL* peuvent rentrer dans la formulation du produit. Aucune substance odorante n'est autorisée, même les substances odorantes exerçant une autre fonction dans le produit.

#### ***Spécificités du dispositif***

Le label *Safer Choice* est le fruit d'une large concertation entre tous les acteurs du domaine. Il correspond à une **démarche d'amélioration permanente des produits**. Les aspects sanitaires occupent une large place mais ne sont pas exclusifs : il s'agit d'un véritable label environnemental intégré. Bien que l'exposition par inhalation soit au centre des préoccupations, l'exposition cutanée et oculaire est prise en compte. **Les produits ne sont par ailleurs pas évalués sur la base de leurs émissions dans l'air mais de leur composition chimique.**

Une autre spécificité très intéressante du programme est la possibilité prévue de faire évoluer continuellement le dispositif d'évaluation des produits, à travers notamment l'évolution de la *SCIL*, pour intégrer à la fois les innovations industrielles et les nouvelles connaissances en matière de toxicologie.

Enfin, dernière particularité notoire du dispositif, le programme décerne chaque année des récompenses aux acteurs les plus méritants (*partner of the year awards*) sur la base de critères préétablis et variables chaque année. Une récompense est décernée dans les 5 catégories suivantes :

- Fabricants de produits d'entretien et de produits chimiques (ingrédients) ;
- Centrales d'achat et distributeurs ;
- Détaillants ;
- Organismes supportant le programme (information et sensibilisation des consommateurs et utilisateurs finaux) ;
- Innovation (utilisation de substances plus sûres et développement du programme *Safer Choice*).

La possibilité d'obtenir cette distinction ultime, sur dossier de candidature, constitue une motivation supplémentaire pour l'investissement dans le label, accentuant encore la dynamique générée.

### Agents et secteurs ciblés

Le label *Safer Choice* concerne les produits d'entretien de tous types. Il constitue une information pour les particuliers et pour les acheteurs publics, mais ce sont les industriels qui sont au centre du dispositif.

### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Le programme *Safer Choice* a été initié et est toujours géré par l'US-EPA, qui s'appuie largement sur les activités et l'expertise de son Bureau de Prévention de la Pollution et des Substances Toxiques (*EPA's Office of Pollution Prevention and Toxics*) pour l'évaluation toxicologique des ingrédients et des substances chimiques déclarés comme rentrant dans la composition des produits. L'US-EPA délègue cependant les opérations de contrôle une tierce-partie (voir ci-après). L'évaluation toxicologique des nouvelles substances proposées par les industriels est également réalisée par un expert indépendant externe à l'US-EPA.

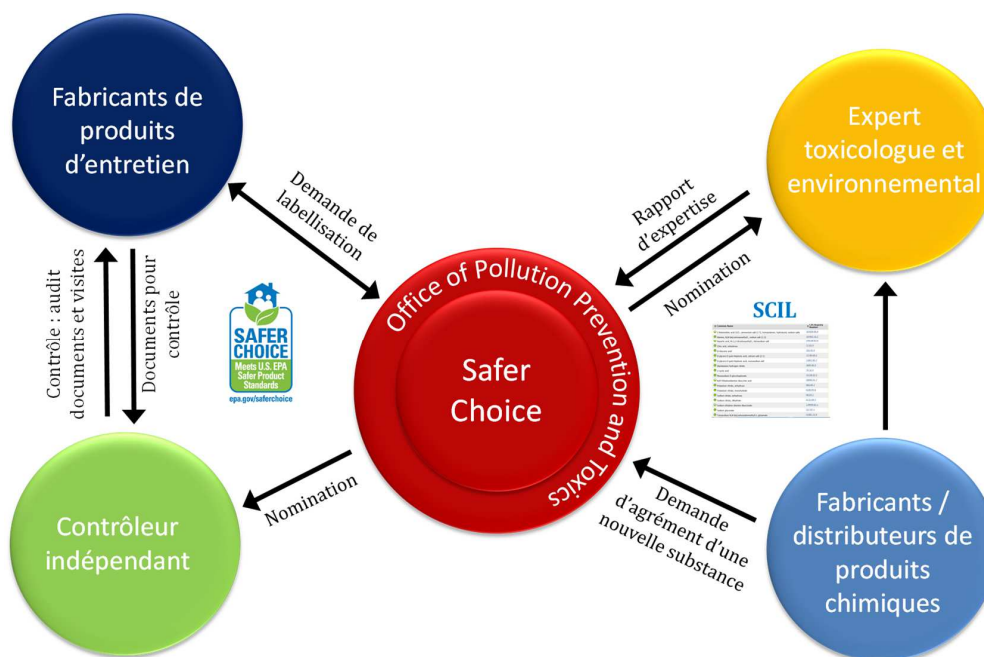


Figure 3. Représentation schématique de l'organisation opérationnelle de Safer Choice

### Contexte et étapes de mise en œuvre

Pour obtenir la reconnaissance *Safer Choice* et pouvoir apposer l'étiquette sur un produit, les fabricants doivent signer un accord de partenariat avec l'US-EPA et fournir des informations détaillées sur le produit pour lequel la labellisation est demandée. Ils doivent ainsi au minimum fournir la composition détaillée du produit en indiquant toutes les substances entrant dans la formulation du produit, quelle que soit leur teneur, ainsi que les résidus connus si leur teneur dans le produit fini est supérieure à 0.01 % en masse. Dans le détail, les fabricants doivent renseigner :

- L'usage ou la fonction finale du produit ;
- La composition chimique du produit, en précisant le pourcentage ou la gamme de pourcentage de chaque ingrédient dans sa formulation et la fonction de cet ingrédient (tensio-actif, conservateur, parfum ...) ;
- Le numéro CAS, le nom fonctionnel, le nom commercial, et le fournisseur de chaque substance chimique entrant dans la formulation du produit ;
- Les fiches de sécurité du produit, et de chaque ingrédient rentrant dans sa composition, lorsqu'elles existent ;
- Le pH du produit fini, s'il est connu ;
- La concentration du produit pour son usage effectif ;
- La production annuelle attendue du produit fini ;
- Les données de performance (efficacité en termes d'utilisation) du produit ;
- Des informations quant à l'emballage du produit ;



- Lorsque cela est disponible, une liste d'études toxicologiques réalisées sur les substances chimiques et impuretés présentes dans le produit ;
- Toute information utile disponible sur l'impact environnemental ou sanitaire du produit, incluant par exemple des tests de toxicité aiguë en phase aqueuse du produit fini ou de ses ingrédients, ou des études d'impact sanitaire sur l'Homme.

En plus de cela, il est demandé aux fabricants de produire des **recommandations de bon usage du produit à destination des utilisateurs finaux** (facteur de dilution, utilisation de protections, ...). Le format de ces recommandations doit être conforme à la norme ANSI Z400.1.

L'accord de partenariat régit les relations entre *Safer Choice* et le fabricant du produit. Il intègre des clauses concernant entre autres la notification d'approbation de *Safer Choice* avant tout changement de formulation du produit, l'engagement du fabricant à améliorer continuellement son produit, les responsabilités et les limites d'utilisation de la reconnaissance et du label, ainsi que les informations relatives à la fin du partenariat et à son éventuel renouvellement. **L'accord est en effet conclu pour une durée de 3 ans.** A l'issue de cette période, si une demande de renouvellement est faite, le programme *Safer Choice* évalue l'intérêt de la reconduction pour un nouveau mandat sur la base de la performance de l'accord qui se termine, et d'une évaluation des progrès réalisés au cours de la période achevée par rapport aux cibles spécifiées dans l'accord (améliorations de l'emballage par exemple). Les négociations incluent également une discussion sur les innovations en termes de chimie verte et sur les opportunités de poursuite des améliorations dans la formulation du produit.

L'attribution du label à un produit repose principalement sur la déclaration de sa composition chimique par le fabricant. Pour s'assurer de la sincérité de cette déclaration, plusieurs dispositifs de contrôle sont prévus :

- Le fabricant doit fournir, sous couvert de confidentialité, les factures correspondant aux ingrédients déclarés comme rentrant dans la formulation du produit ;
- Une tierce-partie est mandatée chaque année pour réaliser un audit de vérification de la sincérité des informations fournies par le fabricant, concernant notamment la formulation chimique du produit, et de respect des clauses de l'accord de partenariat, en termes par exemple de communication sur le label ou d'information aux consommateurs (*annual desk audit*). Des visites sur le site de production par l'auditeur externe sont également prévues : si le produit est fabriqué sur un site unique, une visite est organisée sur la période contractuelle de 3 ans. S'il est fabriqué sur plusieurs sites industriels, deux sites sont audités au cours des 3 années.

Dans le cas où une conformité est relevée, il appartient au fabricant de la corriger dans les plus brefs délais. L'industriel doit de plus transmettre dans les 30 jours à l'auditeur externe et au programme *Safer Choice* un document expliquant la raison de la non-conformité, les actions correctives effectuées, et le plan de prévention mis en place pour ne pas que la situation se reproduise.

Une fois le produit labellisé, il est répertorié dans la liste des produits bénéficiant du label sur le site de l'US-EPA et le fabricant peut afficher le logo sur l'emballage. L'utilisation et la communication sur le label sont toutefois très encadrées. Il est important de préciser que **la demande de labellisation d'un produit est gratuite.**

#### **Moyens nécessaires à la mise en œuvre**

Des efforts importants sont consentis par les industriels qui doivent fournir les moyens humains et financiers pour faire évoluer continuellement leurs produits afin d'obtenir ou de continuer à jouir du label. Peu de personnels de l'US-EPA est mobilisé par le programme *Safer Choice* qui s'appuie en grande partie sur d'autres programmes de l'US-EPA, et notamment le *New Chemicals program*. Les procédures d'évaluation des nouvelles substances ou formulations (ingrédients) proposées par les industriels, comme les procédures de contrôle de la sincérité des déclarations des industriels sont déléguées à un expert externe. Le coût de l'évaluation toxicologique d'une formulation simple peut atteindre 3000 \$. A cela s'ajoute donc le coût des contrôles documentaires et des visites sur site, qui n'a pas été communiqué par l'US-EPA, sans doute à cause de sa forte variabilité selon les cas.

## II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE

### Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences

La longévité du programme, si on considère qu'il émane directement du programme *Dfe* initié au début des années 1990, et le nombre de produits actuellement labellisés (2682) attestent de sa réussite et de son attrait pour les industriels, malgré les efforts conséquents et continus qui sont à réaliser pour obtenir et conserver le label.

### Résultats obtenus et impacts de la mesure

Début Mai 2016, 2685 produits d'entretien émanant de près de 500 fabricants bénéficiaient du label *Safer Choice*. 27 % de ces produits sont destinés à un usage dans les logements et 77% à un usage dans le secteur tertiaire. La figure ci-dessous présente la répartition par catégorie de produits. Une minorité est d'usage extérieur (92) et 87 produits bénéficient du label *Safer Choice* « *fragrance free* ».

L'objectif du programme est de labelliser 100 nouveaux produits d'ici la fin de l'année fiscale, c'est-à-dire avant le 30 Septembre 2016.

Le site internet de l'US-EPA est très complet en termes d'informations à destination des fabricants et du grand public sur ce qu'est *Safer Choice*. Un moteur de recherche convivial permet de rechercher les produits labellisés. En plus de cela, l'US-EPA communique sur les réseaux sociaux. Une série de vidéos présentant les atouts du label pour différents types de produits d'entretien est par exemple sur *YouTube*. Les fabricants de produits labellisés mettent également en avant le label dans leurs publicités. L'US-EPA mène actuellement une enquête pour évaluer le niveau de notoriété du label auprès du grand public.

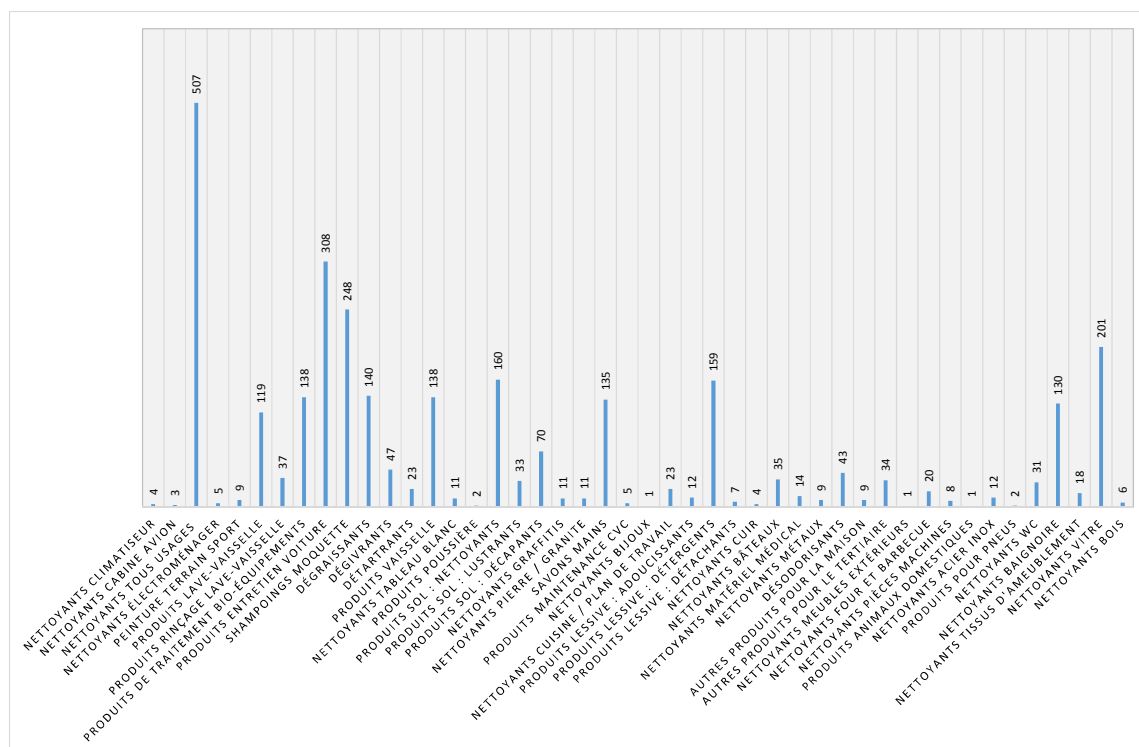


Figure 4. Répartition par catégorie des produits labellisés *Safer Choice*

### Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure

Le principal atout de la mesure est que l'évaluation des produits ne s'effectue pas sur la base des émissions dans l'air, mais sur la base de leur composition chimique. La mode de labellisation ne prévoit pas de mesures d'émissions dans l'air dans des conditions d'essai représentatives de l'usage de chacune des catégories de produit. Cela permettrait une évaluation beaucoup plus fine de l'exposition des consommateurs et de l'impact sanitaire des produits, mais alourdirait dans le même temps la

procédure et impliquerait des coûts de labellisation très supérieurs. L'évaluation toxicologique des substances et ingrédients qui rentrent dans la composition du produit permet de simplifier la procédure en s'appuyant sur des bases de données relativement complètes, et de prendre en compte les différentes formes d'exposition potentielle (inhalation mais aussi cutanée). Le fait que des critères environnementaux soient pris en compte est aussi un atout.

Le deuxième facteur majeur de réussite du programme tient à son concept qui est de récompenser une démarche de progrès plutôt que de définir des critères stricts, et de délivrer le label pour une période déterminée et renouvelable. Cela confère à *Safer Choice* une certaine souplesse qui peut permettre à davantage d'entreprises de s'engager dans cette démarche vertueuse.

Enfin, dans un tout autre registre, la sensibilité croissante des consommateurs et acheteurs aux problématiques environnementales, qui se traduit par une demande croissante de produits « verts », est indéniablement un facteur de réussite du programme.

#### **Analyse des écueils/faiblesses**

Certains principes du programme qui peuvent être vus comme des avantages peuvent dans le même temps être considérés comme des biais :

- Le mode d'évaluation des produits basés sur leur composition chimique ne traduit pas nécessairement l'exposition réelle ;
- Le concept d'amélioration des produits qui est récompensé ne distingue pas forcément les produits qui sont véritablement les moins nocifs, comme pourrait le faire un étiquetage identifiant différentes classes de qualité.

### **III – BILAN**

#### **Analyse du contexte français**

Le Plan d'actions sur la Qualité de l'Air Intérieur prévoit de travailler sur l'information et l'étiquetage des produits de consommation les plus émetteurs en polluants volatils, et notamment des produits d'entretien.

#### **Recommandations pour une mise en œuvre de la mesure en France**

L'évaluation sanitaire des produits d'entretien par une étude toxicologique de leurs constituants, telle que retenue dans le schéma de labellisation *Safer Choice*, constitue une méthode simple et pertinente au regard d'une part du grand nombre de produits disponibles sur le marché, et d'autre part de l'impact sanitaire a priori modéré de ces produits (étude PRIMEQUAL ADOQ). Il conviendrait néanmoins de définir des critères d'admissibilité portant sur la composition chimique qui soient en lien avec les émissions dans l'air. Il s'avérerait pour cela essentiel de développer les connaissances scientifiques sur les relations entre formulation chimique des produits et émissions dans l'air, en intégrant notamment les aspects de réactivité qui conduisent à la formation de substances oxygénées secondaires.

Comme cela est pratiqué dans le programme *Safer Choice*, l'étiquetage ou le label mis en place pourrait intégrer d'autres aspects sanitaires que l'exposition par voie aérienne : irritation de la peau, des yeux, etc. ainsi que des aspects environnementaux.

Si la philosophie du programme *Safer Choice* de promouvoir une amélioration continue des produits apporte une flexibilité intéressante au dispositif, cette dernière ne conduit pas forcément à distinguer les produits qui sont véritablement les moins nocifs, comme pourrait le faire un schéma de labellisation définissant des critères de conformité ou un étiquetage identifiant différentes classes de qualité.

Le concept de liste des meilleures substances disponibles pour chaque classe fonctionnelle (SCIL) sur lequel se fonde l'évaluation des produits apparaît difficilement transposables en Europe, du fait de la difficulté de définir des critères de qualité des substances consensuels.

S'il n'existe pas de freins techniques ou administratifs majeur à la mise en place d'un équivalent au programme *Safer Choice* en France, le business plan de ce nouveau schéma de labellisation, identifiant la part de financement supportée par les différentes parties prenantes, sera à définir avec précision. Contrairement à ce qui peut être observé aux Etats-Unis, le financement de la gestion administrative du schéma de labellisation devra vraisemblablement être supporté par les fabricants de produits d'entretien eux-mêmes, à l'instar de ce qui peut être observé pour d'autres schémas de labellisation.

Deux axes de travail pourraient finalement être envisagés pour la mise en œuvre d'un équivalent au label *Safer Choice* en France :

- Développer un nouveau label reprenant les exigences environnementales définies dans les labels existants (NF Environnement, Ecolabel européen) et les complétant par des critères d'ordre sanitaire ;
- Intégrer cette composante sanitaire aux labels existants / fixer la détention d'un label environnemental comme prérequis à l'obtention de ce nouveau label sanitaire.

La question de la compatibilité de ce système de labellisation volontaire avec la réglementation REACH devra également être posée.

## Sources

### Entretiens :

- Entretien réalisé avec M. Chen WEN, co-responsable du programme *Safer Choice* à l'US-EPA ;
- Echanges réalisés avec Martine Ramel et Guillaume Karr, Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) et les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

### Bibliographie :

Pages web de l'US-EPA dédiées au label *Safer Choice* : <https://www.epa.gov/saferchoice>

US-EPA (2015) *EPA's Safer Choice Standard (formerly, the 'DfE Standard for Safer Products')*. Revised February 2015.

EPA's Safer Choice Program (2012). Master Criteria for Safer Ingredients, Version 2.1, Septembre 2012. Téléchargeable à <https://www.epa.gov/saferchoice/safer-choice-master-criteria-safer-chemical-ingredients>

## 4.2.5. Guide à destination des professionnels de santé, Belgique

<b>BELGIQUE – Guide à destination des professionnels de santé</b> Bruxelles Environnement / Fédération des Maisons Médicales et des Collectifs de Santé francophones		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input checked="" type="checkbox"/> <b>Guides et méthodes de conception</b> <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<p><b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b></p> <p>« <b>Qui SquATte la demeure de votre patient ?</b> » est un outil visant à aider les médecins suspectant chez un patient un problème de santé causé par des polluants intérieurs à établir un diagnostic.</p> <p>L'outil est librement consultable sur le site internet de Bruxelles Environnement (<a href="http://www.ibgebim.be">www.ibgebim.be</a>), à la rubrique « Santé environnementale ».</p> <p><b>Modalités de fonctionnement de l'outil :</b></p> <p>L'outil propose deux entrées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une entrée par problèmes de santé (atteintes des voies respiratoires, atteintes digestives, conjonctivites, etc.) ;</li> <li>- Une entrée par type ou source de polluants (les « suspects » : acariens, animaux domestiques, COV, fibres minérales artificielles, etc.).</li> </ul> <p>Des liens dynamiques sont établis entre les deux entrées. Pour chaque « suspect » identifié, l'outil suggère des questions, propose des voies d'analyse de l'environnement intérieur et offre conseils et traitements pour diminuer voire éliminer l'exposition des patients.</p> <p>L'outil se base sur la démarche SQAT - d'où l'appellation « qui SquATte la demeure de votre patient ? » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S = suspect ;</li> <li>- Qu = questions à poser concernant le lieu de vie (habitat mais aussi crèche, bureau, etc.) ;</li> <li>- A = analyse de la situation (Que regarder lors d'une visite à domicile ? Que faire analyser ?) ;</li> <li>- T = traitement (Quels conseils donner en première intention ?).</li> </ul>		



Figure 1. Page d'accueil de l'outil accessible en ligne, et présentation des deux clés d'entrée

La démarche SQAT (Suspect, Question, Analyse et Traitement) appliquée aux COV au sein de l'outil :

	Suspect	COV
Question		<ul style="list-style-type: none"> <li>Immeuble récent ou venant d'être rénové (surtout s'il est humide et chaud)</li> <li>Mobilier neuf en aggloméré</li> </ul>
Analyse		<ul style="list-style-type: none"> <li>Dosage des COV totaux dans l'air</li> <li>Dosage du formaldéhyde, du benzène, du toluène, du xylène...</li> </ul>
Traitement		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventiler, diminuer l'humidité de l'air</li> <li>Si possible éliminer la source</li> <li>Ne pas fumer à l'intérieur</li> </ul>

#### Agents et secteurs ciblés

L'outil en ligne cible les professionnels de santé et de l'environnement.

#### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Créé en 1989, Bruxelles Environnement (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement) est une administration qui contribue à l'amélioration continue de la qualité de vie et de l'environnement en Région bruxelloise. En 1998, Bruxelles Environnement a mis en place une interface santé et environnement, en collaboration avec la Fédération des Maisons Médicales et des Collectifs de Santé francophones (FMM-CSF), afin de renforcer la transversalité dans le traitement des problèmes de santé liés à l'environnement.

#### Contexte et étapes de création

Afin d'établir des liens entre la gestion des enjeux sanitaires et environnementaux, Bruxelles Environnement a établi une collaboration avec la Fédération des Maisons Médicales et des Collectifs de Santé francophones (FMM-CSF), à la demande du ministre de l'Environnement de la région de Bruxelles Capitale.

Dans une première étape, la Fédération a constitué un dossier dressant un premier état des lieux des connaissances théoriques des effets des nuisances environnementales sur la santé et des enjeux spécifiques de la région bruxelloise. Ce dossier a été présenté en février 2000 lors d'un Forum Santé et Environnement, qui a réuni des professionnels de la santé et de l'environnement, des experts scientifiques, des représentants politiques et des acteurs institutionnels.

Le partenariat entre Bruxelles Environnement et la FMM-CSF a par la suite conduit à la publication d'une série de dossiers thématiques, présentant les liens entre santé et environnement<sup>71</sup>.

En 2001, Bruxelles Environnement et la FMM-CSF ont constitué une cellule dédiée « *pollution intérieure et santé* », qui a réuni pendant deux ans des professionnels de la santé et de l'environnement autour de questions ciblées liées à la pollution intérieure.

Parallèlement, une enquête menée dans les maisons médicales a mis en exergue les difficultés rencontrées par les médecins, tant pour établir des liens entre certains symptômes et des facteurs environnementaux (troubles peu spécifiques, connaissances évolutives, et parfois non consensuelles en la matière) que pour suggérer des actions correctives à engager.

Sur la base de ces constats, la cellule pollution intérieure et santé a travaillé à l'élaboration d'un guide papier, afin d'accompagner les professionnels de santé dans la conduite de diagnostic.

Ce guide papier a été relayé aux praticiens de la Région de Bruxelles-Capitale au cours des différents événements de communication et de sensibilisation organisés par Bruxelles Environnement. Quelques exemplaires ont également été transmis par courrier sur demande directe des praticiens.

Ce guide papier a ensuite servi de base à l'élaboration de l'outil dynamique accessible en ligne « Qui SquATte la demeure de votre patient ? ».

#### **Moyens nécessaires à la mise en œuvre**

Trois médecins et un représentant de la Fédération des Maisons médicales ont participé à la conception et la réalisation de ce guide, sous la coordination et la supervision de Bruxelles Environnement, dans cadre de le cellule dédiée « *pollution intérieure et santé* ».

Le projet a également été suivi par un comité d'accompagnement, composé d'une dizaine d'acteurs (représentants de Bruxelles Environnement, de la Fédération des Maisons médicales, de l'Observatoire de la Santé de la Région de Bruxelles-capitale, et de la Société scientifique de médecine générale et représentants politiques), et a bénéficié des retours formulés par une quinzaine d'experts.

Plusieurs médecins généralistes ont ensuite participé au test du guide papier, avant sa diffusion élargie, puis sa mise en ligne.

## **II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE**

### ***Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences***

Si les utilisateurs de l'outil SquATte sont invités à renseigner un questionnaire d'évaluation accessible en ligne, moins de dix questionnaires ont été transmis à Bruxelles Environnement depuis la mise en ligne de l'outil.

Le questionnaire d'évaluation de l'outil s'articule selon quatre grandes catégories :

- Perception générale de l'outil ;
- Modalités d'utilisation de l'outil ;
- Pistes d'amélioration identifiées ;
- Questions de signalétiques : profession exercée (renseignement de la spécialité pour les professionnels de santé).

### **Résultats obtenus et impacts de la mesure**

L'outil « Qui SquATte la demeure de votre patient ? » ne dispose pas de système de comptage des connexions, ne permettant de fait pas d'évaluer la fréquence d'utilisation de ce dernier. Dans le cadre du déploiement des dossiers médicaux personnels informatisés, il est à noter que le Gouvernement fédéral avait envisagé de rendre cet outil accessible aux praticiens directement sur la plateforme de consultation et de complément des dossiers, pour encourager son recours.

Bruxelles Environnement souhaiterait aujourd'hui actualiser l'outil, pour intégrer notamment à la liste des « suspects » les nouveaux polluants récemment apparus dans l'environnement intérieur. Si les médecins généralistes sont en effet de plus en plus nombreux à établir sans difficulté des liens entre certains symptômes et des polluants environnementaux fréquemment

<sup>71</sup> Ces documents peuvent être consultés sur le site de Bruxelles Environnement : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/index.php?lvl=more\\_results&autolevel1=1](http://document.environnement.brussels/opac_css/index.php?lvl=more_results&autolevel1=1)

rencontrés (des progrès à relier aux travaux menés en collaboration avec la Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure notamment), la valeur ajoutée de cet outil serait aujourd'hui de leur permettre d'identifier les impacts sanitaires de ces nouveaux polluants.

#### **Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure**

- L'outil « Qui SquATte la demeure de votre patient ? » a été déployé en étroite concertation avec les professionnels de santé, à la suite d'une enquête dédiée, permettant de fait d'adapter l'outil aux attentes et aux contraintes réelles des praticiens, pour une utilisation au cours de la consultation.
- Bruxelles Environnement communique largement autour de cet outil, en le relayant sur son site internet, et en faisant sa promotion au cours de ses différents temps d'échanges avec la sphère médicale (échanges fréquents réalisés entre le corps médical et la Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure, réunions d'information et formations animées par Bruxelles environnement).

#### **Analyse des écueils/faiblesses**

- Le manque de retours qualitatifs et quantitatifs relatifs à l'outil ne permet pas d'évaluer l'utilisation effective de ce dernier par les praticiens.
- L'outil nécessiterait aujourd'hui d'être actualisé pour intégrer les nouveaux polluants de l'environnement intérieur, et répondre ainsi aux besoins de professionnels de santé de plus en plus sensibilisés et informés sur la problématique de la qualité de l'air intérieur.

### **III - BILAN**

#### **Présentation du contexte français**

##### ***Des médecins prêts à s'investir dans des conseils de prévention***

Dans le cadre d'une enquête réalisée en 2012 par l'INPES auprès de 752 médecins généralistes<sup>72</sup>, la quasi-totalité des professionnels interrogés ont partagé l'idée que « *le médecin généraliste a un rôle important à jouer dans l'information de ses patients sur les problèmes de santé environnement* ».

Les médecins généralistes interrogés dans le cadre de cette enquête se sont toutefois majoritairement déclarés mal informés sur les problèmes de santé liés à l'environnement. Les médecins interrogés se sont par ailleurs déclarés relativement peu sollicités par leurs patients sur les risques liés à la pollution de l'air intérieur (si 45% des répondants sont parfois sollicités sur ce risque, 42% déclarent ne jamais l'être), et quasiment jamais sollicités sur les risques ou les pathologies liés au radon. Ces chiffres témoignent d'un besoin d'information des professionnels de santé sur les risques et les enjeux sanitaires associés, afin de positionner ces derniers comme des relais à destination de leurs patients.

Le besoin d'informer et de former les professionnels de santé sur la qualité de l'air et enjeux sanitaires associés est un constat aujourd'hui largement partagé (Rapport Sénat « coût économique et financier de la pollution de l'air (juillet 2015), rapport Mission IGAS-IGA-CGEDD sur la gestion des pics de pollution (juillet 2015), rapport du Haut Conseil de la santé publique sur les particules (2012), etc.).

##### ***Des diagnostics difficiles à établir, qui appellent le déploiement d'outils d'accompagnement***

Toujours selon l'étude portée par l'INPES en 2012, neufs médecins généralistes sur dix (93 %, dont 54 % sont « *tout à fait d'accord* ») ont partagé l'idée que « *pour le médecin, le repérage de l'origine environnementale d'une pathologie est difficile à établir* ».

Le déploiement d'un outil tel que l'outil SQuaTte pourrait permettre de faciliter la mise en exergue du lien entre certains symptômes et des facteurs environnementaux, et la formulation ultérieure de pistes de recommandations.

L'outil SQuaTte a été soumis à un panel de médecins français qui a reconnu que ce dernier était rapide et simple d'utilisation, avec une double entrée pathologie et agents polluants.

<sup>72</sup> Enquête sur les opinions et pratiques des médecins généralistes en matière de santé environnementale (INPES pour le compte de la DGS, 2012).



### **Recommandations pour une mise en œuvre de la mesure en France**

#### ***Déploiement de l'outil :***

Les retours d'expérience ont démontré l'importance de déployer un tel outil en concertation avec les professionnels de santé, afin de s'assurer que ce dernier soit adapté aux attentes et aux contraintes des praticiens au cours de la consultation.

Le portage de cet outil par une entité légitime apparaît également important, afin de favoriser la connaissance et la reconnaissance de ce dernier par le corps médical.

#### ***Pistes d'évolution envisagées de l'outil :***

Il pourrait s'avérer pertinent que l'outil permette à l'issue du diagnostic de formaliser un cahier de recommandations adapté à la situation individuelle du patient, qui pourrait être remis directement à l'issue de la consultation.

### **Sources :**

#### **Entretiens :**

- Echange (14/04/2016) avec Sandrine BLADT - Bruxelles Environnement, Département de la Qualité de l'air.
- Echanges réalisés avec les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

#### **Bibliographie :**

Page de présentation de l'outil sur le site de Bruxelles Environnement : [www.environnement.brussels/thematiques/sante-securite/pollution-interieure/squatte/squatte-mode-demploi](http://www.environnement.brussels/thematiques/sante-securite/pollution-interieure/squatte/squatte-mode-demploi)

Dossier « Les données de Bruxelles Environnement – Interface Santé et Environnement : partenariats et synergies ». 2004.

## 4.2.6. Surveillance ou mesure obligatoire de la qualité de l'air intérieur, Corée du Sud

COREE DU SUD – Contrôle et Surveillance de la Qualité de l'Air Intérieur		
Ministère de l'Environnement / Ministère de l'Education, de la Science et de la Technologie / Ministère de l'Emploi et du Travail		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input type="checkbox"/> Guides et méthodes de conception <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input checked="" type="checkbox"/> <b>Surveillance et diagnostic obligatoire</b> <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input type="checkbox"/> Grand public <input checked="" type="checkbox"/> <b>Acteurs relais</b> <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment <input type="checkbox"/> Industriels	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
I – PRESENTATION DE LA MESURE		
<p><b>Contexte et étapes de mise en œuvre</b></p> <p>La surveillance de la qualité de l'air intérieur est ancienne en Corée du Sud puisqu'elle date de 1996. En cette année a été promulgué l'<i>Air Quality Control in Underground Locations Act</i> qui définissait une surveillance obligatoire de la qualité de l'air dans les stations de métro et les galeries marchandes souterraines. Le décret a été annulé et remplacé en Mai 2004 par l'<i>Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act</i>, (applicable depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006), qui a élargi de 2 à 17 catégories le champ des <b>bâtiments et autres lieux publics soumis à la surveillance de la qualité de l'air intérieur</b> (voir Tableau 1 ci-dessous). L'<i>Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act</i>, dépasse cependant le simple cadre de la surveillance de la QAI dans les bâtiments publics : d'une part il définit une procédure de <b>contrôle et d'affichage obligatoire de la QAI à réception de tous les immeubles d'habitation de plus de 100 appartements</b>, et d'autre part il impose aux propriétaires ou gestionnaires des bâtiments publics une formation à la QAI et des restrictions d'usage de certains matériaux lors de travaux de rénovation ou de maintenance courante. Le décret a par ailleurs été amendé à plusieurs reprises pour intégrer à la surveillance obligatoire des <b>établissements privés</b>, notamment les garderies et les académies scolaires dépassant une certaine taille.</p> <p><b>Les écoles font aussi l'objet d'une surveillance obligatoire</b> de la qualité de l'air. Celle-ci est définie dans une réglementation spécifique : le <i>School Health Act</i> du 9 Juin 2009, applicable depuis le 1<sup>er</sup> Juillet 2010. Il en est de même pour les <b>habitacles de métros et bus</b> pour lesquels le <i>Public Transportation Indoor Air Quality Control Guideline</i> a été voté en Décembre 2013 et est entré en vigueur en Mars 2014.</p> <p>Enfin, le Ministère du Travail a édicté en 2003 des valeurs guides de concentrations pour les <b>bureaux</b> (2003).</p> <p>Tous ces éléments témoignent de la volonté forte et durable du gouvernement Sud-Coréen d'améliorer la qualité de l'air intérieure offerte à ses citoyens. Les actions entreprises sont intégrées et coordonnées entre elles, comme en témoigne par exemple l'articulation des réglementations sur la surveillance de la QAI précitées avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La certification des bâtiments recevant du public (Ministère de l'Environnement)</li> </ul> <p>Il existe depuis 2002 un système de certification des bâtiments recevant du public qui est destiné à sensibiliser le grand public et les maîtres d'ouvrages à la problématique de la qualité de l'air intérieur. Tous les types d'ERP sont éligibles à la certification : stations de métro, salles de réception, établissements de santé, etc. Une certification spécifique a été élaborée pour les bâtiments recevant des enfants. 22 bâtiments ont été certifiés à l'amorce du projet, grâce à une évaluation suivie de recommandations. 95 bâtiments sur 216 l'ont été lors de la seconde phase, en 2014/2015. <b>Les bâtiments certifiés sont exemptés des obligations de surveillance de la QAI</b>, et donc des coûts qui s'y rapportent.</p>		

- La distribution d'un guide d'analyse et de gestion de la qualité de l'air intérieur

Le Ministère de l'Environnement a élaboré en 2007 un **guide d'analyse et de bonne gestion de la qualité de l'air dans les bâtiments qui ne sont pas soumis aux obligations légales** de surveillance.

L'amélioration de la QAI est **aussi une compétence des autorités locales**, qui peuvent prendre des dispositions rendant plus sévères les critères de conformité à l'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act* sur leur territoire (voir ci-après).

#### **Description de la mesure et présentation des objectifs**

##### **Surveillance dans les lieux publics et ERP**

Les lieux publics et bâtiments soumis à une surveillance obligatoire de la QAI sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. Pour ces établissements, l'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act*, impose la mesure par le propriétaire ou le gestionnaire des concentrations en PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, formaldéhyde, bactéries, CO, NO<sub>2</sub>, radon, COVT, amiante et ozone (voir méthodes de mesure dans le tableau 2). La surveillance des 5 premiers polluants est à effectuer **tous les ans** et fait l'objet de seuils contraignants définis dans le Tableau 3. La surveillance des 5 derniers est à effectuer **tous les 2 ans** et ne fait l'objet que de recommandations indiquées dans le Tableau 4.

Les mesures sont à la **charge financière des propriétaires / gestionnaires** des établissements qui peuvent soit les effectuer eux-mêmes, soit faire appel à des entreprises qualifiées, telles qu'elles sont définies par une ordonnance du ministère de l'environnement. Dans tous les cas, les propriétaires / gestionnaires doivent obligatoirement suivre une formation sur les moyens de maîtrise de la QAI qui est dispensée par le Ministère de l'Environnement, ou une entité compétente désignée par ce Ministère ; cette formation est payante.

Les résultats doivent être conservés et transmis dans un rapport au Maire ou au Gouverneur avant le 31 Janvier de chaque année. Si la ou les concentration(s) en PM<sub>10</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, bactéries ou formaldéhyde dépasse(nt) le seuil autorisé, le Maire ou le Gouverneur peut ordonner au propriétaire / gestionnaire de l'établissement de mettre en œuvre, dans un délai imparti, les mesures de ventilation ou de traitement de l'air nécessaires au rétablissement d'une situation conforme. Si aucune action n'est engagée dans le temps imparti, le propriétaire ou gestionnaire s'expose à des sanctions pénales lourdes pouvant aller jusqu'à 1 an d'emprisonnement.

Les services du Maire ou du Gouverneur ont la possibilité de demander aux propriétaires / gestionnaires des bâtiments de produire toutes les évaluations de la qualité de l'air intérieur jugées pertinentes (article 13), voire de dépêcher un expert sur site pour une inspection des documents et des installations. L'expert peut le cas échéant commander la réalisation de nouvelles mesures sous son autorité. Tout propriétaire / gestionnaire qui s'opposerait ou ferait obstacle à l'intervention de l'expert peut être sanctionné d'une amende de 1800 €.

Une amende de 4500 € est prévue si le propriétaire / gestionnaire manque à ses obligations de formation, de conservation des résultats de mesure, ou omet de transmettre son rapport aux autorités. L'amende s'élève à 9000 € s'il ne satisfait pas à l'obligation de mesure.

**Tableau 1 : Bâtiments et autres lieux publics soumis à la surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur**

Type de bâtiment	Surface
Stations de métro	Tous types de stations
Galeries commerçantes souterraines Espaces d'attente des métros souterrains Parking souterrains	Espaces de plus de 2 000 m <sup>2</sup>
Terminaux d'aéroports	Espaces de plus de 1 500 m <sup>2</sup>
Terminaux portuaires	Espaces de plus de 5 000 m <sup>2</sup>
Bibliothèques, musées, galeries commerçantes et magasins de grandes surfaces	Espaces de plus de 3 000 m <sup>2</sup>
Institutions médicales de plus de 100 lits	Espaces de plus de 2 000 m <sup>2</sup>
Funérariums souterrains Etablissements publics de garderie Institutions pour personnes âgées	Espaces de plus de 1 000 m <sup>2</sup>
Bains publics	Espaces de plus de 1 000 m <sup>2</sup>
Centres de santé post-partum	Espaces de plus de 500 m <sup>2</sup>
Etablissements publics / privés de garderie	Espaces de plus de 430 m <sup>2</sup> / 860 m <sup>2</sup>

**Tableau 2 : Méthodes de mesure des concentrations en polluants dans les ERP et autres lieux publics**

Polluants	Méthode et temps de prélèvement	Méthode analytique
COVT	Echantillonnage par tube adsorbant (charbon actif ou tenax) pendant 30 minutes à deux périodes différentes	GC-FID ou GC-MS
Formaldéhyde	Echantillonnage par cartouches DNPH pendant 30 minutes à deux périodes différentes	HPLC
PM <sub>10</sub>	Echantillonnage sur filtre pendant 8 h	Gravimétrie
Amiante	Echantillonnage sur filtre pendant 1 h	PCM ou TEM
Radon	Enregistreur de radon ou autre – Echantillonnage pendant 8 h au cours d'une même journée	
Bactéries	Impacteur en cascade d'Anderson ou autre – Volume d'échantillonnage de 200 à 1000 l	
CO	Instrument à lecture direct – Mesure pendant 1h	
CO <sub>2</sub>		
O <sub>3</sub>		
NO <sub>2</sub>		

**Tableau 3 : Valeurs limites contraignantes de concentrations en polluants en fonction du type de bâtiment/lieu**

Environnement	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (ppm)	Formaldéhyde (µg/m <sup>3</sup> )	Bactéries totales (CFU/m <sup>3</sup> )	CO (ppm)
Station souterraine Centre commercial souterrain Salle d'attente d'aéroport ou de gare ferroviaire, maritime ou routière Bibliothèque, musée, centre artistique Hall funéraire Spa public Grand commerce Cinéma Centre d'exposition Académie privée	150 140*	1000	100	-	10 9*
Hôpital Centre d'accueil d'enfants EHPAD / Centre de remise en forme	100	1000 900*		800	
Parking intérieur	200 180*	1000		-	25 20*

\*Seuil révisé par le Gouvernement Métropolitain de Séoul pour les établissements situés sur son territoire

**Tableau 4 : Recommandations de concentrations maximales en polluants (valeurs guides) en fonction du type bâtiment**

Environnement	NO <sub>2</sub> (ppm)	Radon (Bq/m <sup>3</sup> )	COVT (µg/m <sup>3</sup> )	Amiante (fibres/cm <sup>3</sup> )	Ozone (ppm)
Station souterraine Centre commercial souterrain Salle d'attente d'aéroport ou de gare ferroviaire, maritime ou routière Bibliothèque, musée, centre artistique Hall funéraire Spa public Grand commerce Cinéma Centre d'exposition Académie privée	0,05	148	500	0,01	0,06
Hôpital Centre d'accueil d'enfants EHPAD / Centre de remise en forme			400		
Parking intérieur			0,3		

**Renforcement du dispositif par les autorités publiques locales**

L'article 5 de l'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act*, donne la possibilité aux autorités publiques locales - *Special Metropolitan City, Metropolitan City* ou *Do* – de relever le niveau des exigences définies par la loi gouvernementale sur leur territoire, par ordonnance municipale. Cette opportunité a été saisie en 2015 par le Gouvernement Métropolitain de

Séoul (voir Tableau 4 ci-dessus) qui l'a de surcroît accompagné de mesures et procédures locales visant à renforcer le contrôle de la qualité de l'air dans les lieux publics de la capitale :

- **Service de consultation personnalisée**

Le Gouvernement de Séoul a mis en place un service de consultation gratuit pour les gestionnaires ou propriétaires de certaines catégories d'ERP, incluant notamment ceux qui accueillent des populations sensibles. Sur simple demande, des professionnels qualifiés mandatés par le Gouvernement de Séoul se rendent sur place, inspectent les lieux, et établissent un diagnostic de pollution de l'air intérieur par les PM<sub>10</sub>, le CO<sub>2</sub>, les COVT, le formaldéhyde et le CO, soit les 5 polluants qui font l'objet de mesures contraignantes dans le cadre de la surveillance obligatoire. Des solutions de remédiation ou d'amélioration personnalisées, sont ensuite proposées par l'expert. Elles sont généralement faciles à mettre en œuvre et peu coûteuses (augmentation de la ventilation, réduction de la densité d'occupation, changement du mode de traitement de l'air, traitement des moisissures, etc...). Pour 2015, il était prévu de commencer ce service aux garderies de moins de 430 m<sup>2</sup>, qui ne sont donc pas soumises à l'obligation de surveillance par l'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act*,

- **Surveillance accrue du radon dans les stations de métro**

Depuis plusieurs années, l'*Institute of Health Environment* procède fréquemment de lui-même à des mesures d'activité du radon dans les stations de métro. Les stations présentant les niveaux les plus élevés sont ainsi classées en tant que zone d'attention particulière. Les mesures d'amélioration qui y ont été prises ont permis d'abaisser le niveau moyen de concentration en radon dans le réseau à moins de 100 Bq/m<sup>3</sup> alors que la recommandation est de 148 Bq/m<sup>3</sup>. A noter que l'*Institute of Health Environment* est également l'organisme chargé de contrôler la conformité à la loi des concentrations en polluants réglementés. Le contrôle d'un établissement s'effectue sur demande des services administratifs de l'arrondissement où se trouve le bâtiment. A peu près 10% des ERP soumis à obligation de surveillance sont contrôlés chaque année à Séoul.

- **Information du grand public**

Dans un souci de parfaite transparence, le gouvernement Métropolitain de Séoul a créé un *Système de Gestion des Environnements Intérieurs* (<http://cleanindoor.seoul.go.kr>). Cet outil en ligne permet de consulter l'état de la qualité de l'air intérieur dans tous les bâtiments de la ville soumis à l'obligation de surveillance. Son intérêt est double : d'un côté il contribue à la sensibilisation du grand public à la problématique de la qualité de l'air intérieur, et de l'autre il incite les propriétaires ou gestionnaires d'ERP à faire volontairement des efforts pour améliorer la qualité de l'air intérieur dans l'établissement dont ils ont la charge.

**Mesures de QAI à réception des immeubles de plus de 100 logements**

L'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act*. n'impose pas de surveillance de la QAI dans les logements, mais une mesure de QAI à réception des immeubles neufs comportant plus de 100 logements. Les polluants dont les concentrations doivent être mesurées sont le formaldéhyde, le benzène, le toluène, l'éthylène, le xylène et le styrène, qui sont les substances considérées comme étant à l'origine du syndrome des bâtiments malsains. Ces mesures, dont les modalités sont définies dans une ordonnance du Ministère de l'Environnement, sont ici à **la charge du maître d'œuvre**. Il n'y a pas de niveau contraignant, mais une obligation d'affichage des résultats à destination des occupants de l'immeuble pendant une période de 60 jours débutant 3 jours avant l'entrée possible des occupants dans les lieux. Cet affichage doit également faire apparaître les valeurs maximales préconisées, à savoir respectivement 210, 30, 1000, 360, 700 et 300 µg/m<sup>3</sup> pour le formaldéhyde, le benzène, le toluène, l'éthylène, le xylène et le styrène (seuils établis en décembre 2005). Les résultats des mesures doivent également être transmis au directeur du *Si/Gun/Gu*.

Comme pour la surveillance dans les ERP, l'autorité publique compétente, en l'occurrence ici le directeur du *Si/Gun/Gu*, a la possibilité de demander aux maîtres d'œuvre de produire tous les documents relatifs aux mesures réalisées, voire de commanditer l'intervention d'un expert sur site pour une inspection des installations et/ou la réalisation de nouvelles mesures.

Les maîtres d'œuvre qui ne transmettent pas les résultats des mesures aux autorités ou ne respectent pas les obligations d'affichage encourent une amende de 5 millions de won, soit environ 4 000 €.

**Restriction d'usage des matériaux**

De manière assez surprenante, l'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act* définit également des restrictions d'usage des matériaux sur la base de leurs émissions en formaldéhyde, COVT et toluène (Tableau 5, NB : les seuils admissibles d'émission pour les joints sont exprimés par m de joint). Le Ministère de l'Environnement, a ainsi établi une liste noire des matériaux qui ne respectent pas ces critères et sont donc interdits d'usage dans le cadre de la construction d'immeubles

résidentiels de plus de 100 logements, et de la construction, rénovation ou maintenance courante des ERP soumis à l'obligation de surveillance. Les contrevenants s'exposent à une amende de 9000 €.

**Tableau 5 : Limites d'émission admissibles pour l'usage des matériaux dans les ERP et autres lieux publics**

Matériaux	Formaldéhyde	COVT	Toluène
Adhésifs	0,12 mg/m <sup>2</sup> /h	2,0 mg/m <sup>2</sup> /h	0,080 mg/m <sup>2</sup> /h
Joints	0,12 mg/m/h	1,5 mg/m/h	0,080 mg/m/h
Mastic	0,12 mg/m <sup>2</sup> /h	20,0 mg/m <sup>2</sup> /h	0,080 mg/m <sup>2</sup> /h
Peintures	0,12 mg/m <sup>2</sup> /h	2,5 mg/m <sup>2</sup> /h	0,080 mg/m <sup>2</sup> /h
Autres matériaux	0,12 mg/m <sup>2</sup> /h	4,0 mg/m <sup>2</sup> /h	0,080 mg/m <sup>2</sup> /h

#### Surveillance dans les écoles

Bien que présentant des similarités avec la surveillance dans les ERP, la surveillance de la qualité de l'air dans les écoles, de la maternelle à l'Université, constitue un cas à part dans le sens où toutes les valeurs limites de concentration définies sont cette fois contraignantes (Tableau 6). Les concentrations maximales autorisées en CO<sub>2</sub> (1000 ppm) et en radon (148 Bq/m<sup>3</sup>) apparaissent même très contraignantes au vu des concentrations mesurées dans les écoles françaises... En cas de dépassement, il appartient au directeur de l'établissement de prendre les mesures nécessaires pour abaisser les concentrations en dessous des seuils autorisés. **Les mesures sont à effectuer deux fois par an**, dans différentes pièces de l'établissement (Tableau 6).

**Tableau 6 : Valeurs limites de concentrations en polluants (contraignantes) pour les écoles**

Polluant	Valeur limite de concentration	Zone
PM <sub>10</sub>	100 µg/m <sup>3</sup>	Toutes les salles de classe
CO <sub>2</sub>	1 000 ppm	
Formaldéhyde	100 µg/m <sup>3</sup>	
Microbes	800 UFC/m <sup>3</sup>	
Bactéries	10 UFC/pièce	Infirmierie, cafeteria
CO	10 ppm	Salles de classe dans lesquelles se trouve un appareil de chauffage à combustion ou qui donnent directement sur la rue /route
NO <sub>2</sub>	0,05 ppm	
Radon	4,0 pCi/l (148 Bq/m <sup>3</sup> )	Classe au niveau souterrain
COVT	400 µg/m <sup>3</sup>	Nouvelle école (pendant 3 ans)
Amiante	0,01 fibre/cm <sup>3</sup>	Ecoles avec isolation en amiante
Ozone	0,06 ppm	Salle des professeurs
Acaris	100/m <sup>2</sup>	Infirmierie

### Surveillance dans les transports publics

La surveillance de la qualité de l'air dans les espaces ferrés souterrains relève de la réglementation décrite ci-dessus sur la surveillance dans les ERP et autres lieux publics. Aucune liste de polluants spécifiques ou dérogation de concentration maximale admissible n'a été promulguée pour ces environnements qui présentent pourtant des particularités notoires par rapport à d'autres types de structures accueillant du public.

En plus d'être le premier pays à s'être doté d'une surveillance de la qualité de l'air dans les espaces souterrains, la particularité de la réglementation coréenne est que la surveillance dans les transports s'étend aux voitures de métro, ainsi qu'aux habitables de bus, depuis l'adoption en Décembre 2013 du *Public Transportation Indoor Air Quality Control Guideline* (applicable depuis Mars 2014). Ce texte réglemente les concentrations en PM<sub>10</sub> et CO<sub>2</sub> en fixant les valeurs maximales admissibles aux niveaux suivants :

- CO<sub>2</sub> : 2500 ppm aux heures de pointe, 2000 ppm en dehors des heures de pointe ;
- PM<sub>10</sub> : 200 µg/m<sup>3</sup> dans les voitures de métro souterrain, 150 µg/m<sup>3</sup> dans les voitures de métro des lignes aériennes et les bus inter-cités.

### Surveillance dans les bureaux

En 2003, le Ministère de l'Emploi et du Travail du Travail a instauré des recommandations visant à prévenir les problèmes de santé résultant d'une mauvaise qualité de l'air dans les bureaux en incitant les gestionnaires ou propriétaires des immeubles de bureaux disposant d'une ventilation centralisée (centrale de traitement d'air) à procéder à des mesures périodiques de la qualité de l'air (*Guideline for IAQ management in Office*). Ces lignes directrices ont été révisées en 2015. Le Tableau 7 indique les polluants dont il est recommandé de mesurer les concentrations, ainsi que la fréquence des mesures et les concentrations maximales recommandées.

A noter qu'en complément de ces recommandations de mesures, la version révisée en 2015 du *Guideline for IAQ management in Office* préconise également l'utilisation de matériaux dont les facteurs d'émission sont inférieurs à :

- 4 mg/m<sup>2</sup>/h de formaldéhyde et 10 mg/m<sup>2</sup>/h de COVT pour les adhésifs ;
- 1,25 mg/m<sup>2</sup>/h de formaldéhyde et 4 mg/m<sup>2</sup>/h de COVT pour les revêtements de sol, de mur, les peintures, les panneaux de bois et les autres matériaux intérieurs.

Enfin, il est recommandé un débit de ventilation de 34.2 m<sup>3</sup>/h/personne soit davantage que ce qu'impose le code du travail français (24 m<sup>3</sup>/h/personne).

**Tableau 7 : Recommandations de fréquence de mesures, de polluants à mesurer et de valeurs maximales de concentrations dans les immeubles de bureaux**

Polluant	Valeur limite de concentration	Fréquence de mesure recommandée
PM <sub>10</sub>	150 µg/m <sup>3</sup>	Plus d'une fois /an
CO	10 ppm	Plus d'une fois /an
CO <sub>2</sub>	1 000 ppm	Plus d'une fois /an
Formaldéhyde	120 µg/m <sup>3</sup>	Plus d'une fois /an – Avant occupation dans le cas de bâtiments neufs ou rénovés
COVT	500 µg/m <sup>3</sup>	Plus d'une fois /an – Avant occupation dans le cas de bâtiments neufs ou rénovés
Microbes	800 UFC/m <sup>3</sup>	Plus d'une fois /an
NO <sub>2</sub>	0,05 ppm	Plus d'une fois /an
Ozone	0,06 ppm	Plus d'une fois /an
Amiante	0,01 unité/cm <sup>3</sup>	Avant occupation dans le cas de bâtiments rénovés contenant des matériaux amiantés



### Spécificités du dispositif

- Large champ de la surveillance avec des procédures similaires mais distinctes suivant les bâtiments / structures ;
- Nombre de polluants surveillés dans les ERP relativement important (10) avec des concentrations contraignantes pour certains polluants, et simplement recommandées pour d'autres ;
- Mesures en ligne ou par prélèvement actif ;
- Surveillance dans les habitacles des transports publics ;
- Les mesures peuvent être réalisées par les propriétaires ou gestionnaire des bâtiments/structures soumis à l'obligation de surveillance.

### Agents et secteurs ciblés

Les secteurs ciblés par la réglementation sont les ERP, les transports publics, les bâtiments d'éducation, les bureaux et les grands immeubles résidentiels. Pour les ERP, les principaux acteurs de la surveillance de la QAI sont les gestionnaires ou propriétaires des bâtiments / structures, qui doivent assumer son organisation administrative, son coût financier, et une formation payante obligatoire. Pour les immeubles résidentiels, le coût du diagnostic de QAI à réception du bâtiment est supporté par le maître d'œuvre qui peut donc le répercuter sur le coût des appartements. Dans les deux cas, les autorités publiques impliquées, à savoir les différents Ministères, n'ont qu'un rôle de coordination et de contrôle.

### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

- Ministère de l'Environnement : Surveillance de la QAI dans les ERP et les transports ;
- Ministère de l'Éducation, de la Science et de la Technologie (Service de la Santé et de la Sécurité des élèves) : surveillance de la qualité de l'air dans les écoles ;
- Ministère du Travail : surveillance de la qualité de l'air dans les bureaux.

## II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE

### Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences

La réglementation sur la surveillance de la qualité de l'air dans les lieux publics et la mesure de qualité de l'air à réception des grands immeubles d'habitation est maintenant ancienne. Des ajustements ont pu être réalisés au fil du temps par le biais d'ordonnances ministérielles. Les concentrations maximales autorisées pour les logements et les bâtiments publics peuvent paraître élevées, et finalement peu contraignantes, mais elles s'expliquent en définitive assez facilement par l'état de la pollution constatée dans les logements en 2005, à l'occasion d'une vaste campagne de mesures impliquant plus de 1 000 logements<sup>73</sup> (voir tableau ci-dessous).

Table 1: Measured concentrations of pollutants in survey 2005 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

		Formaldehyde	Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylene	Styrene	TVOC
Total Samples	n	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067	1,067
Detection Frequency	N	1,067	1,065	1,063	1,067	1,067	1,067	1,067
	%	100.0	99.9	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Average		293.1	5.1	1003.0	120.0	286.9	63.2	2646.2
S.D.		238.3	5.4	746.3	129.9	362.2	71.3	1992.4

A contrario, pour les écoles, les concentrations maximales autorisées de certains polluants, et notamment le CO<sub>2</sub> (1000 ppm pour les écoles ventilées mécaniquement, 1500 ppm pour les écoles ventilées naturellement ou par ouverture des fenêtres) et le radon (148 Bq/m<sup>3</sup>) peuvent apparaître très contraignantes au regard des concentrations enregistrées dans les écoles françaises. Une récente étude au cours de laquelle les concentrations en polluants réglementés ont été mesurées

<sup>73</sup> Y. Lee, S. Kim. Trends in the Korean building market and drivers for change. AIVC Ventilation Information Paper n°26, 2008

conformément au *School Health Act* dans 39 écoles de Séoul<sup>74</sup>, toutes sans ventilation mécanique à la période des mesures, montre néanmoins que la qualité de l'air dans les écoles coréennes semble relativement bonne.

**Table 3**  
Mean concentrations of indoor air pollutants measured in classrooms and laboratories.

Pollutants		Min	10%	Median	90%	Max	Mean	SD	I/O ratio	p-Value <sup>c</sup>
HCHO [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Classroom <sup>a</sup>	14.8	17.4	20.1	28.3	45.1	21.7	5.6	—	<b>0.000*</b>
	Laboratory	12.4	21.4	26.8	37.4	54.1	28.3	7.7	—	
	School <sup>b</sup>	15.4	19.4	24.1	32.2	44.3	25.0	5.6	—	
TVOC [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Classroom	16	62	114	169	269	114	43	—	<b>0.001*</b>
	Laboratory	50	88	129	186	325	134	50	—	
	School	54	77	116	168	297	124	41	—	
PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Classroom	19.8	29.2	45.4	56.7	68.5	43.7	10.7	1.39	<b>0.046*</b>
	Laboratory	20.1	25.4	40.1	56.4	65.4	40.8	11.3	1.29	
	School	20.3	28.0	44.3	53.5	64.1	42.3	9.9	1.34	
CO <sub>2</sub> [ppm]	Classroom	678	757	814	907	988	827	63	2.16	<b>0.001*</b>
	Laboratory	605	677	790	915	968	793	86	2.07	
	School	645	745	809	886	951	810	58	2.11	
CO [ppm]	Classroom	0.35	0.45	0.65	1.00	1.65	0.69	0.23	0.56	0.260
	Laboratory	0.10	0.50	0.70	1.05	1.30	0.72	0.21	0.59	
	School	0.35	0.50	0.65	1.00	1.38	0.71	0.20	0.58	
TBC [CFU/m <sup>3</sup> ]	Classroom	95	157	470	726	850	451	199	1.65	<b>0.000*</b>
	Laboratory	80	131	238	554	841	297	175	1.14	
	School	103	176	370	556	819	374	150	1.40	
NO <sub>2</sub> [ppm]	Classroom	0.006	0.012	0.017	0.020	0.027	0.017	0.004	0.60	0.694
	Laboratory	0.006	0.010	0.018	0.020	0.034	0.017	0.004	0.61	
	School	0.008	0.012	0.017	0.020	0.031	0.017	0.004	0.61	

\*Bold:  $p < 0.05$ .

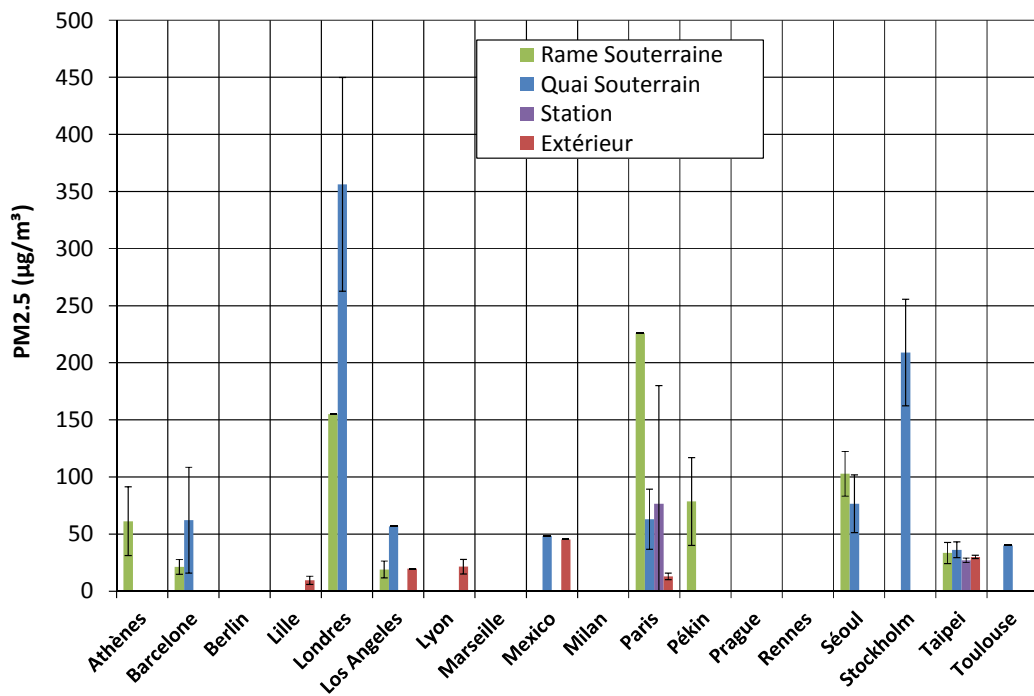
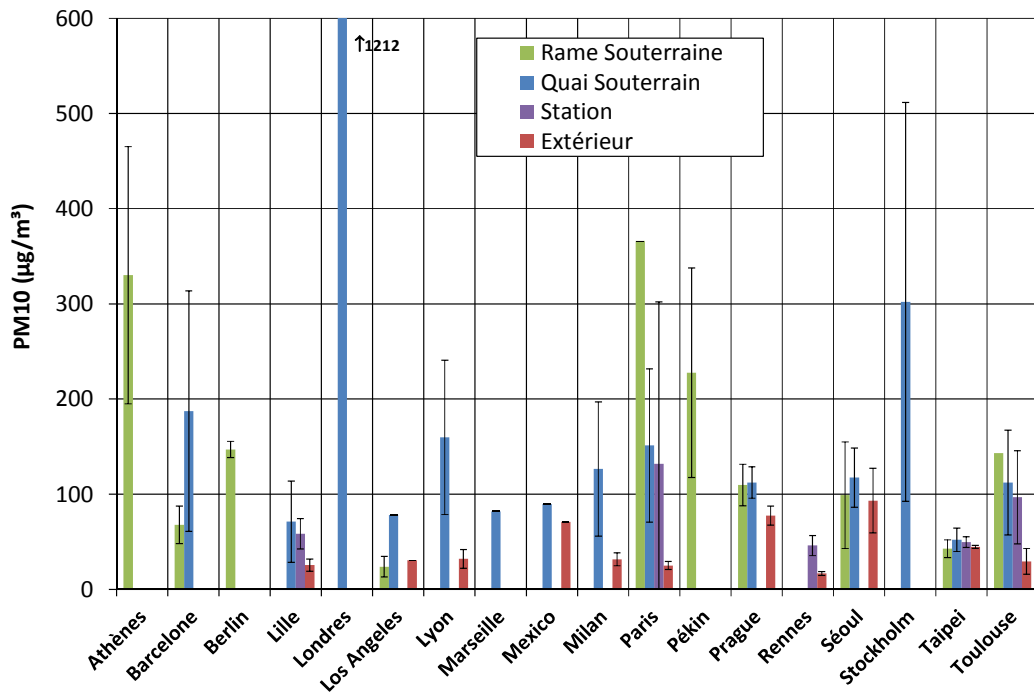
<sup>a</sup> Mean concentration of two classrooms.

<sup>b</sup> Mean concentration of the two classrooms and laboratory in a school.

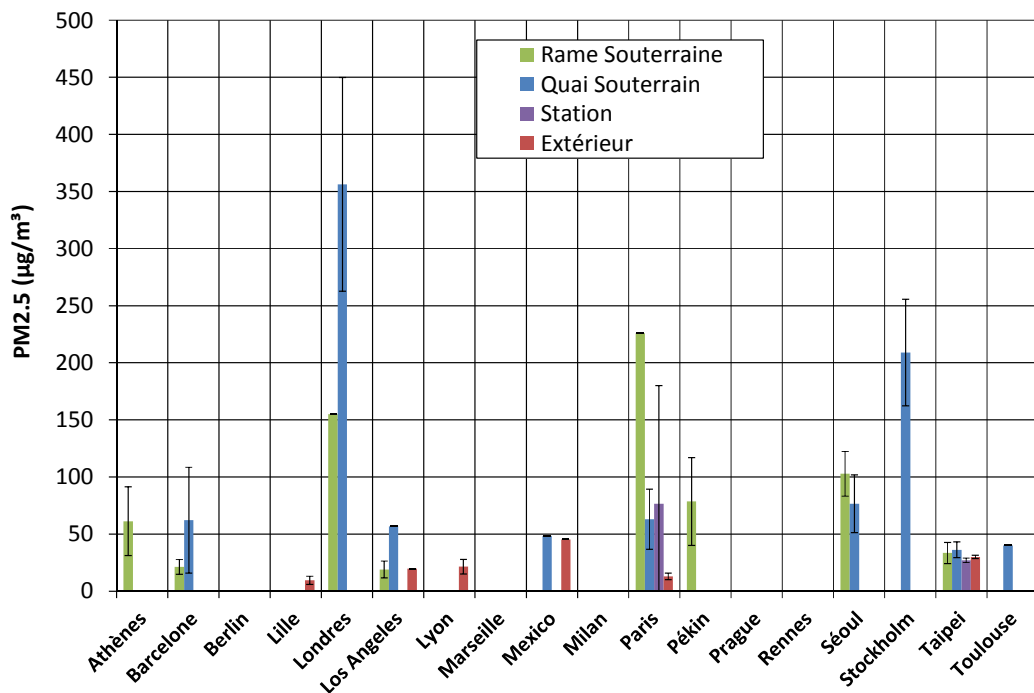
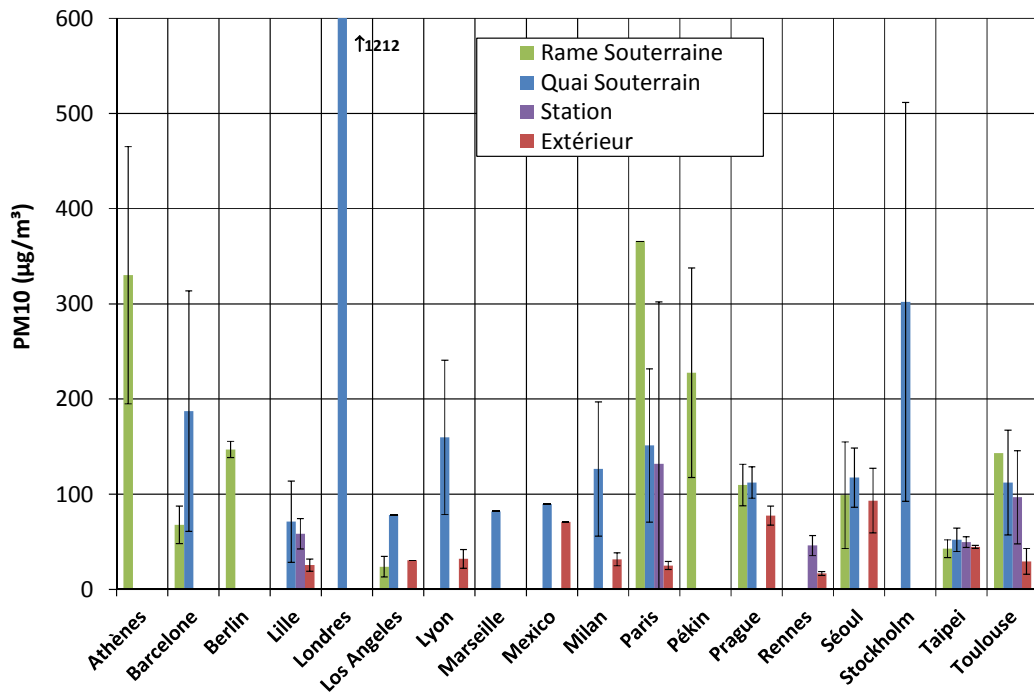
<sup>c</sup> t-Test between classroom and laboratory.

Pour être complet, et donc aborder également les principes la surveillance de la qualité de l'air dans les espaces ferrés souterrains, et notamment les valeurs maximales de concentration fixées, à la lumière des contextes comparés entre le France et la Corée du Sud, les figures ci-après montrent qu'en termes de pollution par les PM<sub>2.5</sub> et les PM<sub>10</sub>, le réseau moderne de Séoul présente des caractéristiques qui sont beaucoup plus proches des métros de province que du métro parisien.

<sup>74</sup> J. Yang, I. Nam, H. Yun, J. Kim, H.-J. Oh, D. Lee, S.-M. Jeon, S.-H. Yoo, J.-R. Sohn Characteristics of indoor air quality at urban elementary schools in Seoul, Korea: Assessment of effect of surrounding environments. Atmospheric Pollution Research 6 (2015) : 1113-122



Source : LaSIE Université La Rochelle



Source : LaSIE Université La Rochelle

### Résultats obtenus et impacts de la mesure

La surveillance de la QAI a contribué à améliorer de manière très significative la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments qui y sont soumis. Le tableau 8 montre par exemple que pour les ERP, entre 2008 et 2013, les concentrations en PM<sub>10</sub> ont été abaissées de 19% dans les espaces ferrés souterrains, et de 30% dans les garderies. Les concentrations en microbes ont également été réduites de 10% dans les établissements hébergeant des populations sensibles. Entre 2011 et 2013, il était enregistré 7% de situations non conformes, le plus souvent dues à des dépassements de concentration en formaldéhyde ou en microbes.

Tableau 8 : Résultats comparés des concentrations moyennes mesurées dans les ERP entre 2008 et 2013

Bâtiment / établissement	Polluant	2008	2013
Stations de métro souterraines	PM <sub>10</sub>	79.8 µg/m <sup>3</sup>	64.5 µg/m <sup>3</sup> (-19%)
Garderies	PM <sub>10</sub>	70.5 µg/m <sup>3</sup>	49.3 µg/m <sup>3</sup> (-30%)
Hôpitaux, EHPAD, garderies, centres funéraires	Microbes	416 ufc/m <sup>3</sup>	374 ufc/m <sup>3</sup> (-10%)

Dans les écoles, le taux de non-conformité était de l'ordre de 10 % en 2007, principalement dû à des dépassements de concentrations en CO et PM<sub>10</sub>. Il était inférieur à 0.3% en 2012 (Tableau 9).

Tableau 9 : Résultats comparés des dépassements de concentrations dans les écoles entre 2007 et 2012

Année	Nombre d'écoles	CO	PM <sub>10</sub>	Microbes	HCOH	COVT
2007	Mesures	10 015	10 016	9 854	9 944	2 809
	Dépassements (%)	1 011 (10.1)	1 133 (11.3)	639 (6.5)	405 (4.1)	106 (3.8)
2012	Mesures	1 1680	11 658	11 674	11 673	3 358
	Dépassements (%)	38 (0.3)	16 (0.1)	16 (0.1)	9 (0.1)	1 (0.03)

Enfin, dans les immeubles de plus de 100 logements, une diminution des concentrations en formaldéhyde et en benzène a été observée, mais dans le même temps les concentrations en toluène, éthylbenzène et xylènes ont augmenté. Sur la période 2011-2013, 14.8 % de logements présentaient une concentration en polluant qui dépassait la recommandation (formaldéhyde, xylènes ou toluène le plus souvent). Ceci a conduit le Ministère de l'Environnement à fixer un objectif de dépassement de 12% à l'horizon 2019 dans son plan de gestion de la QAI.

### Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure

La surveillance de la QAI en Corée est désormais bien installée. Elle couvre une large palette d'environnements, est exigeante en termes de fréquence et de points de mesures, mais son coût annuel et les contraintes qui s'y rapportent (obligation de formation, transmission des résultats) semblent pouvoir être supportés par les gestionnaires et maître d'œuvre ou d'ouvrage. Il n'a bien sûr pas été possible de sonder ces derniers pour avoir leur point de vue. La discipline culturelle coréenne vis-à-vis des autorités publiques, aussi contraignante soit la législation, est sans doute un facteur de réussite important. La diffusion publique des résultats, par affichage ou sur un site internet dédié comme c'est le cas à Séoul, contribue peut-être également à établir un lien de confiance qui favorise l'acceptabilité.

### Analyse des écueils/faiblesses

Aucun écueil, ni aucune faiblesse dans le dispositif n'ont été mentionnés par les interlocuteurs coréens contactés. A noter que la relative ancienneté des lois a permis de corriger quelques points par arrêtés modificatifs et ainsi de faire évoluer les modalités de la surveillance.

## III - BILAN

### Analyse du contexte français

La surveillance de la qualité de l'air a été instaurée en France par le décret du 5 janvier 2012, puis modifiée par les décrets du 17 août 2015 et du 1<sup>er</sup> Juin 2016. Une mise en place progressive du dispositif est prévue. Un calendrier définit ainsi les échéances auxquelles différentes catégories d'ERP devront avoir procédé à des mesures de QAI (concentrations en CO<sub>2</sub>, formaldéhyde et benzène), ou avoir mis en place un plan d'actions en se fondant sur le guide élaboré par l'INERIS. Les premiers ERP concernés sont **les crèches et les écoles** (1<sup>er</sup> Janvier 2018). Suivront **les centres de loisirs, les collèges et lycées** (1<sup>er</sup> janvier 2020) et toute une série d'autres établissements (**piscines, hôpitaux, centres pénitentiaires**, etc.).

La surveillance en Corée du Sud apparaît plus ambitieuse qu'en France, en termes d'environnements concernés, de nombre de polluants mesurés, et de fréquence des mesures. L'*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act*, qui définit les modalités de la surveillance dans les ERP, instaure par ailleurs des mesures obligatoires de qualité de l'air à réception des immeubles résidentiels de grande taille (mesures ponctuelles et uniques à différencier d'une surveillance périodique), ce qui n'existe pas à ce jour en France. Les différentes composantes de la réglementation coréenne ont ainsi fait l'objet d'une analyse critique afin d'identifier les caractéristiques intéressantes qui pourraient à moyen terme compléter le dispositif réglementaire français.

### Recommandations pour un renforcement du dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France

#### Surveillance dans les ERP (*Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, Etc. Act*) et dans les écoles

##### *Polluants mesurés :*

- En Corée du Sud, les polluants à mesurer dans les différents types d'ERP n'ont pas été distingués en fonction du type de bâtiment concerné. Si ce système a le mérite de la simplicité, il pourrait être optimisé en vue d'un déploiement en France, afin de réduire les coûts de mise en œuvre, en identifiant les polluants les plus pertinents à analyser dans chaque type d'environnement ;
- L'évaluation du taux de bactéries totales apparaît relativement redondante à l'évaluation de la teneur en CO<sub>2</sub> (cette mesure ne constituant qu'un traceur de la présence humaine). Il est par ailleurs rappelé que les mesures des teneurs en CO<sub>2</sub> doivent être réalisées en phase d'occupation des logements ;
- Les mesures d'amiante n'apparaissent pas indispensables dans le contexte français, du fait des réglementations spécifiques existant sur la prévention du risque amiante ;
- Les moisissures pourraient venir compléter la liste des polluants à surveiller dans le cadre d'une telle mesure.

##### *Faisabilité pratique de la mise en œuvre des mesures :*

L'enjeu du déploiement d'un tel dispositif est de permettre un risque d'incertitude satisfaisant, tout en garantissant la faisabilité pratique de la réalisation de ces mesures à échéances régulières. Ces mesures n'ont pas nécessairement vocation à évaluer un risque sanitaire, mais elles fournissent des indicateurs pour la gestion des bâtiments. En ce sens, la mesure sur des périodes courtes (allant de quelques minutes à quelques heures), telle qu'elle est pratiquée en Corée du Sud, constitue un atout pour une surveillance de la QAI visant ce type d'objectif.

Si les mesures devaient être transposées en France, une pré-étude serait à réaliser afin de définir les objectifs et les attendus de ces mesures de surveillance, en fonction des différents types de bâtiments.

##### *Implication des propriétaires / gestionnaires de bâtiments publics :*

L'implication des propriétaires / gestionnaires de bâtiments publics pourrait passer par une formation dédiée, à l'instar de ce qui est proposé en Corée du Sud. Un argumentaire pourrait également être déployé à destination de ces derniers autour du retour sur investissement à escompter de la mise en œuvre de dispositifs de surveillance de la qualité de l'air intérieur, et

d'actions correctives en cas de défauts constatés, tant en termes de prévention de dégâts liés à des pathologies du bâtiments que de prévention de risque sanitaire.

#### **Diagnostic obligatoire de QAI à réception des immeubles d'habitation neufs**

Le diagnostic obligatoire de QAI à réception des immeubles d'habitation neufs pourrait être réalisé par les professionnels qui ont été accrédités par le Comité français d'accréditation – COFRAC75 (volet prélèvement et/ou volet analyse) dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur.

Les polluants ciblés et les valeurs guides définies dans le dispositif coréen correspondent sans doute à un contexte local particulier. Ces indicateurs ne seraient pas nécessairement les plus pertinents pour la France.

Le diagnostic obligatoire de QAI à réception des bâtiments pourrait également être proposé pour les ERP. Rapporté au coût de construction des bâtiments, le coût de ces contrôles à réception apparaît raisonnable.

L'affichage de la performance du bâtiment en matière de qualité de l'air intérieur peut par ailleurs constituer un vecteur de sensibilisation des habitants, et un moteur à l'action pour les propriétaires / les gestionnaires pour l'amélioration de cette performance.

#### **Surveillance de la QAI dans les transports**

La mesure des concentrations en particules dans les voitures de métro et/ou les bus serait techniquement possible par des compteurs de particules, mais il existe sûrement des contraintes pratiques fortes. Privilégier une approche non contraignante de cette surveillance en France, plutôt fondée sur l'affichage de résultats avec l'objectif d'accroître progressivement la QAI dans les voitures de métro pourrait s'avérer pertinent.

#### **Système de Gestion des Environnements Intérieurs - Gouvernement Métropolitain de Séoul**

Le gouvernement Métropolitain de Séoul a notamment créé un site internet qui permet de consulter l'état de la qualité de l'air intérieur dans tous les bâtiments de la ville soumis à l'obligation de surveillance. En allant au-delà d'un affichage apposé sur chaque bâtiment, ce système permet de favoriser la comparaison des performances.

Une telle initiative peut constituer un levier pour l'action, si elle s'inscrit dans un esprit constructif et une démarche de progrès. Cet outil peut en effet favoriser les échanges entre acteurs sur les modalités de gestion de la QAI et en permettant de renforcer la priorité donnée à la gestion de cette problématique.

## **Sources**

### **Entretien :**

- Echange (24/05) avec M. Jihan Lee, Ministère coréen de l'Environnement, Division de gestion de la qualité de l'air intérieur et du bruit.
- Echanges réalisés avec Séverine Kirchner, Directrice adjointe Recherche et Expertise publique au CSTB ; Coordinatrice scientifique de l'OQAI et les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

### **Bibliographie :**

Ministère de l'Environnement Coréen. Indoor Air Quality Control in Public Use Facilities, etc. Act. 2014.

<http://www.law.go.kr/eng/engLsSc.do?menuId=1&query=school+health+act&x=0&y=0#liBgcolor0>

Jeong J. Y. Recently issues on indoor air quality in Korea. Article téléchargeable à l'adresse

[http://www.zyaura.com/quality/Archives/Recently%20issues%20on%20Indoor%20air%20quality%20in%20Korea\[1\].pdf](http://www.zyaura.com/quality/Archives/Recently%20issues%20on%20Indoor%20air%20quality%20in%20Korea[1].pdf)

Seoul Metropolitan Government. Indoor Air Quality Control at Public Use Facilities: Clean Air for All. Communiqué du SMG du 20/06/2015

<https://seoulsolution.kr/content/indoor-air-quality-control-public-use-facilities-clean-air-all?language=en>

<sup>75</sup> Ou tout autre organisme membre de la Coopération européenne pour l'accréditation et ayant signé les accords de reconnaissance mutuelle multilatéraux.

Kim Y.-S., Park M.-J., Chang S.-K. Recent control and regulations of indoor air quality in Korea. Actes de la conférence internationale Indoor Air 2008, 17-22 Août 2008, Copenhagen, Danemark

Kim Y.-S., Lee C.-M. Recent IAQ regulation in Korea. Actes de la conférence internationale Indoor Air 2008, 5-10 Juin 2011, Austin, Etats-Unis

Yang J., I. Nam, H. Yun, J. Kim, H.-J. Oh, D. Lee (2015) Characteristics of indoor air quality at urban elementary schools in Seoul, Korea: Assessment of effect of surrounding environments. Atmospheric Pollution Research 6 (2015): 1113-1122

Lee Y., S. Kim. Trends in the Korean building market and drivers for change. AIVC Ventilation Information Paper n°26, 2008

Yang J., I. Nam, H. Yun, J. Kim, H.-J. Oh, D. Lee, S.-M. Jeon, S.-H. Yoo, J.-R. Sohn Characteristics of indoor air quality at urban elementary schools in Seoul, Korea: Assessment of effect of surrounding environments. Atmospheric Pollution Research 6 (2015): 1113-122



## 4.2.7. Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation, Suède

SUEDE – Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (OVK)		
Boverket – Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input type="checkbox"/> Guides et méthodes de conception <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input checked="" type="checkbox"/> <b>Entretien des systèmes de ventilation</b> <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> <b>Professionnels du bâtiment</b>	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
I – PRESENTATION DE LA MESURE		
<p><b>Fonctionnement du système OVK</b></p> <p>En Suède, le Code du bâtiment impose depuis 1991 le contrôle régulier des systèmes de ventilation, neufs et existants. Les vérifications doivent être effectuées à la réception des bâtiments, puis tout au long de la vie du bâtiment, à des échéances régulières définies selon le type de bâtiment et de système de ventilation considéré (les bâtiments cibles et les fréquences d'inspection sont détaillées ci-dessous).</p> <p>Il est de la responsabilité des propriétaires d'engager les contrôles nécessaires dans les délais impartis. Les contrôles consistent essentiellement en une inspection visuelle et des mesures de débits d'air. Ils visent à vérifier que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le système de ventilation fonctionne correctement et est conforme à la réglementation en vigueur (première inspection) ou à la réglementation qui était en vigueur au moment de l'installation de l'appareil (contrôle des installations existantes) ;</li> <li>- Vérifier que le système de ventilation ne contient pas de contaminants susceptibles de se propager dans le bâtiment ;</li> <li>- Les instructions d'utilisation et d'entretien du système de ventilation sont facilement accessibles aux agents assurant la maintenance des appareils.</li> </ul> <p>Les contrôles des systèmes de ventilation doivent être réalisés par les professionnels agréés (le schéma d'agrément des professionnels est défini ci-dessous).</p> <p>Les étapes de réalisation des opérations de contrôle sont schématiquement les suivantes :</p> <p><b>1. Réalisation de l'inspection par un professionnel agréé</b></p> <p>Les inspections sont réalisées selon un protocole défini par le Boverket, en concertation avec le FunkiS, l'association de représentation des professionnels agréés. Des protocoles types, des guides et des conseils techniques pour la réalisation de ces opérations de contrôle sont proposés au téléchargement sur le site du FunkiS. Lors du constat de défauts avérés, les professionnels doivent formaliser des recommandations pour la mise en place d'actions correctives.</p> <p>Au cours de l'inspection, le professionnel doit également réaliser un audit énergétique du système de ventilation, et proposer des pistes d'amélioration de l'efficacité énergétique du système, sans provoquer de détérioration de la qualité de l'air intérieur.</p> <p>Les résultats de l'inspection sont formalisés sous la forme d'un rapport d'inspection, signé par le professionnel agréé. Une copie du rapport est ensuite remise au propriétaire du bâtiment, tandis qu'une autre est transmise à la collectivité territoriale responsable du suivi d'OVK pour validation.</p>		



En cas de non réalisation des opérations de contrôle, les propriétaires encourent des pénalités financières. Ces dernières ne sont que rarement mises en œuvre dans les faits<sup>76</sup>, un simple courrier de relance étant fréquemment envoyé aux retardataires.

#### **Systeme d'agrément des professionnels intervenant pour le contrôle des systèmes de ventilation**

Le contrôle obligatoire des systèmes de ventilation doit être réalisé par un inspecteur agréé. L'agrément est obtenu avec deux niveaux différents de qualification :

- **Niveau « N »** : installations « simples », rencontrées dans les logements individuels et collectifs (bâtiments de deux logements maximum) ;
- **Niveau « K »** : tous types d'installations.

Outre le suivi d'une formation théorique et pratique, les professionnels doivent justifier d'au moins 3 ans d'expérience professionnelle dans le secteur de la ventilation (pose, mise en service, mesures de débits d'air) pour être accrédités « N », et de 5 ans d'expérience professionnelle (pose, mise en service, gestion, ingénierie des systèmes de ventilation) pour être accrédités « K ».

Les professionnels doivent par ailleurs attester de leur connaissance de la réglementation en vigueur en matière de gestion de la qualité de l'air intérieur. Les professionnels souhaitant être accrédités « K » doivent également attester de leur connaissance des enjeux liés à l'aléa radon, et des actions de remédiation pouvant être mises en œuvre dans les bâtiments.

Les agréments sont délivrés pour une période de 5 ans. Un test de compétence simplifié permet alors de renouveler le certificat. Les opérateurs agréés sont référencés sur le site du Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification.

#### **Agents et secteurs ciblés**

Les bâtiments et systèmes actuellement concernés par cette inspection sont :

- Les écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite (quel que soit le système ventilation installé) ;
- Les logements collectifs, bureaux et établissements recevant du public (magasins, hôtels, cinémas, etc.) disposant d'un système de ventilation mécanique ou naturel ;
- Les logements individuels disposant d'un système de ventilation mécanique double flux.

Les fréquences d'intervention sont récapitulées en Tableau 1.

**Tableau 1. Fréquence de contrôle des systèmes de ventilation**

Bâtiment et système de ventilation concernés	Fréquence de contrôle
Ecoles, crèches, centres de loisirs, hôpitaux, maisons de retraite et centres de soins pour personnes âgées (quel que soit le système ventilation)	<b>3 ans</b>
Logements collectifs, bureaux et établissements recevant du public (magasins, hôtels, cinémas, etc.) disposant d'un système de ventilation mécanique double flux	<b>3 ans</b>
Logements collectifs, bureaux et établissements recevant du public (magasins, hôtels, cinémas, etc.) disposant d'un système de ventilation mécanique simple flux, ou d'un système de ventilation naturelle	<b>6 ans</b>
Logements individuels disposant d'un système de ventilation mécanique double flux	<b>Uniquement à réception de l'installation</b>

<sup>76</sup> <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=5462502&fileId=7510655>

#### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Les lois et recommandations générales pour le contrôle des systèmes de ventilation (OVK) sont publiées par le **Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification (Boverket)**.

Localement, **les collectivités territoriales** sont les autorités de contrôle de l'OVK.

**FunkiS** est l'association de représentation des professionnels agréés pour la réalisation des opérations de contrôle des systèmes de ventilation. L'association compte actuellement environ 1 200 membres (sur 1 400 professionnels certifiés en Suède).

Créée en Juin 1993, ses missions sont de représenter les intérêts des professionnels auprès du Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification (Boverket), et de favoriser l'information, l'appui technique, administratif et juridique et la montée en compétence des professionnels, en application de la réglementation en vigueur. FunkiS met notamment à la disposition des professionnels (adhérents et non adhérents) des protocoles d'application de l'OVK.

L'association organise également des réunions d'échange et d'information à destination de ses adhérents, auxquelles sont conviées des représentants des Ministères, des collectivités territoriales (autorités de régulation du système OVK), des organismes de certifications et des industriels.

Des cours sont également proposés par l'association, à destination des professionnels (cours de préparation pour une demande / un renouvellement de certification), mais également des agents des collectivités.

#### Contexte et étapes de mise en œuvre

En 1965, le programme « Million » est lancé en Suède avec l'objectif de construire un million de logements sur dix ans afin de fournir des logements à des prix abordables au plus grand nombre. Ce programme a également conduit, sur la même période, à la démolition de nombreux logements non conformes aux nouvelles normes de construction. Le programme est interrompu en 1973 par la première crise pétrolière, et de nombreux efforts sont alors portés à l'amélioration de la performance énergétique et de l'isolation des bâtiments, tant sur le marché de la construction neuve que sur celui de la rénovation.

Ces opérations ne prennent toutefois pas en compte l'impératif de préservation de la qualité de l'air intérieur. Face au problème croissant de l'existence du « Syndrome du Bâtiment Malsain », le Parlement diligente une enquête, qui met en cause la mauvaise qualité de l'air intérieur.

A partir de ce constat, le Code du bâtiment est amendé pour imposer l'installation de systèmes de ventilation, ainsi que l'entretien et l'inspection régulière de ces derniers par des professionnels agréés.

## II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE

#### Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences

Différentes études ont été réalisées afin d'évaluer le niveau de performance du parc de bâtiments en Suède, portant notamment sur l'environnement intérieur des bâtiments :

- En 1991, l'**étude STIL** a porté sur les bâtiments non résidentiels – Cette étude a été réactualisée en 2001 (STIL 2) ;
- En 1992, l'**étude ELIB** a porté sur les logements ;
- En 2006, le Boverket a commandité une étude pour actualiser et approfondir les résultats des deux études précédentes, et portant sur la performance énergétique, la qualité de l'environnement intérieur et sur la nature des matériaux de construction utilisés. L'**étude BETSI** (*Building's Energy, Technical Status and Indoor environment*) a ainsi permis d'évaluer près de 1 800 bâtiments, choisi pour être représentatifs du parc global.

#### Résultats obtenus et impacts de la mesure

En 2006, l'étude BETSI a évalué que 60% des immeubles d'habitation ont passé le contrôle OVK sans nécessité d'entreprendre des actions correctives. L'étude STIL 2 (2001) a montré que la plupart des écoles et jardins d'enfants construits après 1980 pouvait satisfaire au contrôle des systèmes de ventilation. A l'échelle du parc global, seuls 40% des écoles et jardins d'enfants étaient en mesure de satisfaire au contrôle. Pour les autres bâtiments non résidentiels, l'étude BETSI a montré que seuls 29% des infrastructures culturelles et sportives n'avaient pas d'action correctives à engager pour

entretenir leurs systèmes de ventilation, contre 72% des bâtiments de santé au sens large (hôpitaux, cliniques, maisons de retraite, etc.).

#### Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure

- Les contrôles des systèmes de ventilation sont réalisés sur le long terme (à réception, puis à échéances régulières) ;
- Les contrôles sont réalisés par des professionnels agréés, crédibilisant de fait la démarche ;
- Un accompagnement des professionnels agréés est assuré par l'association de représentation FunkiS.
- En 2011, 290 municipalités suédoises ont été invitées à remplir un questionnaire en ligne portant sur leurs pratiques pour la mise en œuvre des politiques du logement, dans les domaines de l'énergie, de la qualité de l'air intérieur et du contrôle des systèmes de ventilation<sup>77</sup>. Le questionnaire a été effectivement complété par 40 municipalités.

Les résultats du questionnaire montrent que **le contrôle obligatoire des systèmes de ventilation est une réglementation solidement ancrée en Suède**, puisque 80% des répondants ont affirmé gérer cette obligation sans difficultés et réaliser un suivi des résultats de cette dernière, dans le respect des lignes directrices établies par le Conseil National du Logement.

#### Analyse des écueils/faiblesse

- Aucun écueil, ni aucune faiblesse du système n'a été mentionné par le Boverket.
- En 2004, l'Office national de protection de la santé (Socialstyrelsen) alertait toutefois sur le fait que ce dispositif ne saurait suffire seul à l'atteinte d'un bon niveau de qualité de l'air intérieur dans les établissements scolaires notamment, avec à l'appui des exemples de bâtiments ayant satisfaits aux exigences de l'OVK mais présentant des problèmes avérés de QAI, établis sur la base de mesures dans les classes<sup>78</sup>.

### III - BILAN

#### Présentation du contexte français

En France, le projet PROMEVENT est un projet multi-partenarial visant à améliorer la fiabilité des protocoles d'évaluation des performances des systèmes de ventilation. Ce projet est coordonné par le CEREMA dans le cadre de l'appel à projet ADEME « Vers des bâtiments responsables à horizon 2020 ». Il est financé par l'ADEME et le Ministère en charge du logement (DHUP).

Ce projet vise trois objectifs principaux : (1) **Caractériser les différents protocoles et matériels utilisés** en France et à l'étranger pour évaluer les performances des systèmes de ventilation dans les bâtiments résidentiels ; (2) **Elaborer un nouveau protocole d'évaluation des systèmes de ventilation** validé après caractérisation de ce dernier par le biais d'une campagne de mesure *in situ* (évaluation de la fiabilité du protocole, de la facilité et du coût de sa mise en œuvre) ; (3) Valoriser les résultats du projet, par la contribution à **l'actualisation de la norme européenne pour l'évaluation de la performance des systèmes de ventilation, et la rédaction d'un guide à destination des professionnels.**

Depuis 2015, les entreprises du bâtiment qui obtiennent la qualification Qualibat 8721 « *Mise en place d'un système de mesures et réalisation des mesures de perméabilité à l'air des réseaux aérauliques* » sont formées à la réalisation des contrôles visuels de bon achèvement des systèmes de ventilation, en application du protocole Promevent. Ces contrôles sont pour l'heure réalisés sur une base volontaire. Certains labels bâtiments (à l'instar du label Effinergie+) imposent toutefois d'ores et déjà la réalisation de certains contrôles lors de la mise en service des installations de ventilation.

En juillet 2015, le Ministère du Logement et de l'Habitat Durable (DHUP) a par ailleurs mis en place un Club Ventilation, qui regroupe des experts du domaine invités par le Ministère. Animé par le CEREMA, le Club vise à fiabiliser les connaissances, harmoniser les exigences et les pratiques, fédérer et accompagner les acteurs sur la qualité des systèmes de ventilation.

<sup>77</sup> Hantering av energi- och fuktfrågor hos Sveriges kommuner, 2015. [lup.lub.lu.se/student-papers/record/5462502](http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/5462502)

<sup>78</sup> Socialstyrelsen, 2004. In-depth Evaluation of the Swedish Environmental Quality Objectives.

### Réflexions relatives au déploiement d'un dispositif de contrôle des systèmes de ventilation

Le projet Promevent constitue un préalable au déploiement d'un tel dispositif de contrôle, en proposant un protocole avec une fiabilité renforcée, élaboré en concertation avec les acteurs de la filière.

Le protocole Promevent propose une méthodologie pour réaliser (1) **une pré-inspection** ; (2) **des contrôles visuels de bon achèvement et des contrôles fonctionnels** (contrôles n'intégrant aucune mesure) ; (3) **des mesures fonctionnelles aux bouches** (mesure de débit et mesure de pression) ; (4) **une mesure spécifique de perméabilité à l'air des réseaux de ventilation**. La nature des contrôles à réaliser est laissée à l'appréciation du professionnel intervenant pour la réalisation de ces derniers. Le protocole pourrait être mis à profit pour réaliser, selon l'orientation qui sera prise, des contrôles des systèmes à réception, mais également des contrôles à échéances régulières, tout au long de la vie du bâtiment.

Si le coût de réalisation de ces contrôles peut constituer un frein au déploiement d'un tel dispositif à la réception des bâtiments, la réalisation de ces derniers pourrait être mutualisée à la réalisation des contrôles d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâti mis en œuvre en application de la RT2012 notamment<sup>79</sup>. La réalisation des mesures fonctionnelles aux bouches supposera toutefois que les systèmes de ventilation aient déjà été mis en service pour la réalisation de ces contrôles, ce qui pourrait compromettre leur réalisation avant la livraison des bâtiments.

### Sources

#### Entretiens :

- Echange avec Wanda Rydholm, Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification (Boverket)
- Echanges réalisés avec Adeline Bailly, Chargée d'Affaires, Unité Maîtrise de l'Energie et des Transferts d'Air au CEREMA et les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

#### Bibliographie :

Site du Boverket (Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification) :

<http://www.boverket.se/en/start-in-english/building-regulations/national-regulations/obligatory-ventilation-control/>

Boverket. Règles de fonctionnement du contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (Regelsamling för funktionskontroll av ventilationssystem, OVK), 2012.

QualiCheck. "Status on the Ground" Overview of existing surveys on energy performance related quality and compliance.

QualiCheck. *Voluntary and Regulatory Frameworks to Improve Quality and Compliance.*

<sup>79</sup> Mesure obligatoire pour les logements individuels et collectifs, sauf pour les maîtres d'ouvrage ayant adopté une démarche certifiée de qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment.

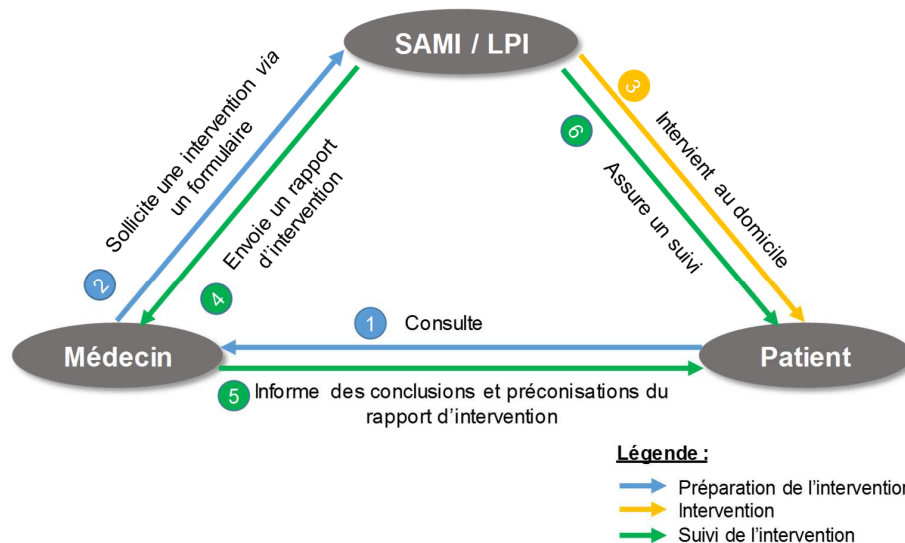
## 4.2.8. Services d'intervention, SAMI/LPI/CRIP, Belgique

<b>BELGIQUE – Services d'intervention</b>		
Région de Bruxelles-Capitale, Provinces de la région wallonne		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input type="checkbox"/> Guides et méthodes de conception <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input checked="" type="checkbox"/> <b>Intervention</b> <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input type="checkbox"/> Outils d'autodiagnostic	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<p><b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b></p> <p>Les services d'intervention étudiés regroupent 6 structures spécifiques à chaque province de la région Wallonne ainsi qu'à la région de Bruxelles-Capitale : SAMI (Services d'Analyse des Milieux Intérieurs) Liège ; SAMI Namur ; SAMI-Lux ; SAMI Brabant wallon ; LPI (Laboratoire des Pollutions Intérieures) pour la Province de Hainaut, CRIPI (Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure) pour la région de Bruxelles-Capitale. La description proposée ci-dessous est générique à l'ensemble des services, même si certaines modalités de fonctionnement peuvent varier d'une structure à l'autre.</p> <p>Les services d'intervention organisent, sur demande d'un médecin prescripteur, des visites au domicile de patients, devant résider dans la Province du service d'intervention contacté et souffrant de pathologies suspectées d'être liées à l'habitat. L'objectif est de réduire l'exposition des patients aux différents polluants rencontrés au domicile ou dans l'environnement proche. La visite, gratuite<sup>80</sup>, se déroule en trois temps :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inspection des pièces du logement et recueil d'informations sur le mode de vie des occupants ;</li> <li>2. Détection des divers polluants et observations macro et microscopique<sup>81</sup> ;</li> <li>3. Prélèvement d'échantillons et analyse en laboratoire.</li> </ol> <p>Un rapport accompagné des résultats des analyses effectuées et de conseils pratiques est adressé soit au médecin prescripteur qui en informe son patient, soit dans un même temps au médecin prescripteur et à son patient<sup>82</sup>. Par la suite, le service d'intervention peut reprendre contact avec le patient afin d'évaluer la situation, la mise en œuvre effective et l'efficacité des recommandations formulées à l'issue du diagnostic.</p>		

<sup>80</sup> A noter : une personne peut faire appel directement aux services de LPI sans passer par une prescription médicale. Dans ce cadre la prestation est payante. Ce cas de figure ne concerne toutefois qu'un nombre limité d'individus chaque année (environ 5 cas recensés).

<sup>81</sup> La principale caractéristique d'une intervention du CRIPI réside dans la réalisation systématique d'analyses chimiques et biologiques, au contraire des autres services d'intervention qui vont cibler les analyses à réaliser au cas par cas. Ces analyses systématiques sont réalisées afin d'alimenter l'observatoire de la pollution intérieure déployé par le CRIPI.

<sup>82</sup> Dans le cas du CRIPI, un rapport global, comprenant les réponses du patient au questionnaire de l'infirmière, les résultats des analyses chimiques et biologiques ainsi que les conclusions sont envoyées au médecin, alors que le patient est dans un premier temps contacté par téléphone, et reçoit par la suite un rapport n'incluant pas les résultats des analyses. La procédure est similaire pour le SAMI-Lux ; le médecin reçoit un rapport d'analyses complet, tandis que le patient reçoit une conclusion simple du rapport ainsi que des recommandations détaillées.



**Figure 1. Procédure d'intervention des SAMI / LPI**

Les services d'intervention sont par ailleurs impliqués sur d'autres projets, notamment sur la thématique radon (cf. fiche dédiée à campagne de sensibilisation à l'aléa radon). D'autres compétences concernent les établissements recevant du public :

- Le SAMI-Lux a mené une étude pilote en 2008/2009 visant à analyser la qualité de l'air dans les écoles de la Province de Luxembourg. Le LPI Hainaut, en collaboration avec la Région Wallonne et l'Office National de l'Enfance (ONE), mène des recherches sur les pollutions intérieures dans les crèches, subventionnées de la Province du Hainaut ;
- Le LPI travaille également à la prévention du saturnisme infantile en Hainaut, par la recherche des sources d'exposition au plomb au domicile d'enfants présentant une plombémie élevée. Au total, les interventions dans les lieux d'accueil de la petite enfance, sollicitée par les médecins scolaires, représentent une dizaine de visites par an dans les activités du LPI ;
- Le CRIPI effectue environ 5 visites de crèches ou d'écoles par an<sup>83</sup>, sur demande de l'établissement ou sur proposition du CRIPI, en ciblant notamment le CO<sub>2</sub> et les bactéries dans l'air et sur les surfaces. Dans le cadre d'un projet porté par l'ONE, le CRIPI a également menée une étude sur l'impact des produits et des modalités d'entretien des crèches sur la QAI. Un guide est actuellement en développement pour valoriser les principaux résultats de cette étude.

Enfin, le SAMI-Lux a réalisé des ateliers de sensibilisation auprès de locataires de logements sociaux, à la demande de bailleurs sociaux, afin communiquer sur les pratiques à mettre en œuvre pour lutter contre l'humidité. Des détecteurs d'humidité et de température ont également été distribués à cette occasion.

#### Agents et secteurs ciblés

Les logements sont la cible prioritaire des services d'intervention. Les principaux polluants rencontrés au domicile sont les moisissures et champignons, la fumée de cigarette, les acariens et les COVs.

Comme précédemment mentionné, des visites sont également réalisées par les services d'intervention dans les écoles et les lieux d'accueil de la petite enfance.

#### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Bien qu'ayant une organisation similaire, les services d'intervention sont des structures indépendantes :

- Le SAMI Liège est rattaché au Département développement durable du Service technique provincial de la Province de Liège ;
- Le SAMI-Lux est rattaché au Service de prévention santé de la Province du Luxembourg ;

<sup>83</sup> Entretien le 14/04/2016 avec Mme Sandrine Bladt, Cheffe de service Bruxelles Environnement – CRIPI.



- Le SAMI Namur est rattaché au Département cohésion sociale et habitat sain de la Province de Namur ;
- Le LPI est rattaché à Hainaut Vigilance Sanitaire, laboratoire d'analyse public de la Province du Hainaut ;
- Le CRIPI est rattaché à Bruxelles Environnement, administration de l'environnement et de l'énergie de la Région de Bruxelles-Capitale.

Chaque structure a développé son propre formulaire de demande d'intervention à destination des médecins. L'association des Provinces Wallonnes (APW) propose toutefois un formulaire unique pour les médecins de la région wallonne, directement téléchargeable en ligne.

Les personnels des services d'intervention se réunissent de 3 à 4 fois par an afin de mutualiser les connaissances acquises sur les polluants de l'air intérieur et les bonnes pratiques à adopter. Des experts sont parfois invités pour former les agents (par exemple sur les ondes électromagnétiques, ou sur les parasites du bois). De la mutualisation de matériel est également effectuée de manière ponctuelle.

Les services d'intervention travaillent également de façon conjointe dans le cadre de projets de recherche. Une convention de collaboration a ainsi été signée en février 2011 entre l'APW et la Région wallonne en faveur de la lutte contre les pollutions intérieures. Cette convention, portant sur trois ans, visait notamment à formaliser une base de données des polluants de l'air intérieur, alimentée par les données de terrain récoltées par les SAMI/LPI provinciaux. Cette convention visait également à harmoniser les modalités d'intervention des différentes structures. Dans le cadre de ces projets ponctuels, un soutien financier de la Région wallonne a été proposé aux services d'intervention.

#### Contexte et étapes de mise en œuvre

La phase pilote de CRIPI s'est basée sur 191 visites, entre 2000 et 2002, avec comme partenaires le Laboratoire de Recherche en Environnement de Bruxelles Environnement-IBGE, la Section de Mycologie de l'Institut Scientifique de Santé Publique (ISP) et le Fonds des Affections Respiratoires (FARES). La mise en place du protocole définitif s'est appuyée sur un réseau de 7 médecins sensibilisés aux problèmes de la pollution intérieure. Ce réseau s'est élargi par la suite aux maisons médicales, et à l'ensemble des médecins.

Dans la région Wallonne, le premier SAMI est créé en 1999 par la Province de Liège. Sur le même modèle, les Provinces de Luxembourg et de Namur créent leurs SAMI en 2002, la Province du Hainaut crée le LPI en 2004, et la Province du Brabant wallon crée son SAMI en 2007. Les missions des SAMI/LPI se sont élargies depuis leur création centrée sur l'intervention domiciliaire, en intégrant notamment la thématique radon (conseil et distribution de détecteurs) et en participant à des projets de recherche.

#### Moyens nécessaires à la mise en œuvre

Les moyens diffèrent selon les structures et les budgets alloués par les Provinces dont elles dépendent. L'une des différences notables est l'hébergement du LPI au sein d'un laboratoire public, contrairement aux autres SAMI devant sous-traiter, et par conséquent payer chaque analyse à des laboratoires privés, ou à des tarifs préférentiels au laboratoire du LPI.

- **SAMI Liège :** En 2013, le personnel du SAMI Liège est composé de 4 personnes à plein temps.
- **SAMI Luxembourg :** Le coût global d'une visite (incluant la réalisation des analyses) est estimé à 600 €<sup>84</sup>, entièrement pris en charge par la Province du Luxembourg. Le personnel du SAMI-Lux est composé de 5 fonctionnaires (4 ETP) : un médecin, une personne diplômée en santé publique, une personne diplômée d'un master en environnement, un biologiste et un assistant administratif. Les visites sont les plus souvent réalisées en binôme. Les analyses radon sont traitées par le LPI. Les moyens de communications déployés regroupent principalement des participations à des colloques et réunions de médecins ainsi que l'envoi de brochures aux médecins.
- **SAMI du Brabant wallon :** Les dépenses liées au SAMI sont d'environ 207 000€ en 2014, de 245 000€ en 2015<sup>85</sup>, et sont estimées à 246 000€ pour 2016<sup>86</sup>, et sont entièrement prises en charge par la Province du Brabant wallon. Le personnel du SAMI est composé d'un agent administratif, de deux agents diplômés d'une licence en biologie

<sup>84</sup> Entretien le 20/04/2016 avec Mme Martyna Kuske, coordinatrice du SAMI-Lux.

<sup>85</sup> Rapport Les axes prioritaires de la province du brabant wallon, 2014.

[http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officelles/2012/axes-prioritaires/axes\\_prioritaires\\_pbw.pdf](http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officelles/2012/axes-prioritaires/axes_prioritaires_pbw.pdf)

<sup>86</sup> Budget 2016 de la Province du Brabant wallon. <http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officelles/2016/budget-2016-a-publier-3.pdf>

médicale, et d'un agent diplômé d'un master en biologie. En termes de communication, des supports de communication sont distribués aux médecins lors d'évènements divers (formations, colloques, journées portes ouvertes, etc.). Des courriers ont été envoyés aux médecins (généralistes, pédiatres, dermatologues, pneumologues et ORL) et des conférences de presse ont été organisées.

- **LPI Hainaut** : Le coût global d'une visite est estimé à 500 €<sup>87</sup>. Le LPI est financé en totalité par la région Wallonne. En termes de moyens humains, le personnel du LPI est uniquement composé de fonctionnaires, et compte actuellement un biologiste à plein temps, un biologiste estimé à mi-temps, un expert technique en bâtiment, et une personne à 2/5 temps pour le laboratoire radon. L'intervention à domicile s'effectue seul ou en binôme, selon les disponibilités des agents. La particularité du LPI réside dans le fait qu'il soit hébergé par un laboratoire public, assurant une expertise d'analyse ancienne, qui a orienté les recherches tant dans les COVs que dans les micro-organismes. En termes de communication, afin de faire connaître le service aux médecins, le LPI a mis en place des mailings et participe régulièrement à des colloques réunissant des médecins, et propose également des formations aux polluants de l'air intérieur.
- **CRIPi** : Le coût global d'une intervention est estimé à 500 €<sup>88</sup>. Le budget annuel du CRIPi est de 90 000€, pris en charge par Bruxelles Environnement, qui bénéficie de conventions avec l'Institut de la Santé Publique pour les analyses en mycologie, et avec le Fonds des Affections Respiratoires. En termes de moyens humains, le CRIPi est composé de deux chimistes à plein partiel, de deux infirmières sociales en santé communautaire (une à plein temps, la seconde à mi-temps) et d'un technicien en laboratoire. Une dernière personne à plein temps est en charge de l'accompagnement de projets nationaux en santé environnement.

## II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE

### *Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences*

La bibliographie disponible est inégale selon les 6 structures, cependant toutes les provinces font le bilan de l'activité des services d'intervention dans leurs rapports d'activités. Les entretiens réalisés ont permis de lisser le degré d'informations recueillies.

Une enquête téléphonique réalisée par les services auprès des médecins généralistes wallons en 2011, permet de plus de dresser un retour de l'efficacité des dispositifs déployés pour sensibiliser ce public cible.

### **Résultats obtenus et impacts de la mesure**

- **SAMI Liège** : 148 visites domiciliaires ont été réalisées en 2014, soit 1 727 depuis le lancement du service en 1999<sup>89</sup>. Parmi ces visites, 1 301 dossiers ont fait l'objet d'une analyse complète. Il apparaît ainsi que les conseils formulés ont été suivis par 77% des personnes qui ont pu être recontactées ; parmi les personnes qui ont appliqué les recommandations, 90% ont connu une amélioration partielle ou totale de leur état.
- **SAMI Lux** : 57 visites domiciliaires ont été réalisées en 2014<sup>90</sup> (chaque année, entre 50 et 80 visites sont réalisées en moyenne). Le délai d'attente entre la sollicitation du médecin et la visite est en moyenne de 2 à 5 semaines<sup>91</sup>. Après la visite, 2 mois sont nécessaires avant l'envoi du rapport. Un suivi du bénéficiaire est réalisé de 1 à 2 ans après la prise en charge par le SAMI. Un test radon est systématiquement effectué lors des interventions aux domiciles, qui permet de déterminer après 30 minutes d'exposition si la mise en place d'un détecteur radon sur une durée de 3 mois est nécessaire (le bénéficiaire est dans ce cas invité à se procurer un détecteur radon *via* la campagne Action Radon).

<sup>87</sup> Entretien le 12/04/2016 avec M. Marc Roger, responsable du LPI.

<sup>88</sup> Entretien le 14/04/2016 avec Mme Sandrine Bladt, Cheffe de service Bruxelles Environnement – CRIPi.

<sup>89</sup> Rapport d'activité 2014 du Département développement durable de la région de Liège  
<http://www.provincedeliege.be/sites/default/files/media/216/1415909.pdf>

<sup>90</sup> Rapport général d'activité des services de la Province de Luxembourg pour 2014  
<http://www.province.luxembourg.be/servlet/Repository/r-a-2014-rapport-d-activite-general-version-23-septembre-2015.pdf?ID=57552&saveFile=true&saveFile=true>

<sup>91</sup> Entretien le 20/04/2016 avec Mme Martyna Kuske, coordinatrice du SAMI-Lux.

- Les pathologies les plus souvent rencontrées concernent le système respiratoire : les infections, les irritations et les allergies respiratoires<sup>92</sup>. Les principaux polluants détectés sont les moisissures (62% des maisons visitées) ; les composés organiques volatils (26% des maisons visitées) ; les allergènes d'acariens (24% des maisons visitées). Le SAMI-Lux n'a pas mis en place d'enquête de satisfaction (bénéficiaire ou médecin), mais dispose de chiffres de suivi de l'état de santé des bénéficiaires du service : 45% d'entre eux notent une nette amélioration ; 24% une amélioration légère ; 25% pas d'amélioration. La raison principale à la non-application des conseils de remédiation réside dans le statut de locataire du bénéficiaire, qui n'est pas en mesure de mettre en œuvre des modifications de son logement.
- **SAMI Brabant wallon** : En 2015, 158 particuliers ainsi que 4 crèches ont bénéficié du service d'intervention (165 particuliers et 3 crèches en 2014)<sup>93</sup>. Le radon n'est pas testé au cours des interventions, dans la mesure où son taux peut varier considérablement en fonction des saisons et des moments de la journée. Le délai d'attente entre la sollicitation du médecin et la visite du SAMI varie de 1 à 2 mois. De 3 semaines à 1 mois sont ensuite nécessaires avant l'envoi du rapport de diagnostic et de recommandations. Une reprise de contact est effectuée un an après la visite afin d'établir un bilan sur l'état de santé du bénéficiaire et l'application des conseils donnés.
- **LPI** : En 2015, le LPI a reçu environ 200 demandes d'intervention<sup>94</sup>. Le délai d'attente moyen entre la sollicitation du médecin et la visite est d'environ 2 mois, hors cas d'urgence (légiellose, mucoviscidose chez les enfants) qui sont traités en priorité. Il n'existe pas à ce jour d'enquête de satisfaction systématique suite à une intervention, néanmoins une enquête de satisfaction a été réalisée en 2014 auprès de 176 personnes (61 répondants). Elle montre qu'une très grande majorité (entre 60 et 70 %) des patients sont très satisfaits du dispositif, et met en avant une amélioration de la santé du patient en cas d'application totale ou quasi-totale des conseils. 100% des bénéficiaires répondants recommandent ce service.
- **CRIPi** : Le CRIPi réalise environ 200 interventions par an<sup>95</sup>. Il a été noté que le nombre de demandes d'intervention augmente de façon importante en hiver, faisant passer le délai entre la demande et l'intervention de 2 à 4 ou 5 semaines. Le délai d'attente des résultats suite à la visite est d'environ 3 mois.

#### Retours d'expérience des médecins généralistes wallons

D'après une enquête menée auprès des médecins généralistes wallons en 2011 et publiée en 2012 par Wallonie Santé (764 entretiens réalisés)<sup>96</sup> :

- Dans toutes les provinces, plus de la moitié médecins généralistes interrogés connaissent les SAMI. La situation diffère d'un territoire à l'autre : la province du Hainaut enregistre le pourcentage le plus faible, de 52 %, contre près de 80% dans les provinces du Luxembourg et du Brabant wallon. Cette différence semble en partie liée à la proximité de campagnes de communication proposées par les SAMI.
- Les moyens de communication par lesquels les généralistes ont appris l'existence du service sont variés (brochures pour 22 %, courriers pour 21%, sollicitation directe par les patients pour 13% et conférences pour 13%).
- Au niveau de l'utilisation des services, plus de la moitié des médecins connaissant les SAMI ont déjà prescrit une visite. Les médecins ayant déjà utilisé les services du SAMI l'ont majoritairement fait à leur propre initiative (54%) même si plus d'un médecin sur quatre a prescrit la visite sur demande du patient.
- Dans la majorité des cas (69%), les médecins font appel aux SAMI pour des problèmes respiratoires, ainsi que pour des allergies (23%) et l'asthme (20%).
- Dans l'ensemble des provinces, la réponse la plus citée concernant le fait de n'avoir jamais fait appel aux services des SAMI est l'absence de patients concernés (35%). De plus, près d'un médecin sur dix (9%) préfère prendre en charge directement le problème de santé identifié.

<sup>92</sup> Site du SAMI-lux <http://www.province.luxembourg.be/fr/le-sami-lux-en-quelques-chiffres.html?IDC=4379&IDD=73376#.Vuf1M5zhDIU>

<sup>93</sup> Retour d'expérience de Popovic Nathalie, Responsable du SAMI du Brabant wallon.

<sup>94</sup> Entretien le 12/04/2016 avec M. Marc Roger, responsable du LPI.

<sup>95</sup> Entretien le 14/04/2016 avec Mme Sandrine Bladt, Cheffe de service Bruxelles Environnement – CRIPi.

<sup>96</sup> Wallonie Santé, 2012. *Les pollutions intérieures et les services d'analyse des milieux intérieurs (SAMI) : Enquête auprès des médecins généralistes wallons*  
<http://www.apw.be/uploads/Mettre%20en%20ligne%20-%20questionnaire%20SAMI-%20Version%20definitive.pdf>



- 97% des médecins interrogés ayant déjà eu recours aux SAMI ont déclaré qu'ils envisageraient de faire ou refaire appel aux SAMI.

#### **Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure**

- La gratuité du service permet de cibler une large population.
- Plus de la moitié des médecins de la région wallonne ont connaissance du service proposé par les SAMI/LPI (les résultats diffèrent toutefois d'une province à l'autre et c'est dans le Hainaut et à Liège qu'il reste le plus de praticiens à toucher). Le service fourni est par ailleurs globalement apprécié par les praticiens ;
- L'envoi du rapport d'intervention dans un même temps au médecin prescripteur ainsi qu'au patient permet d'éviter de la perte d'information. En effet, les foyers les moins aisés, potentiellement les plus touchés par la pollution de l'air intérieur, n'ont dans ce cas pas à payer à nouveau une consultation afin d'avoir accès aux résultats ;
- Le travail en réseau mis en place entre les SAMI/LPI et avec le CRIPI de la Région de Bruxelles-Capitale favorise la mutualisation des connaissances et des moyens ;
- Le suivi des patients sur le long terme, mis en place par certains SAMI, permet de favoriser la mise en œuvre effective des actions correctives envisagées suite à la visite.

#### **Analyse des écueils / pistes d'amélioration**

- Le délai d'attente intervenant entre la demande du médecin et la visite du SAMI (pouvant augmenter par ailleurs fortement en hiver), puis entre la visite et l'envoi du rapport de diagnostic et de recommandations peut s'avérer problématique pour certains ménages particulièrement exposés. Pour pallier cette limite, le LPI de la Province de Hainaut a fait état, dans son rapport d'activité en 2014, de sa volonté de déployer la saisie directe des données sur le terrain (via des tablettes ou des ordinateurs) afin d'accélérer l'édition des rapports de diagnostic.
- Si le suivi des patients sur le long terme s'avère très positif pour les SAMI ayant pu le déployer, le manque de personnel et le nombre important de sollicitations annuelles n'a pas permis à l'ensemble des SAMI d'instaurer un tel service ;
- Les résultats de l'enquête menée auprès des médecins généralistes mettent en exergue des pistes d'amélioration dans la sensibilisation des praticiens.

### **III - BILAN**

#### **Analyse du contexte français :**

Il existe en France un réseau professionnel équivalent aux SAMI / LPI / CRIPI belges : les Conseillers en Environnement Intérieur (CEI). Le service est proposé gratuitement dans certaines régions où le CEI est financé par le Ministère de l'écologie, les ARS, une collectivité territoriale ou certaines mutuelles et sur prescription médicale. Pour les autres CEI présents sur le territoire (non financés) intervenant à la demande de particuliers, le coût de l'intervention varie de 150 € à plus de 300 €<sup>97</sup>.

Les Ministères chargés de l'écologie et de la santé participent au financement de l'étude ECENVIR « Evaluation clinique et étude d'impact économique de l'intervention de conseillers en environnement intérieur au domicile de patients asthmatiques » menée par le CHU de Rennes, avec pour objectifs :

- D'évaluer l'efficacité de l'intervention des conseillers en environnement intérieur pour des patients asthmatiques ;
- D'envisager, le cas échéant, la pérennisation de la profession et le remboursement des actes par la sécurité sociale.

Les résultats de l'étude ECENVIR sont attendus à l'horizon 2019.

<sup>97</sup> Source : Site des Conseillers en Environnement Intérieur : [www.cmei-france.fr](http://www.cmei-france.fr)

#### **Recommandations pour la poursuite des actions en France :**

Les postes de CEI subventionnés par le Ministère du Développement Durable devront prochainement produire des rapports d'activités annuels afin de tirer des enseignements de leur intervention. Pour favoriser la mutualisation des expériences, il pourrait s'avérer pertinent dans ce cadre de créer un standard de *reporting* unique, qui pourrait être soumis aux postes de CEI subventionnés par des collectivités territoriales ou exerçant en libéraux.

Le renforcement de la communication sur ce dispositif à destination des médecins permettrait également de favoriser la connaissance et le recours au dispositif.

#### **Sources**

##### **Entretiens :**

- Entretien (20/04/2016) avec Mme Martyna Kuske, coordinatrice du SAMI-Lux.
- Entretien (14/04/2016) avec Mme Sandrine Bladt, Cheffe de service Bruxelles Environnement – CRIPI.
- Entretien (12/04/2016) avec M. Marc Roger, responsable du LPI.
- Retour d'expérience (par mail) de Mme. Nathalie Popovic, Responsable du SAMI du Brabant wallon.
- Echanges réalisés avec les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

##### **Bibliographie :**

Rapport d'activité 2014 du Département développement durable de la région de Liège

<http://www.provincedeliege.be/sites/default/files/media/216/1415909.pdf>

Site du SAMI Luxembourg

<http://www.province.luxembourg.be/fr/le-sami-lux-en-quelques-chiffres.html?IDC=4379&IDD=73376#.Vuf1M5zhDIU>

Rapport général d'activité des services de la Province de Luxembourg pour 2014

<http://www.province.luxembourg.be/servlet/Repository/r-a-2014-rapport-d-activite-general-version-23-septembre-2015.pdf?ID=57552&saveFile=true&saveFile=true>

RTBF, 2011

[https://www.rtbf.be/info/societe/detail\\_le-sami-vous-aide-a-mieux-respirer?id=5621133](https://www.rtbf.be/info/societe/detail_le-sami-vous-aide-a-mieux-respirer?id=5621133)

Rapport Les axes prioritaires de la province du brabant wallon, 2014.

[http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officilles/2012/axes-prioritaires/axes\\_prioritaires\\_pbw.pdf](http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officilles/2012/axes-prioritaires/axes_prioritaires_pbw.pdf)

Budget 2016 de la Province du Brabant wallon.

<http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officilles/2016/budget-2016-a-publier-3.pdf>

Rapport d'activités de Hainaut vigilance Santé 2014

[http://www.hainaut.be/sante/hvs/medias\\_user/rapport\\_activites\\_2014.pdf](http://www.hainaut.be/sante/hvs/medias_user/rapport_activites_2014.pdf)

Rapport Budget 2016 de la Province de Brabant wallon

<http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officilles/2016/budget-2016-a-publier-3.pdf>

Les axes prioritaires de la province du brabant wallon, 2014.

[http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officilles/2012/axes-prioritaires/axes\\_prioritaires\\_pbw.pdf](http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=publications-officilles/2012/axes-prioritaires/axes_prioritaires_pbw.pdf)

Brochure SAMI Namur

<http://www.brabantwallon.be/documents/check.php?filename=sante/brochure-sami.pdf>

Etude interprovinciale sur les pollutions intérieures

<http://www.apw.be/index.php?page=actualites-sante>

Convention de collaboration entre l'A.P.W. et la Région wallonne relative aux SAMI provinciaux, 2011.



<http://www.apw.be/uploads/Mettre%20en%20ligne%20-%20convention%20signee%20le%208%20fevrier%202011.pdf>

Wallonie Santé, 2012. *Les pollutions intérieures et les services d'analyse des milieux intérieurs (SAMI) : Enquête auprès des médecins généralistes wallons.*

<http://www.apw.be/uploads/Mettre%20en%20ligne%20-%20questionnaire%20SAMI-%20Version%20definitive.pdf>

Les données de l'IBGE : "*Interface Santé et Environnement*", 2004.

[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/san\\_29.PDF](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/san_29.PDF)

CRIP, analyse et résultats des enquêtes, 6 ans de fonctionnement

[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/san\\_27\\_2007.PDF](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/san_27_2007.PDF)

[http://document.leefmilieu.brussels/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=6433](http://document.leefmilieu.brussels/opac_css/doc_num.php?explnum_id=6433)

#### 4.2.9. Campagne de sensibilisation à l'aléa radon, Belgique

<b>BELGIQUE – Action Radon</b> Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) ; Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure de Bruxelles Environnement (CRIPI), Services d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI/LPI) de la région wallonne.		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input type="checkbox"/> Guides et méthodes de conception <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input checked="" type="checkbox"/> <b>Information, sensibilisation, recommandations</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Outils d'autodiagnostic</b>	<b>PUBLIC VISE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Grand public</b> <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment	<b>ÉTAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b> <b>Présentation de la campagne et de ses objectifs</b> <p>L'Action Radon est une campagne annuelle de sensibilisation du grand public à l'aléa radon déployée en Belgique. La campagne Action Radon vise à encourager les particuliers à mesurer le radon dans leur logement et entreprendre, le cas échéant, les mesures correctives nécessaires. La campagne dispose notamment d'un site internet dédié (<a href="http://www.actionradon.be">www.actionradon.be</a>), et propose la commande en ligne d'un détecteur à un tarif préférentiel de 20€ (au lieu de 30€). La dernière édition de l'Action Radon s'est déroulée entre le 1<sup>er</sup> octobre 2015 et le 31 janvier 2016.</p> <p>La campagne est portée par l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN), la cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure de Bruxelles Environnement (CRIPI) et les Services d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI/LPI) des régions wallonnes.</p> <b>Procédure d'évaluation de l'exposition à l'aléa radon</b> <p>Les particuliers et gestionnaires de bâtiments publics ou privés souhaitant tester l'exposition de leur bâtiment au risque radon peuvent commander un détecteur en ligne par le biais d'un formulaire disponible sur le site de la campagne Action Radon.</p> <p>Le détecteur est envoyé avec un formulaire à compléter, permettant de renseigner des données relatives à la mesure du radon, et des données relatives au bâtiment (figure 1). Les particuliers sont invités à placer le détecteur dans la pièce la plus occupée du rez-de-chaussée de l'habitation pendant une période prolongée (en principe 3 mois, de préférence en période hivernale).</p>		

Donnée importante pour la mesure		
Date de la pose du détecteur : ..... Date de la reprise : .....		
Localisation du détecteur ( <i>cochez dans chaque colonne</i> )		
Etage	Pièce	Sous cette pièce, il y a :
<input type="checkbox"/> Rez-de-chaussée <input type="checkbox"/> 1 <sup>er</sup> étage <input type="checkbox"/> 2 <sup>ème</sup> étage <input type="checkbox"/> Sous-sol	<input type="checkbox"/> Séjour <input type="checkbox"/> Chambre à coucher <input type="checkbox"/> Bureau <input type="checkbox"/> Cuisine <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Directement de la terre <input type="checkbox"/> Un vide ventilé <input type="checkbox"/> Une cave <input type="checkbox"/> Un garage / buanderie / chaufferie <input type="checkbox"/> Une pièce aménagée (bureau, chambre, etc.)
Avez-vous chauffé pendant la période de mesure ? <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne sais pas		
Cette pièce est-elle isolée contre le froid ou l'humidité ? <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne sais pas		
Donnée relative au bâtiment		
Année de construction : Si vous ne connaissez pas la date exacte, cochez ci-dessous : <input type="checkbox"/> Avant 1900 <input type="checkbox"/> 1901- 1940 <input type="checkbox"/> 1941-1970 <input type="checkbox"/> 1971-1990 <input type="checkbox"/> 1991-2000 <input type="checkbox"/> Après 2000 <input type="checkbox"/> Ne sait pas	<b>Le bâtiment a-t-il été rénové ?</b> <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> ne sais pas Si oui, année de la dernière rénovation (isolation, châssis, nouvelle chape, etc.) : Si vous ne connaissez pas la date exacte, cochez ci-dessous : <input type="checkbox"/> Avant 1970 <input type="checkbox"/> 1971- 1980 <input type="checkbox"/> 1981-1990 <input type="checkbox"/> 1991-2000 <input type="checkbox"/> Après 2000 <input type="checkbox"/> Ne sait pas	
Les fenêtres ont-elles un double vitrage ? <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne sais pas Existe-t-il un vide ventilé ? <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne sais pas Si oui, est-t-il ventilé en permanence ? Existe-t-il une cave ? <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Partiel <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne sais pas Si oui, quel est le revêtement du sol de la cave ? <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Carrelage <input type="checkbox"/> Terre battue <input type="checkbox"/> Briques/pierres <input type="checkbox"/> Ne sais pas <input type="checkbox"/> Autre : La cave est-elle ventilée en permanence, même en hiver ? <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Ne sais pas Type de construction : <input type="checkbox"/> Isolée (4 façades) <input type="checkbox"/> Mitoyenne (2 façades) <input type="checkbox"/> Semi-mitoyenne (3 façades)		

**Figure 1. Questionnaire transmis aux particuliers avec le détecteur radon**

Après la période d'exposition, les particuliers sont invités à renvoyer le détecteur au Laboratoire d'études et de prévention des Pollutions Intérieures (LPI) de la Province de Hainaut, pour l'analyse. Un rappel est envoyé par courrier aux ménages quelques jours avant la fin de la période d'exposition du détecteur.

Les résultats sont alors transmis aux gestionnaires radon des différentes régions (SAMI / LPI pour la région wallonne, CRIPI pour la région bruxelloise ; AFCN pour la Flandre), qui élaborent des rapports de mesure à partir de ces résultats et les communiquent aux foyers mesurés :



- En cas de dépassement du seuil de **400 Bq/m<sup>3</sup>**, des brochures sur les moyens de remédiation envisageables sont transmis aux ménages avec le rapport d'analyse ;
- En cas de dépassement du seuil de **800 Bq/m<sup>3</sup>**, une visite de diagnostic au domicile des particuliers est également proposée afin de déterminer plus précisément la cause de l'exposition au radon. Cette visite est prise en charge par l'AFCN ou par les Provinces wallonnes *via* les SAMI/LPI.

Pour encourager la réalisation des actions de remédiation proposées, l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) publie sur son site une liste non exhaustive de professionnels qualifiés (professionnels ayant suivi une formation dispensée par l'AFCN, et recevant régulièrement des brochures d'information envoyées par l'AFCN). Si le coût des travaux de remédiation reste à la charge des ménages, il est à noter qu'un suivi sur le long terme des actions engagées est proposé par les partenaires de la campagne aux ménages qui le souhaitent.

#### Agents et secteurs ciblés

Le dispositif Action Radon cible l'aléa radon dans le logement des particuliers. Néanmoins, le site *Radon at Work*<sup>98</sup>, développé par les mêmes partenaires, permet de commander des détecteurs pour dépister le radon sur le lieu de travail, au prix de 30€.

#### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

L'Action radon est portée conjointement par :

- **L'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN)**, en charge de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants. L'AFCN compte 150 personnes, dont 16 s'occupant plus particulièrement de la thématique radon. L'AFCN structure son intervention en lien avec l'aléa radon par le biais d'un plan d'action dédié. L'AFCN organise notamment des campagnes de mesure du radon afin d'identifier les zones les plus exposées et de sensibiliser la population et les entreprises. Parallèlement à son implication dans l'Action Radon, l'AFCN a développé plusieurs supports de communication autour de la problématique radon, à destination du grand public, des professionnels de la construction, des professionnels de la santé et des autorités locales. Cette documentation, élaborée en partenariat avec le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC), des associations d'architectes, des médecins, etc. est mise à la disposition du grand public, des autorités locales, des acteurs professionnels et des responsables de bâtiments scolaires par le biais d'un centre de ressources en ligne. L'AFCN anime également des soirées communales d'information et de sensibilisation à l'aléa radon, mobilisant de 20 à 150 participants selon les sessions.
- La **Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure de Bruxelles Environnement (CRIPI)** ;
- Les **Services d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI/LPI)** de la région wallonne.

Deux à trois réunions de coordination sont organisées chaque année entre ces différentes structures. Ces réunions ont pour objectifs de préparer et d'évaluer les différentes sessions de la campagne, dans une logique d'amélioration continue de la démarche. Suite à l'envoi des différents rapports de tests aux bénéficiaires, chaque partenaire présente un rapport comprenant les difficultés rencontrées et les points d'amélioration à envisager.

#### Contexte national et européen

L'AFCN estime à environ 480 le nombre de cancer du poumon lié au radon chaque année en Belgique. Pour des raisons liées à la nature du sous-sol, la région wallonne est davantage touchée que le reste du pays. Le radon représente un enjeu important de santé publique en Belgique, qui est de plus progressivement encadré au niveau européen. La directive 2013/59/EURATOM<sup>99</sup> du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base en radioprotection a remplacé les recommandations et directives existantes. Elle étend le champ d'application à l'ensemble des bâtiments (notamment l'habitat), prévoit le développement d'un plan d'action national, la définition de niveaux de référence (niveau de référence général établi ne pouvant excéder 300 Bq/m<sup>3</sup>) et l'obligation d'envisager la prévention radon pour les nouvelles constructions. Cette directive doit être transposée avant le 1<sup>er</sup> février 2018.

<sup>98</sup> <http://www.radonatwork.be/index.asp?lang=FR>

<sup>99</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:0001:0073:fr:PDF>

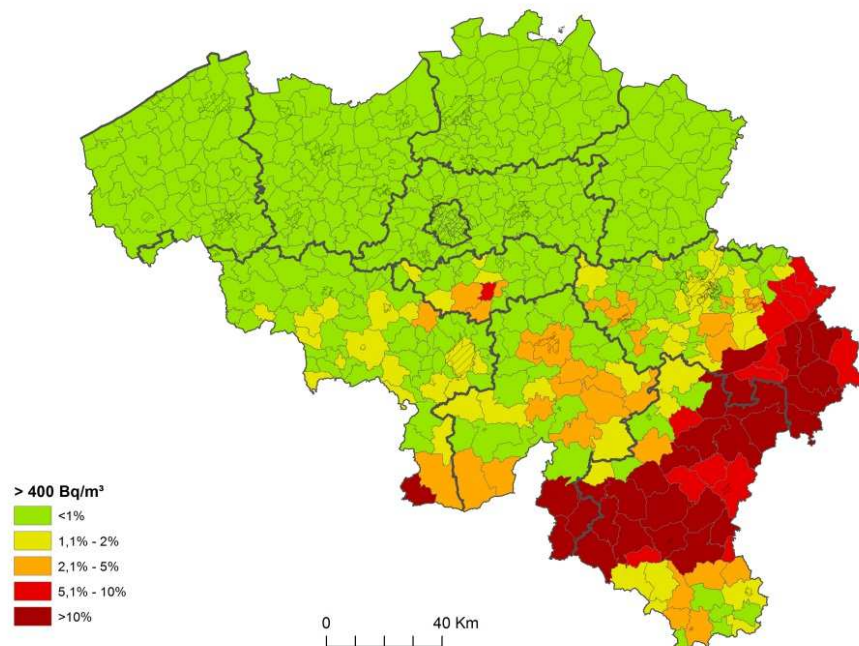


Figure 2. Cartographie du potentiel radon en Belgique (Source : Agence fédérale de Contrôle nucléaire)

#### Etapes de mises en œuvre de l'Action Radon

Fin 2013, la Région Wallonne, l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN), l'Association des Provinces Wallonnes (APW), les Provinces *via* les Services provinciaux d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI) et le Laboratoire d'études et de prévention des Pollutions Intérieures (LPI) ont organisé la première journée wallonne de dépistage du radon : « RADON DAY » pour sensibiliser la population à cette problématique. Cette initiative visait à mutualiser l'ensemble des actions de communication / sensibilisation jusque-là portées par les différents partenaires individuellement, afin d'en accroître la visibilité. Cette journée dédiée permettait au grand public de se renseigner et de rencontrer des experts de la problématique radon dans des lieux d'accueil physiques déployés dans l'ensemble des provinces wallonnes et en région de Bruxelles-Capitale, aux professionnels du bâtiment de se former au sein de ces mêmes espaces de rencontre et d'échange. Des détecteurs pouvaient également être commandés via formulaire en ligne disponible sur le site radonday.be.

Pour transmettre l'information liée à cette campagne au sein de la population, les organisateurs ont choisi d'envoyer un kit d'information relatif à l'aléa radon à l'ensemble des médecins généralistes wallons. Ce kit contenait des brochures à mettre à la disposition des patients en salle d'attente, une affiche ainsi qu'une brochure technique à l'attention du médecin contenant des informations relatives aux effets sanitaires de l'exposition au radon. Une enquête téléphonique a par la suite été réalisée auprès de 50 médecins afin d'évaluer la pertinence et l'intérêt du kit proposé. Les résultats de l'enquête ont remis en question la stratégie de diffusion de l'information, alors que plusieurs médecins ont estimé ne pas être les relais les plus adéquats en lien avec la problématique radon (médecins non-sensibilisés à l'importance du risque lié au radon, manque de temps pour aborder ce point au cours de la consultation, sur-sollicitation en lien avec différents problèmes de santé publique, etc.).

Suite à ce retour d'expérience, les partenaires du programme ont souhaité réorienter leur démarche, en proposant une campagne d'action plus longue que le Radon Day précédemment proposé, et en communiquant largement sur la démarche (conférence de presse, articles de presse, reportages télévisés, etc.). En 2014, la campagne Action Radon a duré un mois. En 2015, la campagne a été allongée afin de répondre aux demandes tardives de détecteurs et a duré trois mois, d'octobre 2015 à janvier 2016.

### **Moyens nécessaires à la mise en œuvre**

**Moyens humains :** Toutes structures confondues, une vingtaine de personnes participent à l'organisation de la campagne Action Radon chaque année. Au sein de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN), un chargé de projet est notamment impliqué à hauteur de 60 jours par an dans l'animation de la campagne.

**Moyens financiers :** Il n'existe pas d'estimation du coût de la campagne, dans la mesure où celle-ci s'insère directement dans les missions et dans les budgets des différents partenaires du dispositif. En 2013, la région Wallonne a financé à hauteur de 50% le coût des détecteurs. A partir de 2014, ces derniers ont été intégralement financés par les partenaires du dispositif. Laboratoire d'études et de prévention des Pollutions Intérieures (LPI) de la Province de Hainaut réalise l'analyse des détecteurs pour l'ensemble du territoire.

#### **Moyens de communication :**

- Création d'un site internet dédié, [www.actionradon.be](http://www.actionradon.be) ;
- Organisation d'une conférence de presse en début de campagne.

## **II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE**

### **Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences**

Le nombre de détecteurs distribués chaque année depuis 2013 est disponible, bien que les résultats les plus complets se réfèrent à l'édition 2014/2015 de la campagne (la campagne 2015-2016 venant de s'achever). La campagne Action Radon n'a par ailleurs pas encore fait l'objet d'une enquête de satisfaction auprès des acheteurs des détecteurs.

Une enquête a également été réalisée auprès de 57 personnes issues du grand public, et ayant reçu des brochures relatives au radon publiée par l'AFCN.

### **Résultats obtenus et impacts de la mesure**

En 2013, dans le cadre du Radon Day, 2 000 détecteurs de radon ont été distribués. Dans le cadre de l'Action Radon, 2 100 détecteurs ont été distribués dans l'ensemble du pays en 2014, contre 1 500 en 2015. Le fort taux de participation à la campagne en 2014 est à relier à la diffusion d'un reportage dédié sur une chaîne de télévision nationale. Le taux de retour des détecteurs après les trois mois d'exposition est proche des 100%.

En 2014, en Flandre et à Bruxelles, les mesures réalisées dans 1 161 logements, dans des zones pourtant considérées à faible risque, ont montré que 10% de ces habitations présentent un taux de radon supérieur à 100 Bq/m<sup>3</sup>, niveau considéré par l'OMS comme un seuil de référence pour les constructions neuves. Dans les provinces wallonnes, les mesures réalisées dans 982 logements montrent que 50% des habitations présentent un taux de radon supérieur à 100 Bq/m<sup>3</sup>. Suite à la campagne 2014, une trentaine de ménages ont engagé des travaux de remédiation.

L'enquête réalisée auprès de 57 personnes issues du grand public ayant lu une brochure relative au radon publiée par l'AFCN a mis en avant une attente du public en informations pratiques davantage que théoriques. Une nouvelle version de la brochure a été éditée pour intégrer ces recommandations.

### **Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure**

Trois facteurs de réussite de la campagne sont identifiés :

- Le prix abordable du détecteur (20€) permet de rendre ce dernier accessible au plus grand nombre. Il est à noter que certaines communes de la région wallonne ont expérimenté une distribution gratuite de détecteur, mais ont enregistré de faible taux de retour de ces derniers après exposition, les ménages se sentant relativement faiblement impliqués dans la démarche ;
- La durée d'exposition indicative de 3 mois a été fixée par les partenaires de la démarche afin de limiter l'incertitude des résultats, tout en maximisant les chances de retour des détecteurs en vue de leur analyse (après 3 mois, certaines expériences de terrain ont montré que les ménages avaient davantage tendance à oublier voire à perdre le détecteur) ;

- Les relais médiatiques locaux et nationaux sont un facteur de succès du dispositif. En 2014, la séquence dédiée à l'aléa radon diffusée sur RTBF dans l'émission *Une brique dans le ventre* (magazine de l'habitat) a fortement contribué au succès de la campagne.

#### Analyse des écueils/faiblesses

La principale faiblesse du dispositif réside dans sa dépendance aux relais médiatiques : en 2015, l'absence de conférence de presse annonçant le début de l'Action Radon a entraîné une baisse significative du nombre de commande de détecteurs par rapport à 2014.

### III - BILAN

#### Analyse du contexte français

La directive européenne 2013/59/Euratom incite les États membres à mieux informer la population sur l'aléa radon. En application de cette directive, le prochain plan national d'actions pour la gestion du risque lié au radon 2016 – 2019, prévoit le déploiement d'actions de sensibilisation et de communication, à destination des particuliers, des professionnels de santé, des collectivités territoriales et des professionnels du bâtiment. Différentes pistes d'action sont envisagées dans ce cadre :

- Le déploiement d'un site internet dédié permettant de compiler et de mettre à disposition l'information disponible ;
- La création d'une « journée d'action contre le radon » ;
- Le déploiement de guides et d'outils à destination des différents publics.

Par ailleurs, plusieurs expérimentations de distributions de dosimètres radon ont été portées sur le territoire (en Limousin, en Franche-Comté et dans la commune de Concarneau notamment). Ces dosimètres ont été proposés gratuitement, et mis à la disposition du grand public dans les pharmacies et les mairies. Ces démarches d'expérimentation ont mis en exergue l'importance d'associer les parties prenantes territoriales (Agences régionales de santé, DREAL, collectivités territoriales, associations, etc.), pour le relai de l'initiative et l'accompagnement du grand public. Certaines expérimentations ont également associé des Conseillers (Médicaux) en Environnement Intérieur pour l'accompagnement des particuliers. Le plan national d'action radon prévoit de formaliser un retour d'expérience de ces premières expérimentations, en vue de développer des outils qui seront mis à la disposition des parties prenantes locales en vue d'une réplique de ces démarches.

#### Recommandations pour la poursuite des actions de sensibilisation et de communication sur l'aléa radon

En 2014, à l'initiative de l'ASN et du NRPA (Autorité norvégienne de contrôle de la radioprotection) vingt pays européens, représentés par leurs agences de radioprotection, se sont réunis au cours du *Radon national action plan workshop* pour échanger sur les plans nationaux d'actions dédiés à la gestion des risques liés au radon et partager leurs expériences. Le séminaire a notamment bénéficié du soutien de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique. Ce workshop a permis de mettre en exergue l'importance de la communication et de la sensibilisation dans le succès du déploiement de plans d'actions en matière de protection radon.

En bilan de ce workshop, différentes recommandations ont été formulées par les agences de radioprotection présentes en vue de l'élaboration de stratégies de sensibilisation / communication sur l'aléa radon :

- **Publics prioritaires à cibler** : grand public, professionnels du bâtiment, professionnels de santé, collectivités territoriales et acteurs de la recherche ;
- **Nature des messages à délivrer** : en dehors d'éléments génériques de contexte sur l'aléa radon, les agences de radioprotection plaident pour une adaptation des messages délivrés aux publics ciblés et aux objectifs fixés (sensibiliser, convaincre, inciter à l'action, etc.). Ces dernières estiment par ailleurs que la vulgarisation des notions / concepts clés permettra de s'assurer que le public visé comprenne les messages adressés de façon claire et lisible.
- **Canaux de communication à mobiliser** : la diversité des canaux de communication (conférences, articles, reportages, communication sur les médias sociaux, etc.), mobilisés à différentes échelles de territoire, apparait pour les agences de radioprotection comme un facteur de succès de la stratégie de communication ;

- **Pilotage de la stratégie** : le déploiement d'outils de pilotage de la stratégie est également identifié comme un facteur de réussite, afin de vérifier et faire connaître l'apport de la stratégie retenue vis-à-vis des objectifs initialement fixés, et disposer d'une aide à la décision sur les démarches à maintenir, abandonner ou reproduire.

## Sources :

### Entretiens :

- Echange (06/04/2016) avec Boris Dehandschutter - Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire.
- Echanges réalisés avec Eric Dechaux, chargé d'affaires à l'ASN (l'Agence de sûreté nucléaire) et coordinateur du plan national sur le radon, et les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

### Bibliographie :

Site de la campagne Action radon

<http://www.actionradon.be/index.asp?lang=FR>

AFCN, 2015. *Manuel pour les mesures radon dans les lieux de travail et dans les habitations.*

<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/3800/3848.pdf>

Critères de régistration auprès de l'AFCN des services de mesure radon

<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/2600/2656.pdf>

Rapport annuel AFCN 2013

<http://www.fanc.fgov.be/GED/00000000/3600/3676.pdf>

Rapport annuel AFCN 2014

<http://www.fanc.fgov.be/GED/00000000/3900/3949.pdf>

Brochure Radon Day

[http://environnement.sante.wallonie.be/files/document%20pdf/brochure-RD\\_FR.pdf](http://environnement.sante.wallonie.be/files/document%20pdf/brochure-RD_FR.pdf)

Action Radon 2015

[http://www.environnement.brussels/sites/default/files/user\\_files/actionradon2015\\_vf.pdf](http://www.environnement.brussels/sites/default/files/user_files/actionradon2015_vf.pdf)

AFCN, 2016. *Enquête par téléphone sur l'action RADONDAY 2013 auprès de 50 médecins.*

AFCN, 2014. *Approach and evaluation of the radon communication plan in Belgium.*

Brochures proposées par l'AFCN : *Vous allez construire ? Protégez-vous contre le radon ! ; Le Radon et votre habitation : méthodes de remédiation et de prévention ; La Radon en 10 questions : Protégez-vous de ce gaz radioactif ; Du Radon dans votre maison : Vous pouvez vous protéger.* <http://fanc.fgov.be/fr/page/publications/853.aspx>

#### 4.2.10. Ressources à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires, Etats-Unis

<b>ETATS-UNIS – Indoor Air Quality Problem Solving Tool / IAQ Tool for School Action Kit</b> Agence de protection de l'environnement (US EPA)		
<b>TYPE(S) DE MESURE :</b> <input type="checkbox"/> Construction / rénovation et gestion des bâtiments ; <input type="checkbox"/> Labels cautionnés par les autorités publiques nationales <input checked="" type="checkbox"/> <b>Guides et méthodes de conception</b> <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Etiquetage <input type="checkbox"/> Surveillance et diagnostic obligatoire <input type="checkbox"/> Entretien des systèmes de ventilation <input type="checkbox"/> Intervention <input type="checkbox"/> Information, sensibilisation, recommandations <input checked="" type="checkbox"/> <b>Outils d'autodiagnostic</b>	<b>PUBLIC VISE :</b> <input type="checkbox"/> Grand public <input type="checkbox"/> Acteurs relais <input type="checkbox"/> Professionnels du bâtiment <input checked="" type="checkbox"/> <b>Gestionnaires de bâtiments scolaires</b>	<b>ETAT D'AVANCEMENT :</b> <input type="checkbox"/> Projet <input checked="" type="checkbox"/> <b>En cours</b> <input type="checkbox"/> Terminé
<b>I – PRESENTATION DE LA MESURE</b>		
<b>Description de la mesure et présentation des objectifs</b> <b><u>L'outil d'autodiagnostic en ligne (Indoor Air Quality Problem Solving Tool)</u></b> <p>L'<i>Indoor Air Quality Problem Solving Tool</i> est un outil d'autodiagnostic permettant aux gestionnaires de bâtiments scolaires d'établir un lien de causalité entre une problématique sanitaire ou de confort dans le logement (problème de santé, d'odeurs, de température ou encore d'humidité) et le facteur à l'origine du problème (ventilation, entretien et gestion du bâtiment, etc.).</p> <p>Les problèmes sanitaires et de confort dans le bâtiment constituent la clé de l'entrée de l'outil. Les catégories d'entrées sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toux, congestion, oppression thoracique, essoufflement, fièvre, frissons, fatigue ;</li> <li>- Infection diagnostiquée ou groupes de problèmes de santé graves ;</li> <li>- Maux de tête, nausées, somnolence ;</li> <li>- Mauvaises odeurs ;</li> <li>- Démangeaisons, irritations ;</li> <li>- Problèmes d'humidité ou de température.</li> </ul> <p>Chaque entrée par type de symptômes mène à des questions regroupées par thématique, visant à identifier précisément le ou les facteurs à l'origine du problème. Des conseils sont donnés sur le comportement à adopter en cas d'urgence.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Exemple : Questions posées par l'outil d'autodiagnostic en lien avec les problèmes de toux, congestion, oppression thoracique, essoufflement, fièvre, frissons, fatigue :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Unité de traitement de l'air :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le système est-il allumé ?</li> <li>- Le flux d'air est-il suffisant ?</li> <li>- Les filtres ont-ils été nettoyés récemment et sont-ils correctement installés ?</li> </ul> </li> <li>➤ <i>Polluants biologiques :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouvez-vous sentir ou observer la présence de moisissures ?</li> <li>- Observez-vous la présence de nuisibles ?</li> <li>- Observez-vous fréquemment des signes de condensation sur les vitres ou les surfaces froides ?</li> <li>- L'humidité relative de l'air est-elle supérieure à 60% ?</li> </ul> </li> </ul> </div>		

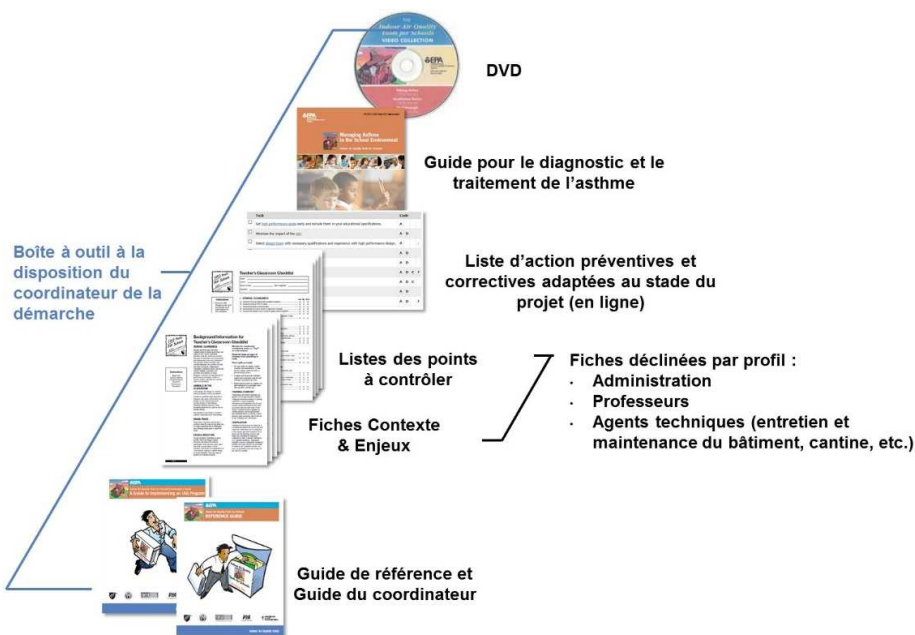
➤ **Caractéristiques du bâtiment :**

- La pièce a-t-elle fait l'objet de travaux récents de peinture, construction ou rénovation ?
- Est-ce que des insecticides ont été utilisés récemment dans la pièce ?
- Est-ce que des nouveaux meubles ou équipements ont été récemment installés dans la pièce ?
- Le nettoyage de la pièce est-il effectué à échéances raisonnables ?

Pour faire face aux problèmes identifiés, l'outil renvoie alors les gestionnaires de bâtiment vers un kit d'aide à l'action (*IAQ Tools for Schools Action Kit*).

**Le kit d'aide à l'action (*IAQ Tools for Schools Action Kit*)**

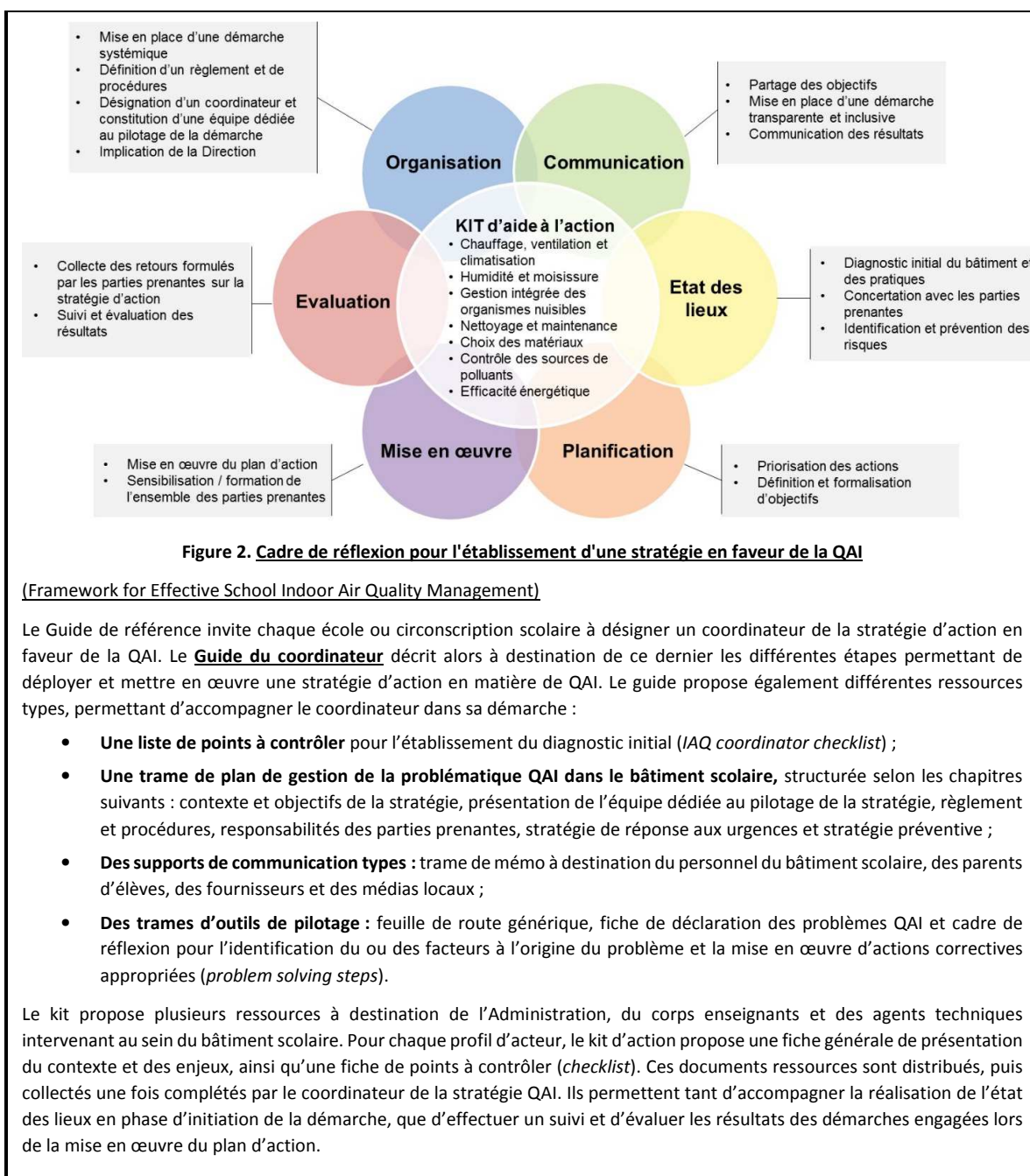
Le kit d'aide à l'action est un ensemble cohérent de ressources (présentées en figure 1) visant à renforcer la prise en compte de la problématique de la qualité de l'air intérieur dans les écoles. Il est proposé comme un cadre de référence permettant de faciliter le dialogue entre l'ensemble des parties prenantes dans l'élaboration d'une stratégie d'action en faveur de la QAI.



**Figure 1. Composition de la boîte à outil pour les écoles (*IAQ tool for school action kit*)**

Le **Guide de référence** fournit des éléments généraux de contexte, et des recommandations relatives à la mise en œuvre d'une stratégie d'action et d'un plan de communication effectif. Il définit notamment un cadre de réflexion pour l'élaboration d'une stratégie QAI, orienté selon 6 axes (présentés en figure 2), et élaboré sur la base des retours d'expériences formulés par les établissements scolaires pilotes. Le kit d'aide à l'action propose également des ressources dédiées à certaines problématiques spécifiques (radon, asthme, moisissures ou encore tabagisme passif).







A titre d'illustration, la liste de points à contrôler proposée au corps enseignant s'articule autour de 4 axes :

1. Propreté générale de la classe
2. Présence d'animaux dans la classe
3. Systèmes d'évacuation de l'eau
4. Humidité
5. Confort thermique
6. Ventilation
7. Système d'aération
8. Entretien des vestiaires

**Teacher's Classroom Checklist**

Name: \_\_\_\_\_  
 School: \_\_\_\_\_  
 Room or Area: \_\_\_\_\_ Date Completed: \_\_\_\_\_  
 Signature: \_\_\_\_\_

**Instructions**

1. Read the IAQ Background and the Background information for this checklist.
2. Keep the Background information and make a copy of the checklist for future reference.
3. Complete the Checklist.
  - Check the "yes," "no," or "not applicable" box beside each item. (A "no" response requires further attention.)
  - Make comments in the "Notes" section as necessary.
4. Return the checklist portion of this document to the IAQ Coordinator.

**1. GENERAL CLEANLINESS** Yes No N/A

- 1a. Ensured rooms are dusted and vacuumed regularly
- 1b. Ensured rooms are free of clutter
- 1c. Ensured that trash is removed daily
- 1d. Ensured that no food is stored in classroom overnight
- 1e. Ensured that animal food is stored in tightly sealed containers
- 1f. Ensured rooms are free of pests and vermin
- 1g. Used unscented, school approved cleaners and air fresheners, if any, in rooms

**2. ANIMALS IN THE CLASSROOM**

- 2a. Minimized exposure to animal allergens
- 2b. Ensured that animals are kept in cages (as much as possible)
- 2c. Ensured that cages are cleaned regularly
- 2d. Placed animal cages away from supply and return vents
- 2e. Consulted school nurse about student allergies or sensitivities (privacy laws may limit the information that health officials can disclose)
- 2f. Identified potential allergen or irritant
- 2g. Moved sensitive students away from animals and habitats

**3. DRAIN TRAPS IN THE CLASSROOM**

- 3a. Ensured that water is poured down floor drains once per week (approx. 1 quart of water)
- 3b. Ensured that water is run in sinks at least once per week (about 2 cups of water)
- 3c. Ensured that toilets are flushed once each week, especially if not used regularly

**4. EXCESS MOISTURE IN CLASSROOMS**

- 4a. Ensured that condensate is wiped from windows, windowsills, and window frames
- 4b. Ensured that cold water pipes are free of condensate
- 4c. Ensured that indoor surfaces of exterior walls are free of condensate
- 4d. Ensured areas around and under classroom sinks are free of leaks
- 4e. Ensured classroom lavatories are free of leaks
- 4f. Ensured ceiling tiles and walls are free of leaks (discoloration may indicate periodic leaks)
- 4g. Ensured that spills are cleaned promptly

Des  Pistes d'action et recommandations pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur sont également proposées en ligne sur le site de l'US-EPA. Ces pistes d'action et recommandations sont distinguées selon les parties prenantes concernées (Direction administrative, maîtrise d'œuvre, chef de chantier, gestionnaire de site), et sont détaillées selon le stade de vie du bâtiment scolaire et différentes thématiques spécifiques :

- Conception du bâtiment ;
- Sélection du site d'implantation ;
- Sélection de la maîtrise d'œuvre et de l'équipe de mise en œuvre du bâtiment ;
- Sélection des matériaux de construction ;
- Contrôle de l'humidité et des moisissures ;
- Construction ;
- Mise en service ;
- Exploitation et maintenance ;
- Rénovation et réparation ;
- Salles de classes mobiles.

**Pour faciliter les démarches : l'application mobile (School IAQ Assessment Mobile App)**

Une application mobile (gratuite), centralisant les ressources / outils / guides proposés par l'EPA aux gestionnaires de bâtiments scolaires est également disponible au téléchargement *via* le site de l'EPA, dans le but de rendre ces contenus plus accessibles.

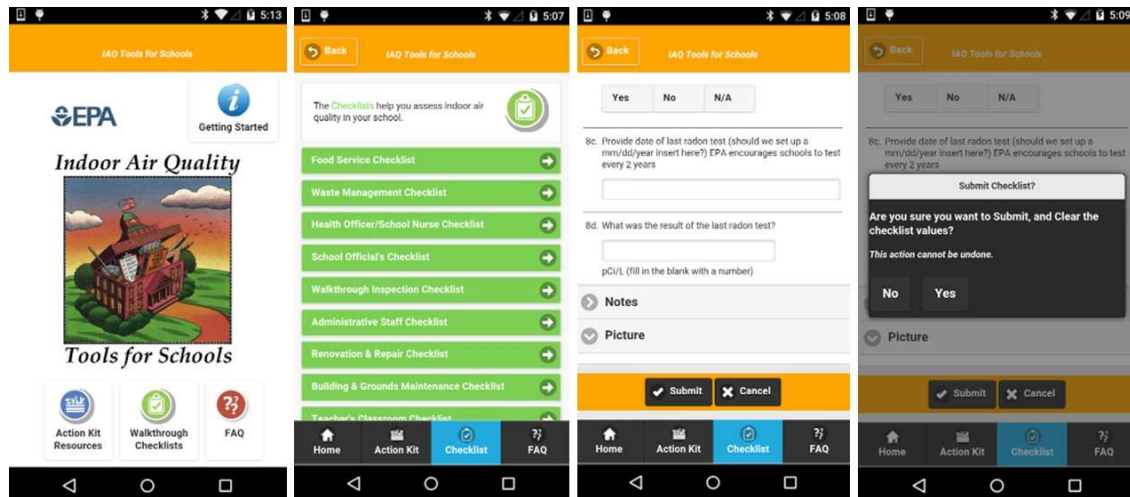
L'application mobile permet aux différentes parties prenantes de la démarche QAI de compléter directement, *via* l'application, les listes de points à contrôler (*checklist*), et de les transmettre au coordinateur de la démarche. Les utilisateurs de l'application ont également la possibilité d'annexer de joindre des photos à ces éléments de diagnostic afin de détailler leurs propos.

Une grille récapitulative du diagnostic complété est alors envoyée au coordinateur QAI directement par mail. Des pistes d'action sont proposées pour pallier les défauts avérés.

**Tableau 1. Exemple : retour de questionnaire de diagnostic, présentant des pistes de recommandations**

1a. Offices dusted and vacuumed regularly	YES	
1b. Ventilation units operate properly	NO	<b>Inspect HVAC systems regularly; Clean air supply diffusers, return registers and outside air intakes; Change filters regularly and ensure condensate pans are draining</b>
1c. Obstructions blocking air intakes	YES	
1d. Verified nests and droppings not found near outdoor air intakes	NO	<b>Inspect HVAC systems regularly; Clean air supply diffusers, return registers and outside air intakes; Change filters regularly and ensure condensate pans are draining; Establish a maintenance plan</b>
1e. Confirmed dumpsters are located away from doors, windows, and outdoor air intakes	YES	
1f. Checked potential sources of air contaminants near the building (chimneys, stacks, industrial plants, exhaust from nearby buildings)	NO	<b>Establish a maintenance plan; Conduct regular building walkthrough inspections</b>
1g. No vehicles idling near outdoor air intakes	YES	

Des liens sont également proposés vers l'ensemble des ressources disponibles en ligne sur le site de l'US-EPA.



**Figure 3. Capture d'écran de l'application mobile School IAQ Assessment Mobile App**

**Agents et secteurs ciblés**

Les ressources proposées par l'US-EPA ciblent prioritairement les gestionnaires de bâtiments scolaires et l'ensemble des agents techniques intervenant au sein des bâtiments scolaires (agents d'entretien et de maintenance, agents de restauration, etc.), afin de mettre en œuvre des mesures concrètes de gestion du bâtiment. D'autres acteurs, comme le corps enseignant ou le corps infirmier, peuvent utiliser ce contenu.

### Nature de la structure porteuse et modalités de gouvernance

Les ressources constitutives de l'*IAQ Tools for Schools* sont gérées par le Département Environnement Intérieur de la Division Air et Radiation (*Office of Air and Radiation, OAR*) de l'US EPA, en partenariat avec différentes structures :

- *American Federation of Teachers* (syndicat d'enseignants regroupant 1,6 millions de membres) ;
- *Association of School Business Officials* (association professionnelle internationale) ;
- *National Education Association* (association multi-acteurs de défense de l'éducation publique) ;
- *National Parent Teachers Association* (association réunissant parents d'élèves et enseignants dans le but notamment de préserver la santé des élèves) ;
- *American Lung Association* (Association de recherche contre les maladies respiratoires).

### Contexte et étapes de mise en œuvre

Le programme *IAQ Tools for Schools* a été créé en 1995 par le Département Environnement Intérieur de la Division Air et Radiation de l'US-EPA (*Office of Air and Radiation, OAR*) de l'US EPA, en étroite coordination avec les différentes structures préalablement citées.

Ce programme, d'application volontaire, visait à conseiller et guider les écoles dans leur politique de réduction de l'exposition des élèves aux polluants de l'air intérieur, afin de prévenir et traiter les problèmes liés à la qualité de l'air intérieur dans les établissements scolaires (asthme, allergies, problèmes respiratoires).

La création de l'*IAQ Tools for Schools Action Kit* dans ce cadre visait à fournir des outils clés en main aux gestionnaires de bâtiments scolaires et personnels intervenant au sein des bâtiments, permettant la prise en compte et la mise en œuvre rapide et simple d'une stratégie QAI. L'ambition était ainsi de permettre à l'ensemble des établissements de déployer une stratégie QAI, sans nécessiter la mobilisation de fonds importants, ou de compétences techniques spécifiques.

Ce programme vise également la diffusion des bonnes pratiques, à travers l'organisation d'un évènement annuel réunissant l'ensemble des parties prenantes avec l'objectif de mutualiser les expériences en matière de gestion de la QAI.

Les retours d'expérience collectés auprès des écoles pilotes depuis la création de l'outil en 1995 ont permis la mise en œuvre de plusieurs modifications majeures :

- Elargissement progressif du périmètre des problématiques à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration d'une stratégie QAI, pour intégrer notamment l'aléa radon, les polychlorobiphényles (PCB) ou encore les enjeux de performance énergétique du bâti ;
- Définition d'un cadre de réflexion systémique pour l'élaboration d'une stratégie QAI (présenté en figure 2) ;
- Déploiement d'une application mobile intégrant l'ensemble des ressources du kit d'aide à l'action, officiellement lancée en août 2015.

L'US-EPA a par ailleurs récemment déployé différents webinaires, accessibles directement *via* le site internet de l'agence (après enregistrement), afin de favoriser la sensibilisation et la montée en compétences des coordinateurs QAI :

- Webinaire d'introduction : Agir pour la qualité de l'air intérieur dans les écoles (avril 2016 ; 73 vues) ;
- Séries de webinaires constitutifs de la « *masterclass* » :
  - Créer un environnement sain dans les établissements scolaires (avril 2014 ; 660 vues) ;
  - Plaidoyer pour la santé environnementale, l'efficacité énergétique des bâtiments et le bien être à l'école (décembre 2014 ; 330 vues) ;
  - Gestion des systèmes de ventilation (janvier 2015 ; 287 vues) ;
  - L'humidité et la moisissure dans les écoles (février 2015 ; 273 vues) ;
  - Efficacité énergétique et gestion de la qualité de l'air intérieur (mars 2015 ; 217 vues) ;
  - Gestion intégré, durable et raisonnée des nuisibles (avril 2015 ; 156 vues) ;
  - Gestion de l'asthme en milieu scolaire (mai 2015 ; 264 vues) ;
  - Maintenance et nettoyage des infrastructures (juin 2015 ; 193 vues) ;
  - Sélectionner les bons matériaux pour gérer la qualité de l'air intérieur (juillet 2015 ; 194 vues)

- Créer des politiques, stratégies et bonnes pratiques pour contrôler les sources de polluants dans les districts scolaires (septembre 2015 ; 208 vues).

Un questionnaire d'évaluation du webinaire est envoyé à l'ensemble des participants, qui se voient par ailleurs remettre un certificat de complément de la formation.

### Moyens nécessaires à la mise en œuvre

#### Kit d'aide à l'action

2 personnes à temps plein et 2 personnes à temps partiel ont travaillé à l'élaboration de l'*IAQ tool for school action kit* en 1995.

Aujourd'hui, ce sont 6 personnes à temps partiel qui participent à la mise à jour et à la diffusion des ressources élaborées à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires (mise à jour du kit d'aide à l'action, réponses aux sollicitations téléphoniques des gestionnaires, animation des webinar et communications sur les ressources disponibles). Alors que l'US-EPA animait jusque récemment des réunions d'information et des sessions de formation au contact direct des gestionnaires des bâtiments scolaires et de leurs parties prenantes, les capacités humaines d'animation actuellement limitées ont poussé l'agence à réorienter sa stratégie de sensibilisation / formation vers la mise en ligne de webinar.

#### Application mobile

L'application mobile a nécessité un an de travail, et l'équivalent de 50% d'un ETP. Le développement de l'application a été confié à un prestataire externe. Trois écoles ont participé à la phase de test de l'application.

#### Plan de communication

Le plan de communication déployé par l'US-EPA pour communiquer sur les différentes ressources déployées pour les gestionnaires de bâtiments scolaires s'appuie notamment sur :

- La tenue de conférences de presse (dernière conférence de presse en août 2015 pour communiquer sur le lancement de l'application mobile) ;
- La diffusion des ressources à destination des différents partenaires de la *démarche IAQ tool for school*, invités à relayer ces derniers à destination de leurs propres réseaux de contacts ;
- Une communication active sur le site de l'US-EPA<sup>100</sup> et sur les réseaux sociaux de l'US EPA (Facebook et Twitter) ;
- La présentation des différentes ressources au cours des événements, conférences et webinar organisés par l'US-EPA.

## II – RETOUR D'EXPERIENCE SUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MESURE

### Commentaires sur le recul et les informations disponibles pour dresser le retour d'expériences

Un rapport d'évaluation du programme publié en 2007 s'est basé sur trois cas d'études afin d'évaluer l'impact du programme sur la qualité de l'air intérieur et sur la santé des élèves et des personnels de l'établissement<sup>101</sup>.

Le Centre pour le contrôle et la prévention des maladies (*Center for Disease Control and Prevention*) invite tous les six ans les circonscriptions scolaires des Etats-Unis à compléter une enquête sur leurs politiques et pratiques en matière de santé (*School Health Policies and Practices Study – SHPPS*). Dans le cadre du partenariat qui lie le Centre pour le contrôle et la prévention des maladies à l'US-EPA, différentes questions portent notamment sur la mise en œuvre de stratégies en matière de qualité de l'air intérieur dans les écoles.

### Résultats obtenus et impacts de la mesure

#### Utilisation des outils déployés par l'US-EPA :

- L'étude la plus récente (2012) portée sur les politiques et pratiques de santé déployées par les écoles a mis en exergue le fait que 47,7% des circonscriptions scolaires ont mis en place un plan d'action en matière de QAI. Il apparaît que 82,3% d'entre elles se sont appuyées sur les ressources déployées par l'US-EPA pour la mise en place de cette stratégie.

<sup>100</sup> [www.epa.gov/iaq-schools/school-iaq-assessment-mobile-app](http://www.epa.gov/iaq-schools/school-iaq-assessment-mobile-app)

<sup>101</sup> EPA IAQ Tools for Schools Evaluation, final Report, 2007

- L'application mobile *School IAQ Assessment Mobile App* compte 1 400 utilisateurs actifs depuis son lancement en août 2015.

#### **Efficacité des stratégies QAI déployées par les établissements scolaires :**

- Les établissements scolaires pilotes du Minnesota ont été interrogés (2007) sur l'évolution de la qualité de l'air intérieur suite à la mise en place d'une stratégie dédiée d'appuyant sur les outils déployés par l'US-EPA : si près de 41% des répondants ont observé une amélioration effective, 38% ont observé une situation inchangée, tandis que 21% des répondants ont observé une situation dégradée.
- Dans le cadre d'une consultation conduite auprès d'une dizaine d'infirmières scolaires d'établissements scolaires ayant déployé une stratégie QAI (2007), plus de la moitié des infirmières interrogées ont affirmé avoir constaté une diminution du nombre de consultation d'élèves en lien avec des problèmes d'asthme et une réduction de la sévérité des crises observées, ainsi qu'une diminution de l'absentéisme scolaire.

#### **Analyse des facteurs de réussite/atouts de la mesure**

- Des outils clairs et pédagogiques qui décrivent, étape par étape, les procédures de diagnostic et de concertation à mettre en œuvre pour le déploiement d'une stratégie QAI ;
- Des outils qui favorisent la mise en œuvre de stratégies concertées, en permettant, à travers le déploiement de ressources déclinées par profils (professeurs, infirmières scolaires, agents de maintenance, etc.), la participation de l'ensemble des parties prenantes autour du coordinateur chef de file ;
- Une application mobile qui permet de faciliter les démarches et la communication entre les membres de l'équipe projet QAI.

#### **Analyse des écueils/faiblesses**

- L'analyse de la stratégie déployée dans plusieurs écoles pilotes du Minnesota a mis en exergue le fait que les recommandations formulées dans le guide de référence QAI étaient mises en œuvre de façon inégale : si les recommandations relatives à la mise en œuvre d'une stratégie intégrée en matière de QAI, la sensibilisation / communication et la gestion des problématiques liées à l'humidité ont été mises en œuvre par 80% des sites pilotes, seulement une école sur deux a mis en place des actions d'entretien et de maintenance des équipements et des systèmes de ventilation ;
- Des outils qui ne permettent pas aux coordinateurs QAI de prioriser les actions à mettre en œuvre, dans une logique d'efficacité maximale en contexte budgétaire restreint ;
- Des problématiques budgétaires et de formation / qualification des intervenants qui limitent les possibilités de mettre en œuvre des actions de remédiations ambitieuses en matière de QAI.

### **III - BILAN**

#### **Analyse du contexte français**

De nombreuses ressources ont d'ores et déjà été déployées en France à destination des gestionnaires de bâtiments scolaires (guides opérationnels de gestion de la qualité de l'air intérieur publiés par [la direction générale de la santé \(DGS\)](#) et [l'Institut de veille sanitaire \(InVS\)](#) ; [guide Inpes sur la pollution de l'air intérieur](#), [guide pour la surveillance de la qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants](#), [mallette Ecol'air](#), etc.).

Si différents temps d'échange ont été organisés par les organisations proposant ces ressources avec les utilisateurs potentiels, il s'avère délicat dans les faits de collecter des retours d'expérience sur l'utilisation effective de ces guides et outils.

#### **Recommandations pour la poursuite des actions en France**

Le recours aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (vidéos, applications mobiles, etc.) pourra contribuer à faciliter l'implication des parties prenantes dans le pilotage, le suivi et la mise en œuvre d'actions visant à préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur. Le retour d'expérience américain permet également de mettre en exergue l'importance

de déployer ces outils en lien étroit avec les parties prenantes concernées, afin d'assurer une appropriation et une utilisation optimale de ces derniers.

La stratégie américaine d'implication de coordonnateurs, pilotes et catalyseurs de démarches au sein des bâtiments scolaires, pourrait également être expérimentée dans le contexte français.

De tels kits de sensibilisation ou d'aide à l'action pourraient potentiellement être déployés à destination de tout type d'acteur en charge de la gestion et de l'entretien de bâtiments, afin que l'entretien des systèmes de ventilation, la prise en compte des problèmes de qualité de l'air intérieur (dans le choix des produits d'entretien, des produits d'ameublement, etc.) deviennent des réflexes à long terme. Si la stratégie privilégiée est de déployer progressivement de telles ressources, les gestionnaires d'établissements accueillant des publics sensibles ou exposés sur de longues périodes pourraient être ciblés prioritairement.

## Sources

### Entretien :

- Echange (23/05/2016) avec Jennifer LEMON et Michele CURRERI, US-EPA.
- Echanges réalisés avec Séverine Kirchner, Directrice adjointe Recherche et Expertise publique au CSTB ; Coordinatrice scientifique de l'OQAI et les différents membres du Comité de Pilotage concernant l'analyse du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité de la mesure au contexte français.

### Bibliographie :

Site internet de l'US-EPA :

<https://www.epa.gov/iaq-schools/indoor-air-quality-tools-schools-action-kit>

*Indoor Air Quality Tools for Schools: Benefits of Improving Air Quality in the School Environment*

[http://www.efc.gwu.edu/wp-content/uploads/2014/05/EPA\\_Indoor-air-quality-tools-for-schools-program.pdf](http://www.efc.gwu.edu/wp-content/uploads/2014/05/EPA_Indoor-air-quality-tools-for-schools-program.pdf)

*EPA IAQ Tools for Schools Evaluation, final Report, 2007*

<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/eval-tools-for-schools.pdf>

## 5. Conclusion

La qualité de l'air intérieur apparaît depuis une quinzaine d'années comme une préoccupation sanitaire de premier ordre en France. Cet enjeu a notamment été abordé dans le cadre de l'application du PNSE II (2009-2013) et de la loi Grenelle 2 (2010). Il en résulte des politiques publiques françaises de soutien à l'accroissement de la connaissance de l'exposition à la pollution de l'air intérieur (création de l'OQAI) et à l'amélioration de la qualité de l'air de natures diverses, allant des dispositifs réglementaires concernant la ventilation et la thermique du bâtiment, la surveillance de la qualité de l'air, ou encore l'étiquetage, aux dispositifs de recherche et de sensibilisation auprès de nombreux acteurs.

La présente étude visait à réaliser une analyse comparative des politiques publiques mises en œuvre à l'international pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur, afin d'identifier d'éventuelles mesures applicables à la France et d'alimenter les réflexions pour définir les actions les plus pertinentes susceptibles d'être engagées dans le cadre de l'application du Plan National Santé Environnement III (PNSE III), et des plans régions (PRSE) qui viendront le décliner localement.

Ce recensement, nécessairement non exhaustif, a permis d'identifier 265 programmes et dispositifs de natures variées (outils d'information et de sensibilisation, politiques et réglementations dans le secteur du bâtiment, schémas de labellisation pour les ouvrages ou les produits, dispositifs d'étiquetage, mesures de surveillance obligatoire de la qualité de l'air, mesures de contrôle obligatoire des systèmes de ventilation, etc.), dans 24 pays. Malgré la mobilisation d'un important réseau d'experts internationaux, la barrière linguistique a pu compliquer ponctuellement le recueil et l'analyse d'informations détaillées sur certains dispositifs, notamment ceux déployés en Asie.

La majorité des actions recensées correspondent à des initiatives des autorités publiques centrales, déployées sur l'ensemble du pays ou de l'Etat (Etats-Unis / Canada). Peu d'initiatives locales, pouvant correspondre à ce qui pourrait être déployé dans le cadre des PRSE, ont pu être identifiées (éventuellement du fait d'un manque ou d'une absence de communication sur ces dernières).

L'analyse de ces différents programmes et dispositifs déployés à l'international permet d'affirmer qu'à travers l'ensemble des actions déployées, la France figure parmi les pays leaders en matière d'actions pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur.

Dix mesures et dispositifs ont été retenus pour faire l'objet d'une analyse plus approfondie dans le cadre de l'étude. Ces mesures ont été retenues pour leur caractère d'exemplarité, et se veulent représentatives des différentes catégories de dispositifs étudiés. Elles ont notamment fait l'objet d'une analyse de leur potentiel de transférabilité et d'adaptabilité au contexte français, en étroite concertation avec un panel d'experts consultés dans le cadre de l'étude. Des dispositifs similaires à certains dispositifs existants (ou en cours de développement en France, par exemple : surveillance de la qualité de l'air, services d'intervention au domicile des particuliers, etc.) ont également été retenus pour faire l'objet d'un approfondissement, afin de bénéficier de premiers retours d'expérience.

Il est à noter que l'étude du potentiel de transférabilité et d'adaptabilité au contexte français nécessite d'être abordée avec prudence, la présente étude n'ayant pas vocation à formuler des recommandations à proprement parler, mais à alimenter une réflexion globale sur la base d'éléments objectifs. L'analyse d'applicabilité requiert également de prendre en considération la pertinence technique du déploiement des mesures (certaines caractéristiques des dispositifs étudiés à l'international sont liées à des contextes géographiques ou climatiques particuliers), mais également des critères culturels et conjoncturels. Si certains dispositifs analysés à l'international peuvent apparaître très complets, la question de leur déclinaison en France est susceptible de soulever de nombreux défis (définition d'un ratio acceptable entre le coût et la facilité de mise en œuvre, interactions avec les dispositifs existants, ambition, etc.).

Certaines actions peuvent néanmoins être expérimentées, nous citerons pour exemple :

- Programme à vocation énergétique et environnementale qui concerne les maisons individuelles et les petits bâtiments (action 2) : Des actions visant à intégrer le critère qualité de l'air intérieur dans la construction ont été engagées par l'ADEME à travers le développement de la méthode de management de la qualité de l'air, qui est actuellement en phase d'évaluation à travers une dizaine d'opérations. D'un point de conceptuel, Novoclimat 2.0 et le management de la qualité de l'air présentent des similitudes. La principale différence est que Novoclimat 2.0 cible en premier lieu la performance énergétique des maisons et immeubles, la QAI et la gestion de l'eau étant des composantes complémentaires, alors que le management de la QAI définit des actions et dispositions techniques de la conception à la réception de la problématique de la qualité de l'air, avec un souci de cohérence avec les préoccupations énergétiques. Il concerne tout type de bâtiment excepté les bâtiments spécifiques tels que les hôpitaux ou les usines.
- Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (action 7) : En France, le projet PROMEVENT est un projet multi-partenarial visant à améliorer la fiabilité des protocoles d'évaluation des performances des systèmes de ventilation. Ce projet est coordonné par le CEREMA dans le cadre de l'appel à projet ADEME « Vers des bâtiments responsables à horizon 2020 ». Il est financé par l'ADEME et le Ministère en charge du logement (DHUP).

Ce projet vise trois objectifs principaux : (1) Caractériser les différents protocoles et matériels utilisés en France et à l'étranger pour évaluer les performances des systèmes de ventilation dans les bâtiments résidentiels ; (2) Elaborer un nouveau protocole d'évaluation des systèmes de ventilation validé après caractérisation de ce dernier par le biais d'une campagne de mesure in situ (évaluation de la fiabilité du protocole, de la facilité et du coût de sa mise en œuvre) ; (3) Valoriser les résultats du projet, par la contribution à l'actualisation de la norme européenne pour l'évaluation de la performance des systèmes de ventilation, et la rédaction d'un guide à destination des professionnels.

Le projet Promevent constitue un préalable au déploiement d'un tel dispositif de contrôle, en proposant un protocole avec une fiabilité renforcée, élaboré en concertation avec les acteurs de la filière.

Le protocole Promevent propose une méthodologie pour réaliser (1) une pré-inspection ; (2) des contrôles visuels de bon achèvement et des contrôles fonctionnels (contrôles n'intégrant aucune mesure) ; (3) des mesures fonctionnelles aux bouches (mesure de débit et mesure de pression) ; (4) une mesure spécifique de perméabilité à l'air des réseaux de ventilation. La nature des contrôles à réaliser est laissée à l'appréciation du professionnel intervenant pour la réalisation de ces derniers. Le protocole pourrait être mis à profit pour réaliser, selon l'orientation qui sera prise, des contrôles des systèmes à réception, mais également des contrôles à échéances régulières, tout au long de la vie du bâtiment.



## 6. Références bibliographiques

Sont listées dans cette bibliographie les ressources transversales (rapports, études). Les supports de communication, textes réglementaires et pages consultées sont référencés directement dans le corps du rapport.

### **France :**

ANSES, 2015. *Expertise en appui à l'étiquetage des produits d'ameublement*.

ARENE Ile-de-France, 2012. *Guide Bio-tech : Ventilation naturelle et mécanique*.

Institut National de Recherche et de Sécurité, 2007. *Guide pratique de la ventilation*.

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables : Etudes économiques et qualités environnementales, 2007. *Quelles mesures de gestion pour améliorer la qualité de l'air intérieur*

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Ministère des Affaires sociales et de la Santé, 2013. *Plan d'actions sur la Qualité de l'Air Intérieur*.

Université de la Rochelle (RAHMEH Mireille), 2014. *Etude expérimentale et numérique des performances de la ventilation mécanique par insufflation : qualité de l'air intérieur dans les bâtiments résidentiels*.

### **Ressources transversales :**

Building Ecology Research Group, 2010. *National Programs to Assess IEQ Effects of Building Materials and Products*.

Buildings Performance Institute Europe (BPIE), 2015. *Indoor air quality, thermal comfort and daylight; Analysis of residential building regulations in eight EU member states*.

European Commission Directorate General for Health and Consumers, 2011. *Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ)*.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 2010. *WHO guidelines for indoor air quality*.

Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques, 2014. *Benchmark en Europe : qualité de l'air intérieur et ventilation des logements (Allemagne, Autriche, Espagne, Suède et Royaume-Uni)*.

### **Ressources par pays :**

#### ***Canada***

Canadian Environmental Law Association, 2014. *Radon in Indoor Air : A review of policy and law in Canada*.

National Research Council Canada, 2014. *Indoor Air Quality Technologies and Health: Canada's R&D Framework and Initiatives*.

Santé Canada, 2012. *Notre santé, notre environnement : un aperçu de la santé environnementale au Canada*.

#### ***Corée du Sud***

Department of Occupational and Environment Health, Yonjin University, 2005. *Recently issues on Indoor air quality in Korea*.

Ministry of Environment, 2015. *2015 Report*.

#### ***Espagne***

Comunidad de Madrid, 2010. *Calidad del aire interior en edificios de uso publico*.

#### ***Etat-Unis***

Environmental Law Institute, 2015. *Database of State Indoor Air Quality Laws*.

**Finlande**

Mikkeli University of Applied Sciences (YULIA Ivanova), 2011. *Comparison of Finnish and Russian indoor climate requirements in residential buildings.*

**Japon**

HARADA Koichi and al., 2010. *A review of indoor air pollution and health problems from the viewpoint of environmental hygiene: Focusing on the studies of indoor air environment in Japan compared to those of foreign countries.*

**Royaume Uni**

BEAMA, 2015. *The future of indoor air quality in UK homes and its impact on health.*

## Annexe 1. Experts consultés dans le cadre de l'étude

Tableau 19 : Experts internationaux consultés au cours de la phase de recensement des dispositifs de soutien

Pays	Expert	Fonction
Belgique Pays-Bas	Marianne STRANGER	VITO - Service d'évaluation des risques sanitaires et environnementaux
Canada	Mélissa ST JEAN	Santé Canada - Service d'évaluation des contaminants de l'air intérieur
Corée du Sud	Kwang WOO KIM	Professeur à l'Université Nationale de Séoul Président de l'Institut d'architecture de Corée du Sud
Danemark	Pawel WARGOCKI	Professeur associé à l'Université technique du Danemark (DTU) – Ancien président de l'ISIAQ ( <i>International Society of Indoor Air Quality and Climate</i> )
Etats-Unis (Californie)	Wenhao CHEN	Département de Santé Publique de l'état de Californie
Finlande	Olli SEPPANEN	Professeur à l'Université de Technologie d'Helsinki
Japon	Naoki KAGI	Professeur à l'Institut de Technologie de Tokyo
Portugal	Eduardo DE OLIVEIRA FERNANDES	Professeur à l'Université de Porto - Ancien secrétaire d'état en charge de l'environnement du gouvernement portugais
Royaume-Uni	Maria KOLOKOTRONI	Professeur à l'Université Brunel, Londres

**Tableau 20 : Interlocuteurs internationaux consultés pour l'élaboration des fiches dispositifs**

N°	Fiche dispositif	Pays	Organisation	Contact
1	Programme Novoclimat 2.0	<b>Canada (Québec)</b>		Martin FREGEAU
2	<i>Construction Standard for Healthy Housing (according to the Housing Act)</i>	<b>Corée du Sud</b>	Ministère des Territoires, des Infrastructures et des Transports	Gyeongchul MIN
			<i>Seoul National University</i>	Professeur Kwang Woo KIM
			<i>Ajou University</i>	Professeur Sun Sook KIM
3	<i>Safer Choice Label</i>	<b>Etats-Unis</b>	US-EPA	Chen WEN
4	Plan de certification de la qualité de l'air intérieur pour les bureaux et les lieux publics	<b>Hong-Kong</b>	<i>Environmental Protection Departement (EPD)</i>	
5	Outil SquATte	<b>Belgique</b>	Bruxelles Environnement Division qualité de l'environnement et gestion de la nature	Sandrine BLADT
6	Surveillance de la qualité de l'air intérieur <i>Indoor Air Quality control in public use facilities, etc. Act</i>	<b>Corée du Sud</b>	Ministry of Environment Indoor Air, Noise and Light Management Division	Jihan LEE
7	Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (OVK)	<b>Suède</b>	Boverket - Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification	Wanda RYDHLOM
8	Services d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI / LPI) de la région wallonne	<b>Belgique</b>	Hainaut Vigilance Sanitaire	Marc ROGER
			CRIPI	Sandrine BLADT
			SAMI-Lux	Martyna KUSKE
			SAMI du Brabant wallon	Nathalie POPOVIC
9	Campagne de sensibilisation à l'aléa radon	<b>Belgique</b>	Agence Fédérale du Contrôle Nucléaire (AFCN)	Boris DEHANDSCHUTTER
10	<i>Indoor Air Quality Problem Solving Tool (US-EPA)</i>	<b>Etats-Unis</b>	US-EPA	Jennifer LEMON
				Michele CURRERI

**Tableau 21 : Experts français consultés pour l'analyse de l'applicabilité à la France des dispositifs étudiés à l'international**

N°	Expert(s) sollicité(s)	Structure	Programme	Pays
1	Martine RAMEL, Guillaume KARR	INERIS	<i>Safer Choice Label</i>	Etats-Unis
2	Adeline BAILLY	CEREMA	Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (OVK)	Suède
3	Séverine KIRCHNER	CSTB, OQAI	<i>Indoor Air Quality Problem Solving Tool (US-EPA)</i>	Etats-Unis
			Surveillance de la qualité de l'air intérieur	Corée du Sud
			Construction Standard for Healthy Housing	Corée du Sud
4	Eric DECHAUX	Autorité de Sécurité Nucléaire	Campagne de sensibilisation à l'aléa radon	Belgique

## Annexe 2. Mesures identifiées dans le cadre du panorama

### 6.1.1. Politiques publiques et documents cadres

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description de la mesure et présentation des objectifs	Type : environnement / énergie	Contenu (polluants ciblés, objectifs)
<i>The National Radon Action Program / Programme national radon</i>	Canada	N/A	Santé Canada Programme piloté par le Bureau de la radioprotection (Ottawa) et mis en œuvre et adapté par les bureaux locaux dans les 6 « régions »	Grand public	Le programme national radon inclut : - Recherche et surveillance ; - Formalisation de lignes directrices nationales ; - Sensibilisation des citoyens, notamment à travers la campagne de sensibilisation : <i>Take action on Radon</i> (Occupe-toi du radon). Organisation du Mois du Radon chaque année en Novembre (premier en 2013). Production de différents guides de sensibilisation.	Santé	Radon
<i>Indoor Environment Diagnosis and Improvement Project / Projet de diagnostic et d'amélioration de l'environnement intérieur</i>	Corée du Sud	2014	Ministère de l'Environnement	Publics précaires / Logements	Réalisation de diagnostic de QAI dans 2 000 foyers précaires (personnes âgées seules, foyer vivant sous le seuil de pauvreté, enfants en bas âge) sélectionnés par les gouvernements locaux ; travaux de rénovation (remplacement des papiers peints / sols) pris en charge pour 700 ménages. En 2013, 223 rénovations avaient été prises en charge. Objectif : diagnostiquer 37 000 foyers d'ici 2017.	Lutte contre la précarité / santé	Cibles principales : moisissure et formaldéhyde. Méthode : diagnostic, rénovation (pose papiers peints), sensibilisation et distribution de "plantes purificatrices d'air"
<i>Housing Act / Loi sur le logement</i>	Corée du Sud	N/A	Ministère du Territoire, des Transports et des Affaires Maritimes	Programmes immobiliers de plus de 1 000 logements	Stipule que pour tout projet immobilier de plus de 1 000 logements, il est obligatoire de communiquer (notamment lors de publicités) sur les performances en matière de QAI du logement : émission des matériaux de construction, débit d'air, exigences techniques pour la ventilation (y compris naturelle).	Immobilier / santé	Tous polluants
Plan radon	Corée du Sud	N/A	N/A	N/A	Programme national visant à promouvoir la ventilation et créer des bases de données sur les zones concernées par le radon. Création d'un centre d'appel et d'une carte.	Plan de prévention santé	Radon

<i>National Plan for IAQ Management / Plan National pour la Gestion de la QAI</i>	Corée du Sud	2015	Gouvernement	Tous types de bâtiments	En Corée a été mis en place en 2015 le Plan National pour la Gestion de la QAI, cogéré par plusieurs ministères (Education, Environnement, Santé, Travail...). Il se base sur 4 axes principaux : gestion des sources externes de polluants (PM, radon, tabac) ; gestion des sources internes de polluants (matériaux de construction, produits en bois, système de ventilation) ; restructuration de la gouvernance de la QAI ; plan de santé publique.	Plan de prévention santé spécifique QAI	Tous polluants
Plan national d'action PCB	Danemark	Non précisé, plan renforcé en mai 2011	Gouvernement	Tous types de bâtiments	Le Gouvernement danois a annoncé en mai 2011 un renforcement du Plan PCB dans les bâtiments, incluant de nouvelles initiatives, parmi lesquelles : - La réalisation de campagnes de mesures de PCB dans les bâtiments ; - La définition de valeurs limites de PCB dans les déchets de construction et de démolition ; - La réévaluation des valeurs limites définies en 2009 pour la concentration des polluants dans l'air intérieur ; - Le déploiement de diverses campagnes d'information / sensibilisation du grand public sur la problématique.	Plan de prévention santé	PCB
Plan national d'action radon Etats-Unis	Etats-Unis	2015	Large écosystème partenarial <sup>102</sup>	Grand public	Ce plan vise à encadrer les projets de plusieurs organisations nationales publiques et privées et industriels pour accomplir des objectifs chiffrés en termes de santé publique par rapport au radon. L'objectif à court terme d'ici 2020 est de réduire le risque lié à l'exposition au radon dans 5 millions de foyer et de sauver 3 200 vies.	Santé	Radon
La moisissure reconnue comme critère d'insalubrité des logements	Etats-Unis, Californie	2016	Gouvernement californien	Logements	Au 1 <sup>er</sup> janvier 2016, la loi ajoutant les moisissures comme critère d'un logement insalubre est devenue effective. Le propriétaire peut se voir obligé de remettre aux normes son logement. La <i>California Healthy Housing Coalition</i> (CHHC) propose des formations aux personnels administratifs afin de comprendre les modalités de la loi.	Immobilier / santé	Humidité / moisissures

<sup>102</sup> American Lung Association; American Association of Radon Scientists and Technologists; American Society of Home Inspectors; Cancer Survivors Against Radon; Children's Environmental Health Network; Citizens for Radioactive Radon Reduction; Conference of Radiation Control Program Directors; Environmental Law Institute; National Center for Healthy Housing; U.S. Environmental Protection Agency; U.S. Department of Health and Human Services; U.S. Department of Housing and Urban Development

Mise en place de comités QAI dans les établissements scolaires <i>Connecticut General Statutes § 10-231f</i> <i>1993 New Hampshire Laws Ch. 103 (H.B. 369)</i> <i>New York Education Law §§ 409-d, 409-e</i> <i>Mississippi Code § 37-11-71</i>	Etats-Unis, Connecticut, Mississippi, New Hampshire et New York	Dernière actualisation en 2013	Etat du Connecticut	Ecoles	Autorise les comités régionaux ou locaux d'éducation à mettre en place un conseil de la QAI pour les écoles ou ensembles d'écoles sous la responsabilité d'une même entité. Le conseil comprend un représentant du personnel responsable de la maintenance, un enseignant, un représentant de la médecine scolaire et un parent d'élève ou un élève. Interdit également aux conseils d'éducation et aux administrateurs d'écoles d'empêcher les comités de sécurité scolaire de s'intéresser aux problèmes de QAI qui affectent la santé des occupants de l'école.	Santé	Tous polluants
<i>2014 Minnesota Statutes : Amateur sports commission /</i> Statuts 2014 du Minnesota : Commission des sports amateurs	Etats-Unis, Minnesota	1994 (dernière révision en 2014)	Etat du Minnesota <i>(Minnesota Amateur Sports Commission)</i>	Patinoires publiques	Dans le Minnesota, la Commission des sports amateurs (agence publique) doit donner la priorité, pour le financement des travaux de rénovation et de réhabilitation des patinoires publiques, aux travaux visant à améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments et à remplacer les installations fonctionnant au chlorodifluorométhane (R22).	Environnement / santé	Equipements de resurfaçage de la glace sans émission de polluants dans l'air intérieur et rénovation ou remplacement du système de ventilation / conditionnement d'air pour réduire les concentrations en CO et NO2. Remplacement des installations fonctionnant au R22 par des systèmes qui fonctionnent avec des fluides frigorigènes moins destructeurs de la couche d'ozone.



<p>Programme de lutte contre l'humidité et les moisissures 2010 – 2015</p>	<p>Finlande</p>	<p>2010</p>	<p>Pilotage : Programme de lutte contre l'humidité et les moisissures (Ministère de l'Environnement) Mobilisation de plus de 300 experts et 60 organisations.</p>	<p>Tous types de bâtiments</p>	<p><b>Formation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préfiguration d'un système de formation et de qualification à destination des établissements d'enseignement et des professionnels du bâtiment (attendu en 2016)</li> <li>- Préfiguration de la mise en place d'un réseau de coopération entre les établissements d'enseignement et les autres types de formateurs, dont le modèle de fonctionnement devrait être arrêté au printemps 2016. Ce réseau devrait notamment permettre l'harmonisation des modules de formation entre les différents acteurs. Un modèle financier d'accès à la formation doit également être proposé pour le printemps 2016.</li> <li>- Mise en place d'un système de certification des compétences des professionnels amenés à intervenir sur les problèmes d'humidité et de moisissures dans le bâtiment (programmes de formation et de certification déployés par Fise Oy et le Centre de recherche technique de Finlande).</li> </ul> <p><b>Sensibilisation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en œuvre de sessions de sensibilisation à destination des promoteurs immobiliers et des professionnels et experts du secteur de l'industrie, et publication de guides (actions pilotées par les organismes administratifs d'Etat régionaux).</li> <li>- Mise en place d'un outil interactif d'identification des problèmes liés à la moisissure et à l'humidité, décliné en fonction de l'âge du bâti.</li> <li>- Déploiement de lignes directrices, de méthodes et de modèles opérationnels pour la prise en compte des problématiques d'humidité par les municipalités ; Application au cas pratique de la ville de Lahti ;</li> <li>- Déploiement d'un « guide de gestion de l'humidité à destination du décideur - vers des maisons saines et faciles d'entretien ».</li> </ul>	<p>Santé</p>	<p>Humidité, moisissures</p>
<p>Fresh School Project / Améliorer la qualité de l'air dans les écoles primaires</p>	<p>Pays-Bas</p>	<p>N/A</p>	<p>Gouvernement</p>	<p>Ecoles</p>	<p>Parmi les actions concernant l'école primaire, le gouvernement évoque quelques mesures sur la QAI :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jusqu'à la rentrée 2012, les écoles recevaient des subventions permettant d'améliorer la qualité de l'air des bâtiments</li> <li>- Le service municipal de santé (<i>Municipal Health Service, GGD</i>) contrôle la qualité de l'air dans les écoles</li> <li>- Le gouvernement a mandaté <i>the Netherlands Enterprise Agency (RVO)</i> afin de développer le projet "<i>Fresh Schools</i>" (amélioration de la qualité de l'air dans les classes et diminution de la consommation d'énergie)</li> </ul>	<p>Santé / énergie</p>	



<p><i>Indoor Air Quality Act</i> / Loi sur la qualité de l'air intérieur</p>	<p>Taiwan</p>	<p>23 Novembre 2011, entrée en vigueur le 23 Novembre 2012</p>	<p>Gouvernement Taiwanais - Règlementations établies par l'<i>Environmental Protection Administration</i> (EPA)</p>	<p>ERP (surveillance) Tout public (étiquetage matériaux)</p>	<p>L'<i>Indoor Air Quality Act</i> est une loi cadre qui marque une volonté d'améliorer la qualité de l'air dans les ERP.</p>	<p>Santé</p>	<p>Concrètement, l'<i>Indoor Air Quality Act</i> définit une procédure de surveillance de la qualité de l'air dans certains ERP (décrite dans l'onglet "surveillance") et une procédure de test des matériaux avant mise sur le marché (décrite dans l'onglet "étiquetage").</p>
<p>Règlementation du bâtiment – BFS 2014:3 - BBR 21, 9:91. Planning and Building Regulation 2011-338 (chapter 3, paragraph 14)</p>	<p>Suède</p>	<p>2011</p>	<p>N/A</p>	<p>Professionnels du bâtiment</p>	<p>Dans la stratégie de rénovation énergétique de l'habitat, si les objectifs de performance énergétique et de qualité de l'air intérieur entrent en contradiction, la priorité doit être donnée à la préservation de la qualité de l'air intérieur</p>	<p>Rénovation énergétique</p>	

## 6.1.2. Construction / rénovation et gestion des bâtiments

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Texte de référence	Élément considéré (ventilation, étanchéité à l'air, type matériau etc.)
Réglementation de la performance énergétique des bâtiments (PEB)	Belgique	N/A	Gouvernements régionaux	Tous bâtiments neufs et rénovés	Les lignes directrices européennes EPBD ont été adoptées dans la réglementation de la performance énergétique des bâtiments (PEB). Depuis le 1er janvier 2006, les systèmes de ventilation sont obligatoires dans les nouvelles constructions et dans les bâtiments rénovés (logements, écoles et locaux professionnels). La ventilation naturelle est autorisée. Des débits de conception minimum sont exigés.	Réglementations PEB (basées sur la norme NBN D 50-001)	Ventilation
Détecteurs de monoxyde de carbone	Etats-Unis, Californie	2010	Gouvernement californien	Logements	Obligation d'installer un détecteur de monoxyde de carbone dans tous les logements utilisant des combustibles (gaz, propane etc.) ou ayant un garage. L'alarme doit être clairement différente de celle du détecteur de fumée.	<i>Carbon Monoxide Poisoning Prevention Act of 2010 (Senate Bill - SB 183)</i>	Détecteur
Code national du bâtiment	Canada	N/A	Gouvernement canadien	Bâtiments résidentiels	Au Canada, le système de ventilation dans les bâtiments résidentiels doit être conçu selon la section 9.32 du Code national du bâtiment (NBC – <i>National Building Code</i> ) ou selon la norme CAN/CSA-F326-M91 (R2010) intitulée « <i>Residential Mechanical Ventilation systems</i> ». Publiée en 1989 et revue en 1991, la CAN/CSA-F326-M91 exige que la capacité du système de ventilation (pour un T2, T3 et T4) soit égale à la somme des débits recommandés pour chacune des pièces. Il est toutefois à noter qu'au Canada, les provinces et les villes peuvent modifier le Code national du bâtiment de façon à refléter les exigences et procédures locales, avant de l'adopter comme règlement provincial ou municipal.	Code national du bâtiment (NBC – <i>National Building Code</i> )	Ventilation
Code national du bâtiment	Canada	N/A	Gouvernement canadien	Bâtiments résidentiels	Le Code national du bâtiment impose, en toutes circonstances et pour tout bâtiment neuf, la mise en place d'un système de base pour la dépressurisation du sol sous la dalle (permettant d'installer ultérieurement un système d'évacuation des gaz au besoin - NBC 2015, Section 9.13.4.3). Il est toutefois à noter que les réglementations des provinces ne suivent pas nécessairement ces recommandations, à l'instar du Québec, qui stipule que ce système ne doit être déployé que lorsque « le bâtiment est érigé à un endroit où il est reconnu que les émanations de gaz souterrains constituent un danger pour la salubrité et la sécurité des bâtiments » et que « le bâtiment ne compte qu'un seul logement ».	Code national du bâtiment (NBC – <i>National Building Code</i> )	Radon

Lignes directrices du Plan National Radon	Canada	2007	Santé Canada	Tous bâtiments (neuf et existant)	Dans le cadre du programme national radon, Santé Canada fournit les lignes directrices suivantes : Prendre des mesures correctives lorsque la concentration moyenne annuelle en radon dépasse 200Bq/m3 (délai d'intervention recommandé de moins d'un an si la concentration dépasse 600Bq/m3, et de moins de 2 ans si la concentration est entre 200 et 600Bq/m3). Ces dispositions, prises par décret, viennent compléter l'Housing Act et imposent les conditions suivantes : - Utilisation de matériaux de construction (hors matériaux de structure) faiblement émetteurs : émission en COVT < 0.10 mg/m²h ou < 0.25 mg/m²h pour les enduits/joints (sealant), émission en formaldéhyde < 0.015 mg/m²h, d'après les normes KS M 1998, KS I ISO 16000-9 (petite chambre d'essai), mesure 7 jours après installation. Les peintures et vernis doivent répondre aux standards de l'écolabel du Korean <i>Environmental Industry and Technology Institute (KEITI)</i> concernant leurs teneurs en éléments métalliques. - Sur-ventilation (flush-out) obligatoire avant l'emménagement dans le foyer. - Débits de ventilation imposés et exigences techniques pour les systèmes de ventilation qui peuvent être mécanique, naturelle ou hybride ; - Contrôle des systèmes de ventilation à la réception - Limite des émissions des gros appareils électroménagers (TVOC : 4.0 mg/m3 et Formaldéhyde : 0.03 mg/m3) et des meubles (TVOC : 0.25 mg/m3, Formaldéhyde : 0.03 mg/m3) - Exigences techniques sur les poses de colle, peinture. RECOMMANDATION : Usage de matériaux non affectés par l'humidité.	Radon
<i>Construction Standard for Healthy Housing / Standards de construction pour un logement sain</i>	Corée du Sud	N/A	Ministère du Territoire, des Transports et des Affaires Maritimes	Logements : programmes immobiliers de plus de 500 logements	<i>Construction Standard for Healthy Housing. CHAPTER 2. Criteria Article 4 (Mandatory criteria), Article 5 (Recommendations)</i>	Matériaux de construction, ventilation, mobilier fixe et électroménager
Réglementation ventilation	Corée du Sud	N/A	Ministère du Territoire, des Transports et des Affaires Maritimes	Tous types de bâtiments	Le Building Act est complété par décret présidentiel définissant la réglementation en matière de ventilation. Il n'impose pas aux logements collectifs des systèmes de ventilation mécanique, mais l'impose aux établissements recevant du public (station de métro, centre commercial souterrain de plus de 2 000m², lieux culturels (à partir de 1 000 m²) et sportifs (à partir de 1 000 m²), salle d'attente de transport (à partir de 1 500 m²), hôpital, établissements scolaires, établissements recevant des enfants, lieux professionnels (3 000 m²). Code national d'économies d'énergie dans les bâtiments - cible la QAI comme une composante à considérer en spécifiant les débits de ventilation à mettre en œuvre pour les systèmes de ventilation mécanique et la surface de fenêtres pour la ventilation naturelle	Ventilation
<i>Green Building Development Support Act / Loi de développement de la construction durable</i>	Corée du Sud	2013	Ministère du Territoire, des Transports et des Affaires Maritimes	Tous bâtiments	<i>Building Act, CHAPTER 7. Building M&amp;E Systems, Article 62 (Standards for Building M&amp;E Systems)</i>  <i>Green Building Development Support Act</i>	Ventilation

Règlementation du bâtiment	Danemark	N/A	Ministère des Affaires économiques et commerciales	Tous types de bâtiments	Les bâtiments de tous types doivent disposer d'un système de ventilation qui peut être mécanique, naturelle ou hybride.	Chapter 6.3.1 of the Building Regulations	Ventilation
Lignes directrices de la réglementation du bâtiment : les systèmes de ventilation doivent être conçus de manière à être faciles d'utilisation	Danemark	N/A	Ministère des Affaires économiques et commerciales	Installateurs, fabricants	L'air frais doit être fourni par des ouvertures directes vers l'extérieur ou par des systèmes de ventilation. Lignes directrices : les ouvertures de ventilation directes vers l'extérieur doivent fonctionner de manière à ce que les utilisateurs puissent ajuster la quantité et la distribution d'air. Elles doivent être modulables et ajustables, faciles à régler depuis le sol d'une pièce.		Ventilation
<i>Building Regulations 2010</i> / Règlementation du bâtiment 2010	Danemark	Actualisation 2010	The Danish Ministry of Economic and Business Affairs	Logements	La réglementation impose la mise en œuvre d'un système de ventilation hybride ou mécanique dans les logements collectifs. Pour les logements individuels, la ventilation naturelle est acceptée. La limite de concentration en radon est fixée à 100 Bq/m <sup>3</sup> . Au Danemark, les systèmes de ventilation sont conçus selon le Danish Standard 447 ( <i>Ventilation in buildings - Mechanical, natural and hybrid ventilation systems</i> ). Ce standard impose également le contrôle des systèmes de ventilation à la livraison des bâtiments. Le contrôle se fait sous la forme d'une inspection visuelle, d'une checklist à renseigner, de mesures du débit d'air, et d'un contrôle de l'étanchéité de l'installation. Le DS 447 oblige également l'information des usagers des systèmes de ventilation sur sa maintenance.	<i>Building code 2010 Danish Standard 447 (Ventilation in buildings- Mechanical, natural and hybrid ventilation systems)</i>	Ventilation et radon
Document HS Salubrité, section Qualité de l'air intérieur	Espagne	2009, mis à jour 2015	Gouvernement, via le <i>Código Técnico de la Edificación</i> (CTE) établi par la loi 38/1999, qui établit les normes relatives aux bâtiments en matière de sécurité	Architectes, installateurs / Logements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablit les normes ventilation des logements (construction neuve/rénovation) ;</li> <li>- Les logements doivent disposer d'un système général de ventilation hybride ou mécanique ; pas de système de ventilation uniquement naturelle ;</li> <li>- Les aérations doivent se trouver à plus de 1,80 m du sol ;</li> <li>- Les cuisines doivent disposer d'un système additionnel de ventilation, avec extraction mécanique des polluants liés à la cuisson ;</li> <li>- Les garages doivent disposer d'un système de ventilation naturelle ou mécanique.</li> </ul> Fournit d'autres informations, notamment sur les dimensions des conduits d'extraction et les dimensions des ouvertures pour la ventilation	Code Technique de la Construction, <i>Documento Básico HS Salubridad</i>	Ventilation

Statuts révisés de l'Arizona	Etats-Unis, Arizona	2004	Etat de l'Arizona	Ecoles	<p>- Les projets de construction d'écoles ne peuvent aboutir sans une analyse environnementale du site et sans que les lignes directrices en matière de QAI ne respectent les recommandations de la SMACNA (<i>sheet metal and air conditioning contractors national association</i>) qui figurent dans le document intitulé "<i>guidelines for occupied buildings under construction</i>") et portent sur les pesticides, les COVT, les bioaérosols et les moisissures.</p> <p>- Le système de ventilation / conditionnement d'air doit fonctionner en permanence pendant les heures d'école.</p>	ARIZONA REVISED STATUTES ANNOTATED § 15-2132	Analyse de site, Ventilation, dispositions constructives
2014 Arkansas Code Title 6 - Education	Etats-Unis, Arkansas	2010	Etat de l'Arkansas	Ecoles	<p>Impose aux districts scolaires de mettre en place un plan de gestion des installations scolaires sur 6 ans incluant une inspection périodique de ces installations pour vérifier leur conformité au plan établi. Ce plan est établi sur la base d'un document cadre élaboré au niveau de l'état de l'Arkansas qui contient des recommandations sur l'utilisation et le stockage des fournitures et des équipements, en vue de la préservation de la qualité de l'air intérieur, et un agenda type pour l'inspection sanitaire de tous les bâtiments scolaires.</p>	Arkansas Code §§ 6-21-801 to 814	Entretien et usage des équipements scolaires
California Building Standards Code / Code Californien de la réglementation en matière de construction / dispositions sur la ventilation	Etats-Unis, Californie	Actualisation en 2013	California Building Standards Commission (CBSC)	Logements	<p>Le California Building Standards Code, part 6 (energy code) fournit la réglementation en vigueur en matière de ventilation. Pour les logements, la référence est donnée par l'ASHRAE standard 62.2. <b>L'aération comme seule technique de renouvellement d'air est proscrite.</b> La norme ASHRAE62.2 fixe les valeurs minimales de débit requises pour les dispositifs de ventilation mécanique des logements neufs et des logements existants de plus de 93m<sup>2</sup>. Des dispositifs supplémentaires de ventilation sont requis dans les salles de bain et les cuisines. <b>La réglementation prévoit une vérification du bon fonctionnement du système de ventilation à réception des travaux.</b></p>	California Code of Regulations (CCR), Title 24 "California Building Standards Code", Part 6 (Energy Code)	Ventilation
California Building Standards Code / Code Californien de la réglementation en matière de construction / dispositions sur la ventilation	Etats-Unis, Californie	Actualisation en 2013	California Building Standards Commission (CBSC)	Bâtiments non-résidentiels	<p>- Impose la ventilation mécanique dans les espaces qui ne sont pas ventilés naturellement.</p> <p>- Impose un contrôle à réception du bon fonctionnement du système de ventilation mécanique</p>	California Code of Regulations (CCR), Title 24 "California Building Standards Code", Part 6 (Energy Code), Section 120.1	Ventilation

<p><i>California Green Building Standards Code / Code Californien de la réglementation en matière de green construction</i></p>	<p>Etats-Unis, Californie</p>	<p>2011</p>	<p><i>California Building Standards Commission (CBSC)</i></p>	<p>Logements et bâtiments non-résidentiels</p>	<p>Définit un niveau de performance environnemental minimal à atteindre pour toute nouvelle construction neuve, ainsi que deux autres niveaux plus ambitieux, d'application volontaire. Ces mesures obligent, entre autres, à réduire les consommations d'eau, à faire appel à un tiers pour optimiser l'efficacité énergétique du bâtiment, à détourner les déchets de construction des sites d'enfouissement, et à installer des matériaux de finition limitant l'émission de polluants. Pour les logements, la réglementation CalGREEN impose des limites d'émission de composés organiques volatils de matériaux tels que les colles, les revêtements, les enduits, et des limites d'émission de formaldéhyde pour les composants bois. Pour les bâtiments non résidentiels, la prévention de la moisissure passe par l'architecture des entrées, afin d'empêcher l'humidité de pénétrer à l'intérieur du bâtiment (sol imperméable, auvent pour protéger de la pluie etc.).</p> <p><b>Tous types de bâtiment :</b> Régulation des émissions des colles et mastics (adhesives, caulks) .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Adhésifs</b> : limitation COV de 50 à 550g/l selon les produits et applications.</li> <li>- <b>Mastics</b> : limitation COV de 250 à 775g/l selon les applications et applications.</li> </ul> <p>Ces matériaux ne doivent pas contenir de chloroforme, éthylène dichlorure, méthylène chlorure, perchloroéthylène et trichloroéthylène.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Peintures et revêtements</b> : limitation COV de 50g/l à 730g/l selon les produits et applications.</li> </ul> <p>Les tapis et moquettes doivent être approuvés par une des certifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Carpet and Rug Institute's Green Label Plus Program.</i></li> <li>- <i>California Department of Public Health, "Standard Method for the Testing and Evaluation of Volatile Organic Chemical Emissions from Indoor Sources Using Environmental Chambers,"</i> Version 1.1, Février 2010 (<i>Specification 01350</i>)</li> <li>- NSF/ANSI 140 au niveau « Gold ».</li> <li>- <i>Scientific Certifications Systems Indoor Advantage™ Gold.</i></li> </ul> <p>Les émissions formaldéhydes des matériaux bois sont limités de 0,05 à 0,13 parts par million, selon les matériaux.</p> <p><b>Bâtiments résidentiels</b> : Système de contrôle de l'humidité obligatoire dans la salle de bain.</p> <p><b>Bâtiments non résidentiels</b> (ventilation naturelle ou mécanique) : la référence en matière de ventilation est le 2010 <i>California Energy Code</i>.</p>	<p><i>California Code of Regulations (CCR), Title 24 "California Building Standards Code", Part 8 is the California Green Building Standards Code (CalGREEN)</i></p>	<p>Ventilation, matériaux (émissions)</p>
<p><i>California Green Building Standards Code / Code Californien de la réglementation en matière de green construction</i></p>	<p>Etats-Unis, Californie</p>	<p>Actualisation en 2013</p>	<p><i>California Building Standards Commission (CBSC)</i></p>	<p>Logements et bâtiments non-résidentiels</p>	<p><i>California Code of Regulations (CCR), Title 24 "California Building Standards Code", Part 8 is the California Green Building Standards Code (CalGREEN), Section A5.602</i></p>	<p>Ventilation, humidité</p>	



2014 California Code / Code Civil Californien	Etats-Unis, Californie	2005	Etat de Californie	Promoteurs immobilier	- Impose aux vendeurs d'immeubles contenant plus de 4 logements de remplir un formulaire mentionnant tout risque environnemental et notamment la présence de radon, de formaldéhyde et/ou de moisissures s'il en a connaissance. Le vendeur doit également faire mention de la présence d'appareils pouvant émettre du CO si tel est le cas. - Impose aux revendeurs de maisons préfabriquées et de mobil homes d'indiquer à l'acheteur les risques environnementaux à l'intérieur et à l'extérieur du logement, incluant la présence de radon, de formaldéhyde et peintures au plomb, ainsi que la présence d'appareils pouvant dégager du CO.	California Civil Code §§ 1102 to 1102.18	Risque de pollution intérieure
2014 California Code / Code Civil Californien	Etats-Unis, Californie	1976 et 1998	Etat de Californie	Ecoles	Impose aux <i>school districts</i> de mettre en place un système d'inspection des installations afin de s'assurer de leur bon état (absence d'infiltrations d'eau et de traces de moisissures sur les murs, système de ventilation fonctionnel) et de pouvoir ainsi bénéficier des subventions de l'Etat. L'outil d'inspection élaboré pour ce faire par les services de l'Etat intègre plusieurs items dédiés à la QAI en relation avec la ventilation et la présence de moisissures.	California Education Code §§ 17070.75, 17002(d)(1)	Entretien et usage des équipements scolaires
2013 Connecticut General Statutes / Statuts Généraux du Connecticut 2013	Etats-Unis, Connecticut	Mise à jour en 2013	Etat du Connecticut	Ecoles	- Requiert que les comités scolaires locaux ou régionaux s'assurent que les systèmes de ventilation / conditionnement d'air fonctionnent et soient entretenus conformément aux règles définies au moment de leur installation. - Un registre consignait les opérations de maintenance au cours des 5 dernières années doit être tenu - La ventilation doit fonctionner de manière continue pendant les périodes d'occupation de l'école.	Connecticut General Statutes § 10-231e	Ventilation (maintenance des installations)
2013 Connecticut General Statutes / Statuts Généraux du Connecticut 2013	Etats-Unis, Connecticut	Mise à jour en 2013	Etat du Connecticut	Sellers and installers of insulation materials	- Interdit l'utilisation d'isolants de type mousse synthétique, à l'exception de la mousse de polyuréthane ou de polystyrène, à moins que le fabricant ou le distributeur du matériau ait obtenu une certification auprès de l'inspecteur bâtiments de l'Etat. La certification garantit que la mousse n'est pas de type urée-formaldéhyde et que des tests d'émission en formaldéhyde ont été réalisés par un organisme indépendant suivant un protocole approuvé par l'Etat. - Définit les amendes en cas de non-respect de la loi	Connecticut General Statutes § 29-277	Matériaux isolants (émissions en formaldéhyde)
IDAPA 16.06.02.726 HAZARDOUS MATERIALS OR TOXINS / Matériaux dangereux ou toxines	Etats-Unis, Idaho	N/A	Department of Health and Welfare (Idaho)	Lieu d'accueil des enfants	Impose que les bâtiments d'accueil des enfants ne présentent aucun matériau contenant des substances dangereuses dans l'air, notamment de radon, de l'amiante ou du plomb (peintures). Les certificats des tests d'émission de radon doivent être disponibles.	IDAPA 16.06.02.726	Matériaux



2014 Illinois Compiled Statutes / Statuts de l'Illinois 2014	Etats-Unis, Illinois	2012	Etat de l'Illinois	Ecoles	Impose que le conseil d'éducation des villes de plus de 500 000 habitants ait mis en place avant Janvier 2012 des normes de performance des installations scolaires qui intègrent la QAI parmi d'autres composantes. Par exemple, les écoles publiques de Chicago ont mis en place un référentiel qui inclut des exigences en termes d'émission de COV par les matériaux, l'utilisation de produits de nettoyage biosourcés, et des systèmes de ventilation mécanique avec un débit d'air neuf et un niveau de filtration minimum.	Illinois Compiled Statutes Ch. 105, § 5/34-205	Ventilation, matériaux, produits d'entretien
Radon Resistant Construction Act. / Loi de construction limitant la pénétration du radon	Etats-Unis, Illinois	N/A	Etat de l'Illinois	Logements	Impose que toute nouvelle construction de logements intègre a minima un procédé passif limitant la pénétration du radon. Les systèmes actifs (ventilation des sous-sollements) doivent être mis en place par une société certifiée (radon contractor)	Illinois Compiled Statutes Ch. 420, §§ 52/1 et seq.	Techniques constructives et systèmes actifs (ventilation) de lutte contre le radon
Kansas Admin. Code 4-27-9	Etats-Unis, Kansas	N/A	Département de l'agriculture de l'Etat du Kansas	Maisons d'hôtes	Les chambres d'hôtes avec des traces visibles de moisissures sur le sol, les murs, le plafond ou les fenêtres ne doivent pas être louées avant nettoyage complet.	Kansas Admin. Code 4-27-9	Gestion des moisissures
Minimum Standards of Fitness for Human Habitation / Normes minimales d'entretien des logements	Etats-Unis, Massachusetts	1997	Etat du Massachusetts	Propriétaires / Logement	Le code exige que les propriétaires d'appartements maintiennent le bâtiment (fondations, sols, murs, fenêtres, portes, toit, plafonds) en bon état et le prémunisse de tout problème d'humidité chronique, défini comme "l'apparition régulière ou périodique d'humidité, d'eau ou de moisissure sur les surfaces"	105 CMR 410.000 (STATE SANITARY CODE, CHAPTER II)	Obligation d'entretien du bâtiment
780 CMR 51.00: Massachusetts Residential Code / Code résidentiel du Massachusetts	Etats-Unis, Massachusetts	2009	Etat du Massachusetts	Logement	Introduit dans le code de la construction de l'Etat l'obligation de l'annexe F du code international pour le résidentiel ("méthode de contrôle du radon"), qui impose la mise en place d'un système de contrôle passif de la pénétration du radon pour tout nouveau logement situé dans les comités en zone 1 (potentiel radon élevé) de l'Etat.	780 Code Mass. Regs. 5101	Prévention de la pénétration du radon
2014 Nevada Revised Statutes / Statuts révisés de Nevada	Etats-Unis, Nevada	2011	Etat du Nevada	Auditeurs énergétiques	Dans le cadre d'audits énergétiques complets, l'auditeur doit considérer, entre autres : - Une évaluation de la ventilation et de la QAI (toute source visible de pollution, raccordement du sèche-linge, étanchéité de la liaison avec le garage si ce dernier est attenant ou intégré à la maison) ; - Une proposition de remédiation aux problèmes d'humidité ou liés aux appareils à combustion - Une évaluation du contrôle de l'humidité dans le logement.	Nevada Revised Statutes § 645D.300	Ventilation, humidité, pollution par les appareils à combustion, audit énergétique

Code of Vermont rules / Code du Vermont	Etats-Unis, Vermont	Amendé en 2001	Etat du Vermont	Installations et lieux d'hébergement pour les soins aux enfants	Définit des exigences sanitaires et de sécurité pour ces environnements, incluant l'interdiction d'utilisation d'appareils/produits qui diffusent des substances toxiques dans l'air : générateurs d'ozone, diffuseurs électriques déodorants, sprays aérosols.	CVR 13-162-003 CVR 13-162-008	Produits de traitement d'air
West Virginia Administration Code title 126 legislative ruleboard of education series 172 handbook on planning school facilities (6200) / Code administratif de l'Etat de West Virginia : manuel sur la planification des installations scolaires	Etats-Unis, West Virginia	2008	Etat de West Virginia	Ecoles	La réglementation, consignée dans un document traitant de la planification des installations scolaires, définit des exigences de conception et de construction visant à garantir que le système de ventilation puisse maintenir l'humidité relative en dessous de 60%, et que soit mis en place un niveau de filtration de l'air approprié, à savoir au minimum un filtre de classe MERV 8 (recommandé MERV 13). Les prises d'air extérieur doivent par ailleurs être situées à au moins 15 pieds des sources de pollution. Des détecteurs de CO doivent être installés dans toutes les pièces où se trouve un appareil à combustion	W. Va. Admin. Code 126-172-2 3	Ventilation et filtration Détecteurs de CO
Décision 944/92 du Ministère des Affaires Sociales et de la Santé	Finlande	N/A	Ministère des Affaires Sociales et de la Santé	Logements	La concentration en radon dans les logements ne doit pas excéder 400 Bq/m3. Les nouveaux logements doivent être conçus de manière à ce que la concentration ne dépasse pas 200 Bq/m3.	Decision 944/92 of the Ministry of Social Affairs and Health	Conception des bâtiments pour prévention du radon
Code de la construction	Finlande	2003, revu en 2012	N/A	Tous types de bâtiments	Le code de la construction (partie D2) précise les débits de ventilation minimum et définit des exigences techniques relatives au système de ventilation, aux possibilités de recyclage de l'air intérieur, à la distance minimale entre les prises d'air et les bouches de rejet d'air vicié, etc. Si les systèmes de ventilation mécaniques ne sont pas obligatoires, l'obligation de récupérer de la chaleur sur l'air extrait impose dans les faits aux utilisateurs de se tourner vers ce type de système. Le nettoyage des systèmes de ventilation est requis si le bâtiment est localisé à proximité d'une zone de trafic dense.	Code de la construction (partie D2)	Ventilation : conception et maintenance

<i>Building Regulations 1997, Technical Guidance Document C: Site Preparation and Resistance to Moisture / Réglementation du bâtiment 1997, guide technique document C : Préparation du site à la résistance à l'humidité.</i>	Irlande	1998	<i>Department of the environment and local government</i>	Logements (pour les mesures sur le radon)	Impose la mise en place d'une barrière de diffusion du radon et d'un système de mise en dépression des soubassements du bâtiment dans les zones avec plus de 10% de maisons présentant une exposition supérieure à 200 Bq/m <sup>3</sup> . La barrière de diffusion n'est pas obligatoire si le pourcentage de maisons est inférieur à 10%, mais la mise en place du système de mise en dépression reste obligatoire.	<i>Building Regulations 1997, Technical Guidance Document C: Site Preparation and Resistance to Moisture</i>	Conception des bâtiments pour la prévention du radon
Règlementation du bâtiment	Pologne	N/A	N/A	Bâtiments de grande hauteur	La ventilation mécanique est obligatoire dans les bâtiments de grande hauteur (>25 m, >9 étages)		Ventilation
<i>Despacho 15793 – K/2013 / Ordonnance 15793 – K/2013</i>	Portugal	2013	Gouvernement	Tous bâtiments	Prévoit que dans les zones granitiques, les constructions doivent comporter un vide-sanitaire suffisamment ventilé, ou une autre solution permettant de prévenir les niveaux de radon.	<i>Despacho 15793 – K/2013</i>	Radon
<i>Despacho 15793G/2013 / Ordonnance 15793G/2013</i>	Portugal	2013	Gouvernement	Tous bâtiments	Le contrôle des débits d'air à la réception des bâtiments est obligatoire pour tous les bâtiments dont le système HVAC (Chauffage, ventilation et climatisation) est supérieur à 25kW, ainsi que les mesures de l'étanchéité du système (sur 10% du réseau). Les pertes du conduit ne doivent pas dépasser 1,5l/s.m <sup>2</sup> (400 PA test pressure).	<i>Despacho 15793G/2013</i>	Ventilation

<p><i>Building Regulations 2010 : Ventilation /</i> Règlementation du bâtiment 2010 : Ventilation</p>	<p>Royaume-Uni</p>	<p>2010</p>	<p><i>Department for Communities and Local Government</i></p>	<p>Installateurs / Logements</p>	<p>Au Royaume-Uni, l'<i>Approved document F</i> édition 2010 (qui remplace la version de 2006 et intègre les exigences de la réglementation thermique 2010) fournit des directives pour répondre aux exigences de la réglementation F concernant la ventilation des bâtiments. Les « <i>Approved documents</i> » sont des guides pratiques approuvés par le secrétaire d'état et permettant de respecter la réglementation en vigueur ainsi que le code de la construction. Ces documents sont d'application obligatoire.</p> <p>La réglementation thermique de 2010 oblige le commissionnement des systèmes de ventilation mécanique (contrôle à la réception) pour les logements, les hôpitaux, les bâtiments publics, les bureaux et les locaux commerciaux, et plus généralement les bâtiments de plus de 1.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>L'<i>Approved document F</i> précise par ailleurs que l'installateur doit fournir aux occupants suffisamment d'informations pour pouvoir entretenir le mécanisme de ventilation.</p> <p>Les résultats du commissionnement doivent être transmis au Building Control Body (autorité locale compétente ou inspecteur).</p> <p>Une attention particulière est donnée au sein de l'<i>Approved Document F</i> la configuration des prises d'air extérieur pour les systèmes de ventilation en zones urbaines denses : l'Annexe B de l'<i>Approved Document F</i> fournit ainsi des recommandations, déclinées selon différents cas de figure (proximité d'un parking, d'une zone de trafic), et fournit une liste de polluants à prendre en compte. Ces recommandations se réfèrent au guide de conception publié par l'Institution agréée des ingénieurs techniques du bâtiment (CIBSE, 2005).</p> <p>L'<i>Approved Document C "Site preparation and resistance to contaminants and moisture"</i> fournit des recommandations pour la prise en compte de la problématique radon lors de la construction ou la rénovation de logements, en faisant référence aux lignes directrices du <i>Building Research Establishment (BRE) - BRE Report BR211</i> (2015).</p>	<p><i>Department for Communities and Local Government, Building Regulations 2010: Ventilation, 2010 (mis à jour en 2013) Approved Document F</i></p>	<p>Ventilation</p>
<p>Prise en compte de la problématique radon dans la construction ou la rénovation de logements</p>	<p>Royaume-Uni</p>	<p>2010</p>	<p><i>Department for Communities and Local Government</i></p>	<p>Logements</p>	<p>L'<i>Approved Document C "Site preparation and resistance to contaminants and moisture"</i> fournit des recommandations pour la prise en compte de la problématique radon lors de la construction ou la rénovation de logements, en faisant référence aux lignes directrices du <i>Building Research Establishment (BRE) - BRE Report BR211</i> (2015).</p>	<p><i>Approved Document C "Site preparation and resistance to contaminants and moisture"</i></p>	<p>Radon</p>

<p><i>Performance criteria for dwellings</i> / Critères de performance pour les logements</p>	<p>Royaume-Uni</p>	<p>2010</p>	<p><i>Department for Communities and Local Government</i></p>	<p>Logements</p>	<p>L'Approved Document F présente les niveaux de polluants acceptables à ne pas dépasser dans les bâtiments. En ce qui concerne l'humidité, il ne doit pas y avoir de trace de condensation dans un logement bien isolé avec une génération normale d'humidité. Le document fixe également des teneurs maximales en NO<sub>2</sub>, CO, COVT et ozone (pour les bâtiments non résidentiels uniquement). Si l'Approved Document F ne formule pas d'exigences en termes d'émissions de polluants par les matériaux, le recours à panneaux de bois de classe E1 concernant les émissions de formaldéhyde est toutefois recommandé.  Valeur de concentration limite à ne pas dépasser en CO, NO<sub>2</sub> et COVT : critères pour dimensionnement de la ventilation sur la base de performances.  - NO<sub>2</sub> : 150 ppb sur 1h, 20 ppb sur long terme  - CO : 100, 60, 30 et 10 mg/m<sup>3</sup> sur 15 min, 30 min, 1h et 8h  - COVT : 300 microg/m<sup>3</sup> (composé équivalent non mentionné) sur 8h</p>	<p><i>Approved Document F (Appendix A)</i></p>	<p>Ventilation (exigences d'expositions maximales que doit permettre d'atteindre le système de ventilation)</p>
---	--------------------	-------------	---	------------------	---	--	---

### 6.1.3. Labels cautionnés par les autorités publiques nationales

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Principales dispositions	Polluants pris en compte	Mode d'appui des pouvoirs publics
<i>Deutsches Gütesiegel Nachhaltigen Bauens</i> / Label de qualité allemand pour une construction durable	Allemagne	2008	- <i>Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.</i> (Association pour la construction durable) - <i>Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung</i> (Ministère des Transports, de la Construction et du Développement urbain)	Tous types de bâtiments (mise en place d'un système particulier pour les bureaux et services)	Label structuré selon 5 piliers : qualité écologique, économique, socioculturelle, technique et des procédés - Dans <b>qualité socioculturelle</b> , critère "Hygiène de l'environnement intérieur" : mesure des COV 4 semaines après l'application / l'installation ; mesure selon la norme DIN ISO 16000, VDI 4300 Feuille 6. Conseil de préférer des matériaux faiblement émissifs (sans détail ni obligation) - Dans <b>qualité technique</b> , critère 35 "qualité énergétique et protection de l'humidité par l'enveloppe thermique" : avec taux de renouvellement de l'air (cf. EnEV)	- <b>COV</b> : Valeur cible de 500µg/m3, valeur maximale pour l'obtention = 3000 µg/m3. - <b>Formaldéhyde</b> : valeur idéale < 60µg/m3, max pour obtention = 120µg/m3. <b>Concentrations des substances individuelles</b> de COV selon valeurs Adhoc AG IRL/AOLG - <b>Micro-organismes</b> : mesure 4 semaines après fin des travaux (pas de détail)	Participation à la remise d'un prix, soutien
<i>Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)</i> / Système d'évaluation Construction Durable	Allemagne	N/A	<i>Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung</i> (Ministère des Transports, de la Construction et du Développement urbain)	Bâtiments publics (bureaux, écoles, laboratoires)	Label de construction durable (environnement, ressources, santé, culture, capital). Critères de labellisation : qualité écologique, économique, socioculturelle et fonctionnelle, technique, procédés. Intègre la QAI dans le critère " <i>Innenraumhygiene</i> " (hygiène de l'atmosphère intérieure) par des mesures de concentrations en polluants, débits de ventilation, évaluation de la qualité de l'air ressentie et situation microbiologique	COV et formaldéhyde Microorganismes	Initiative du ministère des transports, de la construction et du développement urbain
<i>Baubook</i>	Autriche	2008	<i>Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft</i> (Ministère pour l'agriculture et	Fabricants de matériaux Professionnels du bâtiment Grand public	Liste de produits et matériaux de construction respectant un certain nombre de critères environnementaux (dont qualité de l'air) - Sont concernés les revêtements, revêtements de sol, matériaux en bois et sous-couches. Pour la QAI, la <b>labellisation s'appuie sur le label privé et commercial EMICODE</b> qui classe les produits en 3 catégories (EC1, EC1	COV Formaldéhyde C-Substances (substances cancérogènes selon 64/548/EWG)	Porté par klimaaktiv (lancé par le ministère)

Emissionslabel (label d'émissions)	Allemagne	2015 (année de la certification du label par l'organisme RAL)	Association allemande pour la Qualité du Meuble (DGM - Deutsche Gütegemeinschaft Möbel e.V.)	Fabricants de produits d'ameublement	Schéma de labellisation volontaire des produits d'ameublement (lits, matelas, tables, sièges, armoires, bureaux, sommiers), permettant aux fabricants de communiquer facilement sur les niveaux d'émission en polluants volatils des produits. Le label est matérialisé par une étiquette apposée sur les produits, qui distingue plusieurs classes d'émissions, différenciées en fonction du produit d'ameublement considéré.	Formaldéhyde, COV, COVST, Substances CMR, COV sans CLI	L'organisme de certification RAL « RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. » est chargé du contrôle de la conformité de l'usage du label.
Österreichisches Umweltzeichen (Label environnemental autrichien)	Autriche	1990	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Ministère pour l'agriculture et l'environnement et la gestion de l'eau)	Grand public	<p>Signe de qualité "ausgezeichnet wohnen" (bien vivre) attribué à différents matériaux de construction / d'ameublement : parquets, isolants, matériaux en bois, vernis, papiers peints, peintures.</p> <p>Exemple de la peinture :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interdiction de l'usage de certaines substances (cf. directive européenne 64/548/EWG).</li> <li>- COV : max 500 ppm (100 ppm pour les hydrocarbures aromatiques) =&gt; mesure selon ÖNORM EN ISO 11890-8 ou ÖNORM EN ISO 17895.</li> <li>- SCOV : max 200 ppm (mesure selon ÖNORM EN ISO 11890-2)</li> <li>- Interdiction de contenir de l'arsenic, cadmium, plomb, mercure (déclaration du fabricant selon ÖNORM EN ISO 12846 pour le mercure et ÖNORM EN ISO 17294-2 pour les autres)</li> <li>- Dioxyde de titane : doit correspondre à la directive EU-RI 92/112/EWG</li> <li>- APEO (Alkylphenolethoxylate) interdit</li> </ul>	COV, substances cancérogènes (EG-Verordnung 1272/2008), formaldéhyde, phénols, MDI, ammoniac, hydrocarbures aromatiques (polluants variables selon les produits)	Ministère initiateur et porteur du dispositif (Contrôle réalisé par des laboratoires indépendants et piloté par VKI - association pour l'information des consommateurs)
TQB (Total Quality Building) / Label Bâtiment de qualité	Autriche	2002	Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (association pour la construction durable)	Tous publics : entreprises, institutions et particuliers intéressés par une certification de la	Signe de qualité attribué à des bâtiments qui rassemblent un ensemble de critères de qualité (santé, respect de l'environnement) - mesure des polluants de l'air intérieur et usage de matériaux peu émissifs. Outil d'auto-évaluation en ligne puis vérification par l'institut	COV, formaldéhyde, moisissures	Membres de l'association

<p><i>Klimaaktiv</i> <i>Kriterienkatalog für Wohnbauten - Neubau und Sanierung</i> / Catalogue Klimaaktiv pour les bâtiments d'habitation et (construction et rénovation)</p>	<p>Autriche</p>	<p>2004</p>	<p><i>Lebensministeriums für den Klimaschutz</i> - Ministère pour la protection du climat</p>	<p>durabilité de la construction</p> <p>Logements, services bâtiments de Cible : développeurs immobiliers, architectes, maîtres d'ouvrage, maîtres public</p>	<p>Signe de qualité pour la protection du climat dans la construction (efficacité énergétique, qualité des matériaux, confort, qualité de l'air intérieur) =&gt; utilisation de matériaux peu émissifs, ventilation (20-30m3/h), filtration de l'air extérieur</p>	<p>COV, formaldéhyde</p>	<p>Initiative du ministère de la protection du climat</p>
<p>IBO-Ökopass</p>	<p>Autriche</p>	<p>2000</p>	<p>- IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (Institut autrichien pour la construction et l'écologie) - IBO - Österreichisches Institut für Bauökologie und Bauökologie (Institut autrichien pour la biologie et l'écologie de la construction)</p>	<p>Tous types de bâtiments</p>	<p>Label de qualité pour les bâtiments construits de façon écologique, en utilisant des produits naturels. La qualité de l'air intérieur est l'un des critères. - Evaluation qualitative selon l'odeur et analyses chimiques de la qualité de l'air après travaux : Somme des hydrocarbures et aldéhydes (µg/m3) - ÖNORM EN ISO 16000-5 et M5700-2 - Formaldéhyde (mg/m3 ou ppm) - ÖNORM EN ISO 16000-2 et EN 717-1 - Etanchéité à l'air (50) - ÖNORM EN 13829 - Analyse des sources potentielles de moisissures (par commission hygiène de l'air intérieur UBA Berlin) - Conseil d'utilisation de matériaux peu émissifs.</p>	<p>TVOC Formaldéhyde Moisissures</p>	<p>Citation du label dans publications du ministère Critères IBO largement repris par le ministère autrichien dans le système de classification national <i>Klimaaktiv</i></p>
<p>Programme Novoclimat 2.0</p>	<p>Canada, Québec</p>	<p>1999, 2013 pour la version 2.0 ici décrite</p>	<p>Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN).</p>	<p>Maisons individuelles</p>	<p>Le programme comprend en particulier des exigences relatives à la qualité de l'air intérieur des maisons (respect d'exigences prescriptives obligatoires, et de certaines exigences au choix, relatives notamment aux émissions de COV des produits pour la construction et à la filtration et l'élimination des contaminants). Pour être admissible au programme, le maître d'ouvrage doit faire appel à des entreprises certifiées, et ayant suivi une formation dédiée. Chaque maison inscrite au programme est inspectée par un conseiller évaluateur indépendant et reçoit une homologation gouvernementale. Des aides financières sont par ailleurs proposées dans le cadre du programme : - Le premier propriétaire d'une maison neuve homologuée Novoclimat reçoit une aide financière de 1 000 \$ du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles,</p>	<p>Aides financières</p>	



						administrateur du programme ; - Une remise sur la prime d'assurance hypothécaire et des rabais sur les taux hypothécaires sont également offerts par certaines institutions financières lors de l'acquisition de logements homologués par le programme.		
<i>IAQ Certification Scheme / Certification QAI des ERP</i>	Corée du Sud	2002	Ministère de l'Environnement	Lieux recevant du public		Système de certification des bâtiments recevant du public depuis 2002, afin d'encourager une meilleure prise en charge de la problématique QAI. 22 lieux ont été certifiés lors de l'amorce du projet, grâce à une évaluation suivie de recommandations. Lors de la seconde phase en 2014/2015, 95 lieux sur 216 ont été certifiés. Tous types de bâtiments sont concernés : stations de métro, salles de réception, établissements de santé etc. Une certification spécifique est destinée aux bâtiments recevant des enfants. Les bâtiments certifiés sont exemptés des obligations de surveillance de la QAI.	Initiative du ministère de l'Environnement	
<i>The Danish Indoor Climate Labelling, DICL / Label Danois du Climat Intérieur</i>	Danemark	1995	<i>Danish Technological Institute</i>	Fabricants de produits de construction Consommateurs		Classification des émissions des matériaux de construction en COVs et en particules et fibres, ainsi qu'en terme de sensation olfactive. Système volontaire	Le label DICL apparaît en tant que recommandation dans le code de la construction danois depuis 1995 (dernière révision en 2010)	
<i>Label Indoor air PLUS</i>	Etats-Unis	2009	<i>Environmental Protection Agency (US-EPA)</i>	Constructeurs et acheteurs / logements		Ce label, <b>destiné aux maisons neuves</b> , permet d'attester que plusieurs critères de QAI sont respectés (système de contrôle de l'humidité, ventilation, matériaux peu émetteurs, résistance au radon). Le constructeur doit en premier lieu obtenir l' <i>Energy Star Certified Home label</i> (label d'efficacité énergétique) avant de recourir à un organisme tiers pour effectuer un contrôle dans le bâtiment et obtenir le <i>Indoor AirPlus Home label</i> . Les constructeurs s'engageant dans cette démarche peuvent ainsi améliorer leur réputation et profiter des conseils marketing fournis avec la labellisation. Très nombreuses ressources mises en ligne (site EPA), création d'une application à destination des constructeurs pour envoyer directement leur Validation Checklist, supports de communication à destination des constructeurs et acheteurs, guide technique à destination des constructeurs.	Humidité, radon, CO, CO2, VOCs, formaldéhyde	Label porté par l'US-EPA

<i>Collaboration for High Performance Schools (CHPS)</i>	Etats-Unis	1999 (étendu au niveau national en 2014)	<i>Collaboration for High Performance Schools</i> , organisation à but non lucratif	Ecoles	Les écoles volontaires sont notées selon plusieurs critères ayant des poids plus ou moins importants pour répondre aux 3 objectifs suivants : - Protéger la santé des écoliers et des personnels éducatifs, et améliorer la qualité des environnements où s'effectue l'apprentissage - Economiser l'énergie, l'eau et les autres ressources naturelles - Réduire les déchets, la pollution et la dégradation de l'environnement Les différents labels pouvant être attribués aux écoles selon leur score sont " <i>CHPS Designed</i> ", " <i>CHPS Verified</i> " et " <i>CHPS Verified Leader</i> ".	Liste de 35 COVs (Target CREL VOCs)	Référencement de l'initiative sur le site de l'US EPA
<i>Safer Choice Label /</i> Label Choix plus sûr	Etats-Unis	2000	<i>US Environmental Protection Agency</i> (EPA)	Grand public / acheteurs publics logements, écoles, bureaux, hôtels	Label de promotion de produits d'entretien pour logements, hôtels, bureaux, écoles qui sont considérés comme non nocifs pour la santé, sur la base de leur composition chimique. 2000 produits répertoriés. L'étiquette peut mentionner le type de bâtiments auquel s'adresse le produit, ainsi que l'absence de parfum dans le produit (réponse à une demande de certains consommateurs)	Composition chimique des produits (pas émissions dans l'air)	Initiative de l'US-EPA et labellisation par l'US-EPA
<i>Energy Star</i>	Etats-Unis	1992	US - EPA	Tous types de bâtiments	Programme gouvernemental de promotion des économies d'énergie basé sur une labellisation volontaire. Pas de mesures mais une checklist qui inclut des critères de QAI concernant la ventilation, la filtration de l'air et les appareils à combustion (section 7 à 10).		Communication institutionnelle
<i>Finnish classification of indoor environment and material emissions /</i> Classification des émissions de matériaux.	Finlande	Première classification 1995 ; mises à jour en 2001 et 2008	<i>Finnish Society of Indoor Air Quality and Climate</i> Soutien financier du Ministère de l'Environnement	Fabricants de produits de construction Consommateurs	Classification des émissions des matériaux de construction et des composants de ventilation. Suite à une évaluation selon un protocole standardisé, les matériaux sont classés en trois groupes : M1 peu émissifs, M2 moyennement émissifs et M3 regroupe tous les autres produits ne rentrant pas dans les classes M1 et M2. Cette classification se traduit sur le marché par un étiquetage des produits. Initiative volontaire.	COV, formaldéhyde, ammoniac, substances cancérigènes, odeurs	L'initiative a bénéficié du soutien financier du Ministère de l'Environnement
<i>Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places /</i> Plan de certification de la qualité de l'air intérieur pour les	Hong-Kong	2003	<i>Environmental Protection Department - Government of Hong-Kong</i>	Maîtres d'ouvrage / Etablissements recevant du public et bureaux	Label "bâtiment" classant les établissements suivant les classes de QAI "Good" ou "Excellent" après examen visuel des conditions sanitaires par un inspecteur et sur la base de mesures de concentration de divers polluants. Démarche volontaire.	Température Humidité relative Vitesse d'air CO, CO2, NO2, O3 Formaldéhyde, Benzène, TVOC, PM10	Communication Promotion

bureaux et les lieux publics								Radon Bactéries	
Certification <i>Green mark Building</i>	Singapour	Actualisation 2016	<i>National Environment Agency</i>	Logements, bâtiments non résidentiels	Certification souhaitant encourager les bonnes pratiques dans les domaines de : - Efficacité énergétique / eau - Protection de l'environnement - Qualité de l'environnement intérieur - Innovation verte Energy Efficiency			Appui institutionnel	
BASTA : système d'enregistrement des produits pour la construction et la consommation (prise en compte de caractéristiques environnementales et de danger pour la santé)	Suède	2007	<i>Swedish Environmental Research Institute Swedish Construction Federation</i>	Fabricants de produits de construction Consommateurs	BASTA est une base de données de produits de construction ou de consommation qui regroupe des produits sains pour l'environnement et la santé. L'évaluation se fait sur la base de la composition chimique des produits (pas de tests d'émission) Deux niveaux de qualité BETA et BASTA. La base de données est uniquement en suédois.	Produits dangereux pour l'environnement, Cancérigènes, Mutagènes, Irritants, Métaux lourds, Perturbateurs endocriniens, Produits toxiques pour la fertilité ou l'allaitement	Label à but non lucratif développé et maintenu par l'institut de recherche sur l'environnement suédois - NB: pas d'autre cooptation par une autre entité d'Etat		

## 6.1.4. Guides et méthodes de conception

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Guide systémique / portant sur une phase spécifique de la construction
<i>Radon-Handbuch Deutschland</i> / Manuel Radon	Allemagne	2001 (mis à jour 2010)	<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Bundesamt für Strahlenschutz</i> - Ministère de l'environnement et de la sécurité des réacteurs / Office fédéral de la protection aux rayonnements	Professionnels du bâtiment	Guide présentant des conseils pour réduire ou éviter une haute exposition de la population au radon et à ses sous-produits (sources du radon / zones les plus exposées en Allemagne / mesures de protection pour les bâtiments neufs ou existants, conception d'un programme de protection au radon, isolation, ventilation, etc.)	Généraliste mais avec des focus sur isolation et ventilation
Lignes directrices pour la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments scolaires	Allemagne	2008	Agence allemande pour l'environnement ( <i>Umweltbundesamt</i> )	Maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	Présentation des procédures de nettoyage, d'entretien et de maintenance des systèmes de ventilation, présentation des principaux polluants pouvant être rencontrés dans l'environnement intérieur, et études de cas (libération de fibres minérales, gestion des polluants issus des produits d'entretien, etc.).	Guide systémique
<i>Dämmstoffe richtig eingesetzt. Eignung, Anwendung und Umweltverträglichkeit von Dämmstoffen</i> / Guide pour une isolation respectueuse de l'environnement et de la santé	Autriche	2014	<i>Ministerium für ein lebenswertes Österreich, klimaatkic, Austrian Energy Agency, die Umweltberatung</i>	Tous types de bâtiments	Guide pour une isolation respectueuse de l'environnement et de la santé (comparaison entre différents types d'isolants, exemples de réalisations) => aspect QAI dans les critères "santé" (dégazage des polluants de l'air intérieur)	Isolation
Le radon dans les habitations : mesures préventives et curatives – Note d'information technique 211	Belgique	1999	Centre Scientifique et Technique de la Construction	Professionnels de la construction	Cette note d'information technique propose tout d'abord un aperçu général succinct de la manière dont le radon apparaît et se déplace, de son impact sur la santé, pour ensuite se concentrer sur les techniques susceptibles d'être utilisées pour assainir les bâtiments existants présentant de fortes concentrations de radon et pour protéger de manière préventive les nouveaux bâtiments. Ce guide rentre dans le cadre du programme belge de radon, financé par le Ministère de la Santé Publique. Thématiques abordées : - La problématique du radon - Influence du radon sur l'être humain - Amélioration dans les habitations existantes	

							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cas pratiques</li> <li>- Prévention dans les constructions neuves</li> <li>- Installation avec ventilateur : choix du ventilateur</li> </ul>	
Outil SQuATte : Qui SQuATte la demeure de votre patient ?	Belgique, Région de	N/A	Bruxelles Environnement / Fédération des Maisons Médicales et des Collectifs de Santé francophones	Professionnels de la santé	L'outil en ligne SQuATte aide les médecins à établir un lien entre les symptômes de leurs patients et les causes à rechercher dans l'environnement intérieur	Allergènes et polluants Liens QAI / Santé		
Guide de gestion de la QAI dans les écoles	Belgique, Flandres	2016	Flemish Public Health Authority	Ecoles	Dans le cadre scolaire, un guide QAI est actuellement en préparation par le <i>Flemish Public Health Authority</i> . Il abordera toutes les questions de gestion de la QAI dans les établissements scolaires.			
Non-binding Guidelines on Reducing Occupant Exposure to Volatile Organic Compounds (VOCs) / Guide non-contraignant de réduction de émissions de VOCs	Etats-Unis, Californie	1996	California Department of Public Health (CDPH)	Professionnels du bâtiment, concepteurs de matériaux, vendeurs, importateurs / Tous types de bâtiments	Le CDPH relate les préconisations de l'Office Building Construction Materials en matière de bonnes pratiques afin de réduire l'exposition du grand public aux composés organiques volatils dans les matériaux de construction.	Guide systémique		
Outils de la trousse d'action pour les écoles canadiennes	Canada	2003	Santé Canada	Direction scolaire, équipe enseignante et administrative	La trousse fournit de l'information et des activités qui peuvent servir à améliorer l'environnement intérieur des écoles et aider à prévenir les problèmes de qualité de l'air intérieur.	N/A		
Entretien de systèmes de ventilation en milieu scolaire - Responsabilités et bonnes pratiques	Canada, Québec	N/A	Fédération des commissions scolaires du Québec (FCSQ)	Sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	Guide de bonnes pratiques en entretien des systèmes de ventilation adapté au monde scolaire, accompagné de sessions de formation sur cette question	Ventilation		
IAQ management manual for childcare facilities / Manuel de gestion de la QAI dans les établissements recevant des enfants	Corée du Sud	2011	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements de garderie et collectivités	Le Ministère de l'Environnement sud-coréen a publié un guide à destination des responsables des établissements de garderie et des collectivités, afin de les former aux problématiques de la QAI (sources de pollution, ventilation, prévention de l'humidité, etc.).			

Guides déployés par le Ministère de l'Environnement	Corée du Sud	N/A	Ministère de l'Environnement	Multi-cibles	Plusieurs guides ont été publiés par le Ministère de l'Environnement (il est toutefois à noter que ces guides ne sont disponibles qu'en coréen) : - <i>IAQ guidelines for dwellings</i> (2012) - <i>IAQ management manual for elderly care facilities</i> (2012) - <i>IAQ management manual for postpartum care facilities</i> (2012) - <i>IAQ management manual for libraries</i> (2011), - <i>IAQ management manual for internet café</i> (2010) - <i>How to control IAQ in libraries</i> (2012) - <i>How to control IAQ in Kindergarten</i> (2011).	Rénovation
<i>Sensible Guide to Healthier School Renovations /</i> Guide pratique de rénovation "saine" des écoles	Etats-Unis	2016	<i>Environmental Protection Agency</i> (US-EPA)	Maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	Guide à destination des responsables des établissements et des collectivités. Il fournit une aide technique et stratégique concernant les travaux de rénovation.	Rénovation
Guide pour les professionnels de santé	Etats-Unis	N/A	<i>US Environmental Protection Agency (EPA), American Medical Association</i>	Professionnels de la santé	Ce guide est un outil de diagnostic des signes et symptômes qui pourraient être liés à un problème de pollution de l'air intérieur. Le document est organisé par signes clés, par polluants ou groupe de polluants et les symptômes de l'exposition aux polluants sont répertoriés. Des mesures correctives sont proposées.	
<i>IAQ Tool for Schools Action Kit /</i> Kit d'action pour la QAI à l'école	Etats-Unis	2009	<i>Environmental Protection Agency</i> (US-EPA)	Maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	Donner aux écoles et universités à prévenir, identifier et répondre aux problématiques de QAI (réduire les risques liés à la QAI, identifier les sources de moisissures, améliorer le niveau de confort et de performance). Outils : - Guide du Coordinateur QAI - Guide de référence - 11 Checklists pour les différents acteurs : <a href="http://www.epa.gov/iaq-schools/indoor-air-quality-tools-schools-action-kit">http://www.epa.gov/iaq-schools/indoor-air-quality-tools-schools-action-kit</a> - Guide "Gérer le radon" - Guide "Gestion de l'asthme"	N/A
<i>Indoor Air Quality Design Tools for Schools /</i> Outil d'aménagement des écoles en faveur de la QAI	Etats-Unis	N/A	<i>Environmental Protection Agency</i> (US-EPA)	Maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	Ce guide permet aux concepteurs d'établissements scolaires d'appréhender la question de la qualité sous plusieurs aspects grâce à de l'information, de nombreuses checklists et des questions à se poser.	Thématiques abordées : - Phases de conception des bâtiments - Contrôle des sources de polluants

				gestionnaires d'établissements scolaires					- Systèmes HVAC - Contrôle de l'humidité - Construction, rénovation - Maintenance - Classes portatives
<i>Energy Savings Plus Health</i>	Etats-Unis	2014	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Gestionnaires des établissements scolaires, du personnel en charge des questions énergétiques, administrateurs	Lignes directrices pour la construction et la rénovation				
Guides techniques concernant la construction ou la rénovation de bâtiment situés dans des zones potentiellement exposées au radon	Finlande	N/A	Institut national de radioprotection	N/A	L'institut national de radioprotection ( <a href="http://www.stuk.fi">www.stuk.fi</a> ) a développé des guides techniques concernant la construction ou la rénovation de bâtiment situés dans des zones potentiellement exposées au radon. Ces guides techniques sont relayés et promus par le Ministère de l'Environnement.				
<i>Reference card RT 81-11099</i>	Finlande	2012	Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection ( <i>Radiation and Nuclear Safety Authority</i> )	Professionnels de la construction	Ce guide contient de l'information sur les moyens de conception d'un logement pour le rendre résistant à l'exposition au radon. Il remplace le guide publié par le ministère de l'environnement finlandais en 1994.				- Informations de base sur le radon - Directives pour l'étanchéité des structures au radon - Conception du système de ventilation
Notes d'orientation pour la gestion de qualité de l'air dans les bureaux et les lieux publics	Hong-Kong	2003	<i>The Government of the Hong Kong Special Administrative Region Indoor Air Quality Management Group</i>	Tous publics	Ce guide a été élaboré en 2003 pour aider les propriétaires et les gestionnaires de bureaux et lieux publics à comprendre et à gérer les problèmes de QAI. Il est basé sur des normes internationales de conception des systèmes de ventilation et sur d'autres aspects affectant la QAI. Il fournit des lignes directrices complètes, pour une bonne gestion de la QAI et couvre un large éventail de questions, y compris la ventilation, l'évaluation scientifique et les stratégies de communication.				Guide systématique

Fiches pratiques pour la gestion de la qualité de l'air intérieur dans les transports disposant d'air conditionné	Hong-Kong	2003	The Government of the Hong Kong Special Administrative Region Indoor Air Quality Management Group	Organismes professionnels du secteur des transports	Une série de notes pour la gestion de la qualité de l'air dans les bus climatisés et les installations ferroviaires a été éditée en 2003. Ces notes pratiques ont été conçues à partir des résultats d'une étude menée par la <i>Hong Kong Polytechnic University</i> en 2000, et en collaboration avec les organismes professionnels du secteur des transports. Chacune des fiches s'organise de la façon suivante : - Définition de valeurs d'objectifs ; - Présentation des responsabilités des parties prenantes ; - Recommandations pour la conception des installations, présentation de bonnes pratiques - Recommandations relatives à la maintenance des installations.	
<i>Guidelines for health prevention and promotion in the indoor environments</i> / Lignes directrices pour la promotion de l'environnement intérieur	Italie	2001	Gouvernement			
Guide pour la prise en compte de la QAI dans les écoles	Japon	N/A	Gouvernement	Gestionnaires d'établissements	Description de la réglementation et des modalités de maintenance des systèmes de ventilation.	
<i>Radon, temavelledning /</i> Prévention radon	Norvège	2001	Bureau national pour la technologie de la construction ( <i>Statens bygningstekniske etat</i> )	Professionnels de la construction	Ce guide traite de la planification et l'exécution des mesures de prévention contre le radon. - Procédure de contrôle - Radioprotection et risques pour la santé - Sources et cartographie du radon - Mesures dans les bâtiments existants - Mesures préventives pour les nouvelles constructions	
<i>Recommended Guidelines for Indoor Air Quality</i> / Lignes directrices pour la QAI	Norvège	1999	<i>National Institute of Public Health</i>		Approche pratique des moyens de résolution des problèmes de qualité de l'air intérieur	Guide systémique



<i>Manual da Qualidade do Ar em Espaços Interiores - Um Guia Técnico / Manuel de la qualité de l'air intérieur - Guide technique</i>	Portugal	2010	Ministère de l'Environnement	Professionnels / particuliers	Outil d'accompagnement à la surveillance de la QAI.	
<i>ClassVent Tool / Outil d'aménagement du système de ventilation dans les classes</i>	Royaume Uni	2014	<i>Education Funding Agency</i>	Maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	Outil Excel dédié au calcul de la grandeur des fenêtres requise pour la ventilation naturelle, intégrant différents critères (taille et configuration de la pièce, hauteur sous plafond, nombre d'ouvertures, nombre de personnes présentes dans la pièce, température moyenne, etc.).	Spécifique ventilation / Guide destiné à être utilisé avant la phase d'aménagement des classes.
<i>Domestic Ventilation Compliance Guide / Guide de contrôle des installations de ventilation</i>	Royaume Uni	2011	Département "Communities and Local Government" du Gouvernement UK	Installateurs / Logements	Ce guide est le pendant pédagogique des <i>Approved Documents</i> . Il concerne les installations mécaniques / les installations naturelles et mécaniques à fonctionnement intermittent. Chaque système de ventilation est détaillé en termes de : - Préparation de mise en œuvre : s'assurer de l'espace suffisant pour le matériel installé, de la coordination entre les différents corps d'état... - Installation des différents éléments du système - Inspection finale, vérification du bon fonctionnement des équipements (commissionnement), mesures.	Ventilation (installation/inspection finale)
Lignes directrices pour la conception des bâtiments scolaires	Royaume-Uni		<i>Education Funding Agency</i>	Maîtres d'ouvrages, architectes, bureaux d'études, installateurs, sociétés de maintenance et gestionnaires d'établissements scolaires	L' <i>Education Funding Agency</i> propose des lignes directrices pour la conception des bâtiments scolaires, portant notamment sur les systèmes de ventilation ( <i>Education Funding Agency, Priority School Building Program, Ventilation strategy: baseline designs</i> ).	Systèmes de ventilation Teneur maximale en CO2 à ne pas dépasser
Manuel suisse du radon	Suisse	2007	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Professionnels de la construction	Ce guide contient de l'information de base à propos du radon dans le logement et des méthodes de remédiation à des hauts niveaux de radon. Thèmes : - Le radon – qu'est-ce que c'est ? - Construction et radon - Détermination de la situation initiale - Protection contre le radon au niveau de la conception du bâtiment - Protection contre le radon par des mesures d'étanchement - Protection contre le radon par ventilation - Conception et exécution des mesures - Exemples de solutions	

### 6.1.5. Formation (secteur du bâtiment et acteurs relais)

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Type de la formation (initiale ou continue)	Nature de la formation	Nature de l'organisme de formation
<i>Certified Comfort Ventilation Installer</i> / Certification des installateurs pour la ventilation	Autriche		A l'initiative des agences d'énergie régionales, la certification est délivrée par l'ACI (Institut Autrichien de la Technologie)	Plombiers, installateurs, ingénieurs	Formation à l'installation et la maintenance des systèmes de ventilation.  Cette formation professionnalisante ne donne pas d'avantage particulier (pas de subvention liée à une qualification d'acteurs par exemple) hormis le fait d'apparaître dans l'annuaire sur le site web des agences d'énergie régionales.		Durée : 40h sur 5 jours + 1 jour d'examen.  Contenu : - Notions de base, marketing les stratégies de vente ; - Systèmes de ventilation (orientation et distribution) ; - Exigences de construction, exigences d'hygiène et acoustiques ; - Système d'admission d'air, filtre, échangeur de chaleur ; - Marché des systèmes de ventilation ; - Registre de chauffage, équipement de contrôle ; - Calcul de la perte de pression et du bruit, sécurité incendie ; - Certificat de performance énergétique, efficacité énergétique ; - Critères pour les maisons passives ; - Mise en service, détection des défaillances et réparation.	Organisme de recherche à but non lucratif (République d'Autriche actionnaire majoritaire à 50,46%, et à 49,54% par la Fédération des Industries Autrichiennes)
ABCD'Air	Belgique	2012	Agence wallonne de l'Air et du Climat	Enseignants et élèves de maternelles et élémentaires	Des documents, du matériel et une formation sont accessibles aux enseignants pour qu'ils soient en mesure de dispenser des cours et animations sur le thème de la qualité de l'air intérieur.  Le projet Abcd'Air a pour objectif de sensibiliser les enfants et leur enseignant à l'importance de respirer un air de bonne qualité et de développer chez eux des aptitudes à poser des actions simples et pertinentes pour préserver ou améliorer la qualité de l'air respiré dans la classe.	Continue	- Brochure et 51 fiches d'activités - Malette empruntable d'analyse de la QAI (CO2) - Formation des enseignants par l'association Hypothèse (1 à 2 jours)	Association d'accès à la culture scientifique pour tous (Hypothèse)

Formation à destination des professionnels du bâtiment : Polluants intérieurs : comment les limiter ?	Belgique, région de Bruxelles Capitale	N/A	Bruxelles Environnement	Professionnels du secteur du bâtiment et de la ville, actifs en Région de Bruxelles-Capitale : • Architectes et ingénieurs • Maîtres d'ouvrages professionnels et leurs représentants (gestionnaires d'immeubles, syndics...) • Entrepreneurs (postes décisionnels dans l'entreprise) • Responsables d'administrations concernés par les enjeux de construction / rénovation de bâtiments.	La formation s'articule autour de cas d'étude et de retours d'expérience en matière de pollution de l'air intérieur des bâtiments, et aborde notamment : - Les problèmes de santé liés à la construction et à l'occupation du bâtiment ; - Les polluants chimiques, physiques et d'origine biologique ; - Une attention particulière est accordée à : o L'impact des matériaux de finition intérieure o Le rôle de la ventilation des locaux face aux polluants intérieurs	Continue	Formation de 2 jours JOURNEE 1 : Problématiques et sources de pollution intérieure - Problèmes de santé liés à la construction et l'occupation des bâtiments - Aspects juridiques : réglementations, responsabilités et compétences en région bruxelloise en matière de santé liée au bâti. - Pollution intérieure : polluants chimiques, physiques et d'origine biologique - Aide-mémoire relatif aux composés organiques volatiles JOURNEE 2 : Identification, prévention et diminution des polluants intérieurs - Polluants chimiques des matériaux de finition : alternatives saines (colles/ peintures/enduits naturels) - Polluants micro-biologiques – prévention : combattre l'humidité - Ventilation : assurer le confort respiratoire - Aide au choix de matériaux durables de finition (Ecolabels/ certifications/ classification de matériaux) - Table ronde : Rôle de l'éco-conception	Formation mise en œuvre par l'association momentanée "Institut Eco-Conseil et Matriciel" avec Cenergie, le CERAA et l'ICEDD.
California's New Mold Law: A Training for Enforcement Officers / Formation des agents administratifs à la nouvelle loi relative aux moisissures	Californie	2016	California Healthy Housing Coalition	Agents administratifs	Webinaire de formation aux changements apportés par la loi du 1er janvier 2016, ajoutant les moisissures comme critère d'insalubrité des logements.	Continue	Webinaires (1h30)	Collectif incluant des acteurs publics



Programme national de compétence en radon au Canada (AARST/PNCRC)	Canada	2012	<i>Association of Radon Scientists and Technologists</i>	Professionnels de radon (professionnels de la mesure standard, professionnels de la mesure analytique) et les laboratoires d'analyse	Programme canadien de certification de radon (fondé en 2012) pour les professionnels standard, professionnels de la mesure analytique) et les laboratoires d'analyse. Le site internet du programme recense, à destination des particuliers, l'ensemble des professionnels certifiés. Ce programme de certification est reconnu par Santé Canada et par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec. Le Programme national de compétences sur le radon au Canada (PNCRC) exige que tous les professionnels de mesure et les laboratoires qui offrent des services analytiques du radon élaborent et maintiennent un plan d'assurance de la qualité et prennent les mesures nécessaires d'assurance de la qualité pour adhérer aux lignes directrices de Santé Canada.	Deux types de cours : Cours Niveau d'Entrée (pour obtenir la certification) / Cours de Renouvellement (tous les deux ans)	La certification est valable pour une durée de deux ans. Les professionnels certifiés doivent accumuler les crédits d'éducation permanente pendant leur cycle de deux ans : les professionnels en radon doivent accumuler des crédits associés à plusieurs activités qui contribuent à la croissance de l'industrie du radon au Canada en interagissant avec le public et les autres professionnels en radon. Ces crédits doivent également être renouvelés tous les 2 ans.	
<i>Training Course : Indoor Environment Management / Formation à la gestion de l'environnement intérieur</i>	Corée du Sud	N/A	<i>National Institute of Environmental Human Resources Development</i>	Public / privé	Une session de formation sur la gestion de l'environnement intérieur a été organisée, autour des axes : - Politiques environnementales / santé publique - Introduction aux polluants et à leur prévention - Ventilation - Mesure et analyse de la QAI	Continue		Organisme public
Byggecentrum, centre de formation des agents administratifs	Danemark	N/A	Byggecentrum	Acteurs publics	Le Byggecentrum (Fondation à but non lucrative créée par le Ministère de l'économie et l'Industrie de la construction) assure la formation à la QAI des agents administratifs chargés de la maintenance des bâtiments.			

Formation des professionnels de la ventilation	Danemark	N/A	<i>Technological Institute or Danish Society for Heating and Ventilation, DANVAK</i>	Professionnels de la ventilation	Formations organisées par le réseau professionnel DANVAK. Organise également des cycles annuels de conférences.			Organisation professionnelle
Indoor Air Quality in Schools Master Class Webinar Series / Webinaires sur la QAI à l'école	Etats-Unis	2014	EPA / The School Health and Indoor Environments Leadership Development (SHIELD) Network	Collectivités, personnels administratifs et décideurs dans les écoles	Série de webinaires (9 depuis 2014), sur des sujets tels que les matériaux à privilégier, les politiques QAI à mettre en place, les impacts économiques de la QAI etc. Une certification est délivrée suite à une évaluation finale.	Continue	Webinaires (10*1h)	Agence publique indépendante
Programme d'information sur la QAI	Etats-Unis	N/A	<i>Environmental Law Institute (ELI)</i>	Décideurs politiques / agents administratifs	Organise des ateliers annuels sur la QAI afin d'échanger sur les programmes mis en œuvre. Propose également des webinaires pour les décideurs politiques et agents administratifs.	Continue	Ateliers et webinaires	Centre de recherche
Formation QAI	Etats-Unis	N/A	<i>American College of Preventive Medicine</i>	Professionnels de la santé	Programme de formation des professionnels de santé. Propose des webcasts, outils, webinaires, séminaires.	Continue	Webcasts, Outils, Webinaires, Séminaires	Organisation professionnelle
2014 California Code Health and Safety Code / Code de santé et sécurité	Etats-Unis, Californie	2014	Etat de Californie	Professionnels fournisseurs de services liés à la problématique radon	Etablit que seules les personnes ayant fait la formation intitulée "National Radon Measurement Proficiency Program" peuvent proposer des services commerciaux en vue du traitement des problèmes de radon. L'agence de santé de l'Etat publie une liste de personnes certifiées	Initiale		- National Environmental Health Association - National Radon Safety Board Certified Radon Professional Program
Status révisés de l'Oregon	Etats-Unis, Oregon	2013	Etat d'Oregon	Professionnels fournisseurs de services liés à des problèmes de QAI	Les statuts de l'Oregon imposent à la commission de la qualité environnementale de l'Etat de mettre en place un programme d'accréditation volontaire pour les professionnels effectuant des diagnostics de QAI et/ou des installations de ventilation /	Continue		



<p>Système de certification des formations professionnelles dans le champs de la construction</p>	<p>Finlande</p>	<p>2000</p>	<p>Une organisation ad hoc a été créée pour administrer ce système de certification volontaire (www.fise.fi). FISE réunit plusieurs parties prenantes.</p>	<p>Le programme couvre environ 40 professions (concepteurs, opérateurs)</p>	<p>En Finlande, le code de la construction, la législation relative à la santé et la sécurité dans les bâtiments résidentiels et tertiaires et la loi de protection de la santé définissent les compétences que les inspecteurs en bâtiment doivent satisfaire. Le Ministère de la Santé et des Affaires Sociales a désigné Fise Oy, l'Agence pour la qualification des professionnels du bâtiment, du génie climatique et le secteur immobilier en Finlande, comme l'organisme certificateur des professionnels dans ce cadre. Certaines compétences sont également certifiées par le Centre de recherche technique de Finlande (VTT Expert Services Ltd). L'Agence Fise Oy déploie des formations et des tests de contrôle des compétences acquises. Le contenu de ces formations est également alimenté par les préconisations formulées par les organisations professionnelles. Les formations sont dérivées par 7 écoles différentes (Universités, Instituts publics). Ces formations s'adressent à la fois aux concepteurs et aux opérateurs. Le programme de certification défini en 2015, en application de la loi amendée de santé et de sécurité dans les bâtiments résidentiels et tertiaires (dont le décret d'application est entré en vigueur en avril 2015), et de la loi amendée de protection de la santé (dont le décret est entré en vigueur en mars 2015) envisage notamment de déployer des modules de formation relatifs à la qualité de l'air intérieur : Evaluation de problèmes d'humidité et de moisissure ; Résolution de dommages liés à l'humidité et à la moisissure ; Supervision des travaux de réparation des bâtiments endommagés par l'humidité et la moisissure. Les programmes de formation correspondants sont en cours de définition. Un registre officiel devrait par ailleurs être établi afin de répertorier l'ensemble des professionnels certifiés.</p>				
---	-----------------	-------------	--	---	---	--	--	--	--



Formation QAI pour le personnel en charge de la maintenance des bâtiments	Portugal	N/A	APIEF- Centro de Formação Profissional Indústria Térmica, Energia e Ambiente	Professionnels de la maintenance	Le Centre de formation professionnel de l'industrie thermique, énergie et environnement (APIEF-Centro de Formação Profissional Indústria Térmica, Energia e Ambiente) propose une formation aux personnels administratifs en charge de la maintenance des bâtiments.	Continue	Cours de 42h dédié à la qualité de l'air / Thématiques : impacts sanitaires, polluants, contrôle, gestion de la QAI etc.	Institut professionnel et éducatif Organisme d'utilité publique déclaré
Formation des professionnels de la santé environnementale	Royaume-Uni	N/A	Chartered Institute of Environmental Health	Professionnels de la santé environnementale	Le Chartered Institute of Environmental Health (Institut Agréé d'Hygiène de l'Environnement), organisme d'utilité publique déclaré, établit des normes, accrédite des cours et des qualifications pour favoriser la montée en compétences des professionnels de la santé environnementale.	Continue		
Formation à destination des électriciens, plombiers, chauffagistes et aux installateurs de systèmes de ventilation	Royaume-Uni	N/A	Gouvernement BPEC (British Plumbers Employment Council)	Professionnels du bâtiment	Au Royaume-Uni, si la réglementation de la construction 2010 recommande de faire appel à « une personne compétente » pour l'installation et la mise en service du système de ventilation (Domestic Ventilation Compliance Guide), il n'existe actuellement pas d'obligation de qualification des installateurs. Pour répondre à cette recommandation, le BPEC (British Plumbers Employment Council) a développé une formation à destination des électriciens, plombiers, chauffagistes et aux installateurs de systèmes de ventilation.	Continue	Cette formation de 2 jours, qui permet l'obtention d'un certificat, valable 5 ans.	Organismes partenaires, centres de formation et industriels
Agrément des opérateurs réalisant le contrôle des systèmes de ventilation	Suède	N/A		Professionnels du bâtiment	En Suède, le contrôle obligatoire des systèmes de ventilation (OVK) doit être réalisé par un inspecteur agréé. L'agrément est obtenu avec deux niveaux différents de qualification « K » (installations « simples », rencontrées dans les logements individuels et collectifs) et « N » (tous types d'installations). Les opérateurs agréés sont référencés sur le site du Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification.	Continue		



<p><i>Certificate of Advanced Studies</i> HES-SO en « Qualité de l'air intérieur »</p>	<p>Suisse</p>	<p>2014</p>	<p>Ecole d'architectes et d'ingénieurs de Fribourg</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professionnels du bâtiment des services cantonaux de l'environnement et de l'énergie</li> <li>- Personnel de la santé publique</li> <li>- Membres de bureaux d'ingénieurs spécialisés</li> </ul>	<p>Formation de type continue permettant à des professionnels d'acquérir des connaissances spécifiques QAI</p>	<p>Continue</p>	<p>14 crédits ECTS, 7 800 CHF 10 unités d'enseignement de 1 à 5 jours à raison de 2 jours de cours par mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- UE 1 : diagnostic et mesures</li> <li>- UE 2 : normes et règlements</li> <li>- UE 3 : aération mécanique et ventilation naturelle</li> <li>- UE 4 : assainissement énergétique et qualité de l'air</li> <li>- UE 5 : matériaux de construction et aménagements intérieurs</li> <li>- UE 6 : confort et santé</li> <li>- UE 7 : le radon dans l'environnement construit</li> <li>- UE 8 : le diagnostic amiante</li> <li>- UE 9 : les polluants chimiques et biologiques</li> <li>- UE 10 : communication des résultats et travail personnel de CAS</li> </ul>	<p>Université</p>
--	---------------	-------------	--	---	--	-----------------	--	-------------------



## 6.1.6. Etiquetage

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Type de produit considéré	Polluants et seuils	Echelle et classification (si existante)	Texte de référence
Mark of conformity Ü-Zeichen / Marquage Ü	Allemagne	2005	DIBt / AgBB	Matériaux de construction / fabricants (autorisation de mise sur le marché)	<b>Autorisation de mise sur le marché avec marquage.</b> Interdiction de mise sur le marché si le produit ne satisfait pas les conditions. Des exigences réglementaires sont fixées sur les matériaux de construction et notamment sur leurs émissions de <b>composés organiques volatils et semi-volatils</b> . Le respect de ces exigences se traduit par le marquage Ü.	<p>Concerne les matériaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuis 2005 : revêtements de sol durs, textiles et laminés (EN 14041) ;</li> <li>- Depuis 2005 : parquets et revêtements de sol en bois (EN 14342) ;</li> <li>- Depuis 2011 : colles et revêtements pour parquets ;</li> <li>- Depuis 2012 : colles pour revêtement de sol et matériaux sous-couches de sol ;</li> <li>- Depuis 2015 : revêtements de murs</li> </ul>	<p><b>Après 3 jours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TVOC &lt; 10 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- Cancérogènes cat. 1 et 2 (ou 1A et 1B) &lt; 0.01mg/m<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>Après 28 jours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TVOC &lt; 1 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- TSVOC &lt; 0.1 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- Cancérogènes cat. 1 et 2 ou 1A et 1B &lt; 0.001mg/m<sup>3</sup></li> <li>- Somme des COVs dont CLI inconnue &lt; 0.1 mg/m<sup>3</sup></li> <li>- Pour les COVs dont CLI connue R=Cj/LC<i>i</i> &lt; 1</li> </ul> <p>NB : CLI différentes de celles de l'ANSES</p>		AgBB évaluation scheme 2015
Seuls les panneaux à base de bois conformes à la classe E1 (mesurée selon la norme NF EN 717-1) peuvent être distribués	Allemagne	1985		Fabricants, vendeurs, importateurs	Les panneaux à base de bois n'ont pas le droit d'être mis en circulation si la concentration résultante en formaldéhyde dans la chambre test dépasse 0,124 mg/m <sup>3</sup> .	Panneaux à base de bois	Dégagement de formaldéhyde ≤ 0,124mg/m <sup>3</sup> d'air		

Interdiction d'emploi de composants ou matériaux dégageant trop de formaldéhyde publiée dans le Journal Officiel de la République autrichienne	Autriche	1990		Fabricants, vendeurs, importateurs	Autorisation de mise sur le marché : Les matériaux en bois tels les panneaux d'agglomérés enduits, les plateaux de bois, les composants en bois massifs simples ou multicouches; les panneaux en fibres n'ont pas le droit d'être mis en circulation si la concentration résultante en formaldéhyde dans la chambre test dépasse 0,1 mg/m <sup>3</sup> .	Matériaux bois, meubles bois	Formaldéhyde : 100 µg/m <sup>3</sup>	
Réglementation belge - émissions de COV	Belgique	2014	Service public fédéral de la santé publique (Sécurité de la chaîne alimentaire et environnement)	Fabricants (autorisation de mise sur le marché)	<b>Autorisation de mise sur le marché sans marquage spécifique.</b> Interdiction de mise sur le marché si le produit ne satisfait pas les conditions. Exigences réglementaires en termes de seuil maximal acceptable de concentration d'exposition en polluants par les matériaux de sol.	Revêtement de sol, sols porteur, matériaux de pose des revêtements de sol (colles, mortier-collés, vernis, cires, etc.). Sauf sol 100% pierre naturelle, 100% matière céramique, 100% acier ou 100% verre non traité.	Concentrations d'exposition maximum à 28 jours : - R < 1 (*) - COVT ≤ 1 000 µg/m <sup>3</sup> - COSVT ≤ 100 µg/m <sup>3</sup> - Substances CMR de catégories 1A et 1B (EU) ≤ 1 µg/m <sup>3</sup> - Acétaldéhyde ≤ 200 µg/m <sup>3</sup> - Toluène ≤ 300 µg/m <sup>3</sup> - Formaldéhyde ≤ 100 µg/m <sup>3</sup> (*) <i>facteur de risque R: R est égal à la somme de tous les ratios Ri (= concentration / valeur CL) en utilisant les valeurs CL harmonisées Européennes (JRC); pour les substances sans CL, il y a lieu d'utiliser les valeurs CL de l'AgBB (Allemagne)</i>	Pas d'étiquette : autorisation de mise sur le marché
Limites d'émissions pour les matériaux de construction / décoration	Corée du Sud	N/A		Fabricants et importateurs de matériaux	Les matériaux de construction et décoration sont réglementés vis-à-vis de leurs émissions de formaldéhyde, toluène, et COV (autorisation de mise sur le marché)	Matériaux de construction / décoration	- Formaldéhyde : 0.05 mg/m <sup>2</sup> h (sera réduit à 0.02 mg/m <sup>2</sup> h en 2017) pour colles, enduits, mastics et autres matériaux - Toluène : 0,08 mg/m <sup>2</sup> h - COVT : 2 mg/m <sup>2</sup> h (adhésifs), 2,5 mg/m <sup>2</sup> h (peintures), 1,5 mg/m <sup>2</sup> h (joints), 20 mg/m <sup>2</sup> h (mastic), 4 mg/m <sup>2</sup> h (autres matériaux)	

Seuls les panneaux à base de bois conformes à la classe E1 (mesurée selon la norme NF EN 717-1) peuvent être distribués	Danemark	1985		Fabricants, vendeurs, importateurs	Les panneaux à base de bois n'ont pas le droit d'être mis en circulation si la concentration résultante en formaldéhyde dans la chambre test dépasse 0,124 mg/m3.	Panneaux à base de bois	Dégagement de formaldéhyde ≤ 0,124mg/m3 d'air		
<i>Federal Formaldehyde Standards for Composite Wood Products Act (FSA) / Normes fédérales formaldéhyde sur les produits du bois</i>	Etats-Unis	2010	<i>Environmental Protection Agency</i>	Fabricants Importateurs Distributeurs et Entreprises transformant les panneaux pour en faire des biens (meubles)	Extension au niveau national de l'autorisation de mise sur le marché des panneaux bois définie par le gouvernement de Californie (voir ligne ci-dessus)	Panneau en bois	Formaldéhyde:(no higher than FIRST VALUE [ppm] for 90 percent of 6 months of routine quality control testing data and no test result higher than SECOND VALUE [ppm max]) HWPW-VC: 0.05 ppm max HWPW-CC: 0.05 ppm max PB: 0.05 ppm / 0.08 ppm max MDF: 0.06 ppm / 0.09 ppm max Thin MDF: 0.08 ppm / 0.11 ppm max	<i>The Toxic Substances Control Act: Title VI - Formaldehyde Standards for Composite Wood Products</i>	
Statuts révisés du Minnesota (2014)	Etats-Unis, Minnesota	2013 (actualisation 2014)	Etat du Minnesota	Les fabricants, les grossistes et les détaillants qui vendent des produits pour enfants	Interdit aux fabricants, grossistes et détaillants de vendre des produits pour enfants contenant du formaldéhyde ou des substances susceptibles de libérer du formaldéhyde par réaction chimique NB : pas de protocole de test mentionné et seuil de conformité difficile à appréhender (0.05%)	Produits destinés aux enfants	Formaldéhyde 0.05%	<i>Minnesota Statutes §§ 325F.176 to 178</i>	
<i>ATCM to Reduce Formaldehyde Emissions from Composite Wood Products / Mesure de réduction des émissions de formaldéhyde des produits composants bois</i>	Etats-Unis, Californie	2008	Etat de Californie	Fabricants Importateurs Distributeurs et Entreprises transformant les panneaux pour en faire des biens (meubles)	La mesure vise à réduire les émissions de formaldéhyde dans l'air intérieur des panneaux de bois composites utilisées pour la construction ou l'ameublement. Elle concerne trois types de produits : - Les parquets contreplaqués (HWPW-VC et HWPW-CC) - Les panneaux de particules (PB) - Les panneaux de fibres de densité moyenne (MDF) Les émissions sont mesurées conformément à la norme ASTM test E 1333-96.	Panneau en bois	Formaldéhyde : HWPW-VC: 0.05 ppm HWPW-CC: 0.05 ppm PB: 0.09 ppm MDF: 0.11 ppm Thin MDF: 0.13 ppm	<i>Title 17, California Code of Regulations, sections 93120-93120.12</i>	

<i>Regulation for limiting emissions from indoor air cleaning devices</i> Règlement pour limiter les émissions des dispositifs de nettoyage de l'air intérieur	Etats-Unis, Californie	2007, révisé fin 2009	Etat de Californie	Fabricants d'épurateurs d'air intérieur et grand public	Le Air Resources Board de Californie (CARB) a décidé de banir les épurateurs d'air qui émettent plus de 0.05 ppm d'ozone dans l'air, sur la base de la norme ANSI/UL 867 (test devant être conduit par un laboratoire certifié nationalement et approuvé par le CARB). Tous les épurateurs d'air doivent subir un test pour pouvoir être certifiés conformes par le CARB avant mise sur le marché. Les appareils qui dépassent le seuil de concentration d'exposition fixé ne peuvent être commercialisés sans un étiquetage qui informe l'acheteur potentiel de niveaux d'émission en ozone dangereux pour la santé.	Epurateurs d'air	Ozone : 0.05 ppm	Aucune	17 Cal. Code Regs. 94800 et seq.
<i>The amended Building Standard Law on Sick House Issues /</i> Réglementation du bâtiment: amendements sur le syndrome des maisons malsaines	Japon	2003	Ministry of Land, Infrastructures and transport	Matériaux de construction / Professionnels du bâtiment	Les produits de construction sont évalués et classés selon leur capacité à émettre du formaldéhyde : définition de 4 catégories de produits en fonction de leur niveau d'émission). La classification des matériaux, réalisée selon un protocole normalisé, conditionne les opportunités de mise en œuvre des matériaux dans le bâtiment : les produits de type 1 sont interdits d'usage, tandis que l'utilisation des matériaux de type 2 et 3 est soumise à des conditions relatives au volume et à l'usage de la pièce considérée. La classification des matériaux est soumise à l'approbation du ministère en charge de la construction.	Tous produits de construction	Chlorpyrifos strictement interdit Formaldéhyde : 4 catégories selon émission : - Type 1 : $\geq 0,12$ mg/m <sup>2</sup> h : Interdit - Type 2 : $0,012 \leq$ - $\leq 0,02$ mg/m <sup>2</sup> h : Restreint - Type 3 : $0,005 \leq$ - $\leq 0,012$ mg/m <sup>2</sup> h : Restreint - Type 4 : $\leq 0,005$ mg/m <sup>2</sup> h : Autorisé Les types 2 et 3 sont autorisés ou non selon des critères de ventilation	Cf. Polluants et seuils : Définition de 4 catégories de produits en fonction de leur niveau d'émission.	Amended Building Standard Law on Sick House Issues
Seuls les panneaux à base de bois conformes à la classe E1 (mesurée selon la norme NF EN 717-1) peuvent être distribués	Suède	1985		Fabricants, vendeurs, importateurs	Les panneaux à base de bois n'ont pas le droit d'être mis en circulation si la concentration résultante en formaldéhyde dans la chambre test dépasse 0,124 mg/m <sup>3</sup> .	Panneaux à base de bois	Dégagement de formaldéhyde $\leq$ 0,124mg/m <sup>3</sup> d'air		

<p><i>Indoor Air Quality Act / Loi sur la qualité de l'air intérieur</i></p>	<p>Taiwan</p>	<p>2012 - révision en 2013</p>	<p><i>Taiwan's Bureau of Standards, Metrology and Inspection (BSMI)</i></p>	<p>Fabricants (autorisation de mise sur le marché)</p>	<p>Etablit les critères que doivent respecter les produits de décoration intérieure en termes de teneur en formaldéhyde et COVT, en mg par l de produit liquide, pour bénéficier du marquage d'autorisation de mise sur le marché Taiwanais : émission (?) limite en formaldéhyde = 0.12 mg/l. Teneur en COVT maximum de 150 à 600 g/l suivant les produits Depuis le 1er Janvier 2014, l'autorisation de mise sur le marché concernerait aussi des produits de sol : parquets, dalles, bandes, sols composites en bois.</p>	<p>Peintures et matériaux de revêtement du sol</p>	<p>Formaldéhyde, COVT (voir seuils ci-contre)</p>		<p>CNS 15080 : fixe les teneurs admissibles en COV des peintures et vernis en phase liquide, CNS 4908 (primaire anticorrosion d'usage général), CNS 12137 (peintures couleur), CNS 12145 (vernis intérieur pour sol en bois), CNS 12147 (peinture bois et métal)</p>
--	---------------	--	---	--	--	--	---	--	--

## 6.1.7. Surveillance et diagnostic obligatoire de qualité de l'air

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Polluants mesurés	Seuil de concentration max ou niveau de conformité	Fréquence des mesures	Texte de référence	Actions de correction prévues
<i>Indoor Air Quality Management Act in the Public Using Facility /</i> Loi de gestion de la qualité de l'air intérieur dans les lieux recevant du public	Corée du Sud	2003 (intégration de modalités déjà proposées par l' <i>Underground Air Quality Management Act</i> depuis 1996)	Ministère de l'Environnement	10 types de lieux recevant du public : stations de métro ; salles d'attente des terminaux de transports ; terminaux d'aéroport ; salles d'attente des équipements portuaires ; salles d'attente des gares ferroviaires ; bibliothèques/musées ; équipements commerciaux ; grands magasins/centres commerciaux ; souterrains ; établissements de santé / accueillant des personnes âgées ; parkings intérieurs.	Détermine les seuils et modalités des mesures de la QAI selon le type de lieux publics. Deux types de polluants, qui font l'objet de « recommandation » ou d'« obligation ».	Seuils réglementaires : - PM10 - CO2 - Formaldéhyde - Bactéries (uniquement pour les établissements de santé) - CO  Recommandations - NO2 - Radon - COVT - Amiante - Ozone	Se référer au texte de référence pour le détail par type de lieu : - PM10 : de 100 à 200 µg/m3 - Bactéries : 800 CFU/m3 - CO2 : 1000 ppm - Formaldéhyde : 100 µg/m3 - Bactéries : 800 CFU/m3 - CO : de 10 à 25 ppm  - NO2 : de 0,05 à 0,30 ppm - Radon : 148 Bq/m3 - COVT : de 400 à 1000 - Amiante : 0,01 Fibre/cm3 - O3 : de 0,06 à 0,08 ppm	1 fois par an	<i>Indoor Air Quality Management Act in the Public Using Facility</i>	Le maire ou le gouverneur peut imposer au propriétaire des lieux de prendre des mesures pour améliorer la QAI, tel que le remplacement des systèmes d'épuration ou des travaux sur l'installation de ventilation, dans un délai imparti (ordonnance du Ministère de l'Environnement)
<i>Public Transportation Indoor Air Quality Control Guideline /</i> Lignes directrices de gestion de la QAI dans les transports publics	Corée du Sud	2013		Transports (habitations de train et de bus)	Définit des valeurs limites de concentration dans les voitures de train souterrain ou aérien, et dans les bus pour le CO2 et les PM10. Les seuils diffèrent selon l'heure et la fréquentation des transports.	CO, PM10	- CO2 : 2,500ppm (heure de pointe) / 2,000ppm (hors heure de pointe) - PM10 : 200 µg/m3 (métro) / 150 µg/m3 (train et bus)	Périodique	<i>Public Transportation Indoor Air Quality Control Guideline</i>	

<i>Health Act in School / Loi de santé à l'école</i>	Corée du Sud	2009	<i>Ministry of Education and Human Resources Development</i>	Ecole	Détermine la procédure de surveillance et les seuils de concentration à respecter dans les écoles.	<p>PM10</p> <p>CO2</p> <p>Formaldéhyde</p> <p>Bactéries en suspension dans l'air</p> <p>CO</p> <p>NO2</p> <p>Radon</p> <p>COVT</p> <p>Amiante</p> <p>Ozone</p> <p>Acariens</p> <p>Température et humidité relative</p>	<p><b>Pour toutes les classes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PM10 : 100 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- CO2 : 1,000 ppm</li> <li>- Formaldéhyde : 100 µg/m<sup>3</sup></li> <li>- Bactéries en suspension dans l'air (total) : 800 ufc/m<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>Classes près d'axes routiers :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CO : 10 ppm</li> <li>NO2 : 0.05 ppm</li> <li>- Classes en sous-sol</li> <li>- Rn : 4.0 pCi/l</li> </ul> <p><b>Classes récemment construites (&lt; 3ans)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- COVT : 400 µg/m<sup>3</sup></li> </ul> <p><b>Ecoles construites avec des matériaux amiantés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amiante : 0.01</li> <li>- Fibers/cc</li> </ul> <p><b>Salles des professeurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ozone : 0.06 ppm</li> </ul> <p><b>Infirmierie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acariens : 100 unités/m<sup>3</sup></li> </ul>	Deux fois par an	<i>Health Act in School</i>	<p>Le directeur de l'établissement doit prendre des mesures pour améliorer la QAI. Possibilité d'une aide publique (administrative et financière) si des améliorations sont jugées nécessaires après inspection. (Art 4,5)</p> <p>Le point faible de cette réglementation est toutefois qu'aucune sanction n'est prévue si rien n'est fait pour améliorer la situation</p>
Contrôle à la réception des bâtiments	Corée du Sud			Logements	Etablit que des mesures de concentrations en COV doivent être réalisées à réception des travaux de construction ou de rénovation lourde.	<p>COV :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formaldéhyde</li> <li>- Benzène</li> <li>- Toluène</li> <li>- Ethylbenzène</li> <li>- Xylène</li> <li>- Styène</li> </ul> <p><b>Hôpitaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bactéries /</li> <li>Particules /</li> <li>Humidité /</li> <li>Température</li> </ul> <p><b>Piscine :</b> Humidité / Température</p>	Ponctuelle réception des travaux		Aucune recommandations	
Surveillance de la QAI dans les hôpitaux et les piscines	Danemark			Grand public / ERP	La surveillance de la QAI est obligatoire dans les hôpitaux et les piscines.					



Radon assessment / Evaluation radon	Etats-Unis	2004	Etat d'Arizona	Logements	Rend obligatoire le diagnostic radon lors de vente de logements par l' <i>US Housing and Urban Development (HUD)-owned property</i> et lors de prêts de la <i>Federal Housing Administration (FHA)</i> .	Radon	Ponctuelle Transactions immobilières		
<i>Arizona revised statutes / Statuts révisés de l'Arizona</i>	Etats-Unis, Arizona	2004	Etat d'Arizona	Ecoles	<p>Instaure un contrôle périodique (2 ans puis 5 ans) de la qualité des environnements intérieurs des écoles et de leur système de ventilation.</p> <p>Ce contrôle inclut notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une vérification du système de ventilation / conditionnement d'air</li> <li>- Un diagnostic humidité (infiltrations d'eau) et moisissures</li> <li>- Une estimation du potentiel d'exposition aux bio-aérosols</li> <li>- Une analyse de la pollution chimique (COV) (moyens non précisés)</li> <li>- Une analyse du niveau d'utilisation de pesticidesLa responsabilité du contrôle incombait au <i>School District Governing Board</i>.</li> </ul>	<p>Polluants d'intérêt, ne faisant pas nécessairement l'objet de mesures</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioaérosols</li> <li>- Pesticides</li> <li>- COV</li> <li>- Moisissures</li> </ul>	Périodique 2 ans puis 5 ans		<i>ARIZONA REVISED STATUTES ANNOTATED § 15-2132</i>



<i>Rules and regulation governing schools in the state of Colorado / Code des écoles</i>	Etats-Unis, Colorado	1990 (mise à jour en 2005)	Etat du Colorado (State board of Health)	Ecoles	La réglementation impose une surveillance de l'activité du radon dans les écoles. Elle impose également qu'une surveillance soit effectuée pendant les 19 mois suivant la réception du bâtiment, dans le cas d'une école nouvellement construite. Dans le cas d'une école reconfigurée, une évaluation doit être faite par l'Etat pour déterminer si un test d'activité du radon doit être entrepris. Les mesures doivent être réalisées conformément aux prescriptions de l'EPA. Les résultats doivent pouvoir être consultés.	Radon	Niveau d'action défini par l'EPA : 4 pCi/L = 148 Bq/m3		6 Col. Code Regs. 1010-6.10-102	Mise en place de systèmes de réduction de radon ou travaux dans ce but, voir relocalisation temporaire pour les cas extrêmes.
<i>Child Day Care Centers and Group Day Care Homes / Réglementation relative aux garderies</i>	Etats-Unis, Connecticut, Illinois	Connecticut : 2008 Illinois : 2014	Etat du Connecticut	Lieux d'accueil des enfants	Les centres d'accueil de jour des enfants situés au rez-de-chaussée d'un bâtiment doivent réaliser une fois par an une mesure de l'activité du radon entre Novembre et Avril. Des mesures de réduction de l'exposition doivent être entreprises par un fournisseur de services qualifié si la concentration mesurée est supérieure ou égale à 4 pCi/L.	Radon	Niveau d'action défini par l'EPA : 4 pCi/L = 148 Bq/m3		Connecticut Public Health Code 19a-79-3a and 19a-79-7a  Illinois : 225 ILCS 10/5.8	
<i>2013 Connecticut General Statutes / Statuts généraux 2013 du Connecticut</i>	Etats-Unis, Connecticut	Mise à jour en 2013	Etat du Connecticut	Ecoles	Tous les 5 ans, les comités d'éducation de l'Etat doivent inspecter et évaluer la QAI dans toutes les écoles récemment construites ou rénovées. 14 points doivent être pris en compte dans l'inspection et le programme d'évaluation, incluant le niveau d'exposition au radon et le potentiel d'exposition fongique. Les résultats de ces évaluations doivent être communiqués à l'occasion des réunions du comité et sur le site internet du comité ou des écoles concernées.	Radon, particules microbiennes en suspension, COVs, insectes, pesticides, moisissures			Connecticut General Statutes § 10-220	



2014 Maine Revised Statutes / Statuts révisés du Maine	Etats-Unis (Maine)	2014	Etat du Maine	Logements	<p>- Impose aux propriétaires bailleurs d'effectuer une mesure de concentration en radon dans l'air intérieur dans les 12 mois pour les bâtiments construits après mars 2014. La mesure doit être réitérée tous les 10 ans si le locataire le demande et si un système limitant la pénétration du radon n'a pas été mis en place. La mesure doit être réalisée par un professionnel.</p> <p>- Les propriétaires bailleurs doivent remettre aux locataires ou possible futurs locataires un document informant des dangers du radon, les dates et résultats du dernier test radon réalisé, l'exposé des droits du locataire à demander un test, et le cas échéant la preuve de la mise en place d'un système de limitation de la pénétration du radon dans le bâtiment. Un document type doit avoir été élaboré par les services de l'Etat.</p> <p>- Etablit une amende de 250\$ en cas de violation</p> <p>- Impose que les résultats du test radon soient transmis aux services compétents de l'état</p>	Radon	Aucun (information au locataire ou futur locataire)	Tous les 10 ans à la demande du locataire	Maine Revised Statutes, tit. 14, § 6030-D	Aucune
105 CMR 675.000: Requirements to maintain air quality in indoor skating rinks / Exigences pour maintenir la qualité de l'air dans les patinoires intérieures	Etats-Unis, Massachusetts	1997	Etat du Massachusetts	Patinoires	Etabli des exigences QAI pour les patinoires, portant notamment sur l'analyse de la pollution de l'air intérieur, la tenue d'un registre des mesures effectuées, les seuils de concentration du monoxyde de carbone et du dioxyde d'azote, la mise en œuvre d'actions correctives, l'information des usagers et les conditions d'évacuation des bâtiments.	Monoxyde de carbone, dioxyde d'azote	Monoxyde de carbone : 30 ppm Dioxyde d'azote : 0,5 ppm	3 fois par semaine au moins	105 Code Mass. Regs. 675.001 et seq.	

Texas Admin. Code / Code administrative du Texas	Etats-Unis, Texas	2013	Etat du Texas	Logements / personnes à faible revenu, âgées, handicapées	Les organismes en charge de la mise en œuvre du programme d'aide pour l'amélioration de l'habitat de l'Etat (programme à destination des personnes/familles âgées et/ou handicapées à faible revenu) doivent réaliser un audit complet des logements, incluant les points suivants : présence de détecteurs de fumée, renouvellement d'air minimum, problèmes de moisissures, présence de peintures au plomb, présence d'amiante, état de la cheminée, problèmes de plomberie (fuites), chauffage d'appoint non ventilés, concentration en CO au niveau des appareils de combustion, présence de détecteurs de CO.	Diagnostic visuel sans mesures (hors CO)	Ponctuelle	10 Texas Admin. Code 5.612	
Règlementation relative à la surveillance de la QAI dans les jardins d'enfants, les établissements scolaires, les bureaux, les centres commerciaux et les établissements de loisirs	Japon		Gouvernement	Jardins d'enfants, établissements scolaires, bureaux, centres commerciaux et établissements de loisirs	Au Japon, les modalités de surveillance obligatoire de la QAI dans les jardins d'enfants et les écoles primaires et secondaires sont définies dans le School Education Act (Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, des sciences et des technologies). Les règles relatives à la surveillance obligatoire des bureaux, des centres commerciaux et des établissements de loisir sont définies dans l'Act on Maintenance of Sanitation in Buildings (Ministère de la santé, du travail et de la protection sociale).	CO, CO2, SPM, etc.			

<p><i>Housing Quality Assurance Law /</i> Système d'évaluation volontaire de la performance des logements</p>	<p>2000</p>	<p>Ministère des Territoires, de l'infrastructure et des Transports</p>	<p>Logements</p>	<p>Le Japon a mis en place dans les années 2000 un système d'évaluation volontaire de la performance des logements, visant la protection des nouveaux acquéreurs lors d'opérations de transaction immobilières. L'<i>Housing Quality Assurance Law</i> définit le niveau de performance requis pour les bâtiments, ainsi que les méthodes d'évaluation de cette performance. La mesure des émissions de COV du logement est notamment proposée de manière optionnelle dans ce cadre, le coût des mesures restant à la charge de l'acteur portant la démarche d'évaluation.</p>	<p>Evaluation systématique, comprenant une évaluation optionnelle de la concentration en COV dans l'habitat</p>	<p><i>Housing Quality Assurance Law</i></p>		<p>En cas de non performance avérée, les parties prenantes sont invitées à se rapprocher d'agences locales de médiation (<i>Designated Housing Dispute Settlement Agencies</i>), agréées par le Ministère des Territoires, de l'infrastructure et des Transports, pour définir les travaux de remédiation à engager ; le montant des compensations financières à consentir, voire les modalités d'annulation du contrat de vente.</p>
---	-------------	---	------------------	--	---	---	--	---

<p><i>Decreto-Lei nº 118/2013 &amp; Portaria nº 353-A/2013 / Décret relatif à la surveillance QAI</i></p>	<p>Portugal</p>	<p>2013</p>	<p>Mesures encadrées par l'Inspeção Geral do Ambiente e Ordenamento do Território (GAMAOT) ; Méthodologie créée par l'Agência Portuguesa do Ambiente (APA) et la Direção-Geral da Saúde (DGS)</p>	<p>ERP (Ecoles, hôpitaux, bibliothèques, piscines, prisons) / Grands bâtiments de commerce et services</p>	<p>Met en place des seuils et définit les modalités de surveillance obligatoire de la QAI dans les ERP et dans les "grands bâtiments de commerce et services", incluant : bâtiments de plus de 1.000m<sup>2</sup> ; bâtiments de plus de 500m<sup>2</sup> s'il s'agit d'un centre commercial, d'un supermarché ou d'une piscine couverte.</p>	<p>PM2.5 PM10 Composés organiques volatils totaux (COVT) Monoxyde de carbone Formaldéhyde CO2 Radon Bactéries Champignons (légiomnelles dans le système de climatisation )</p>	<p>- PM2.5 : 25 µg m<sup>3</sup> - PM10 : 50 µg m<sup>3</sup> - COVT : 600 g/m<sup>3</sup> - CO : 0 mg/m<sup>3</sup> ; 9 ppmv - Formaldéhyde : 1.0 µg/m<sup>3</sup> ; 0,08 ppmv - CO2 : 22.0 mg/m<sup>3</sup> ; 1250 ppv - Radon : 400 Bq/m<sup>3</sup> - Bactéries : Si la concentration totale en bactéries est supérieure à 350 ufc/m<sup>3</sup> et que dans le même temps la concentration en CO2 est inférieure à 1800 mg/m<sup>3</sup>, le ratio entre concentration en bactéries à Gram négatif et concentration totale doit être inférieur à 0.5 - Champignons : conformité si aucune trace visuelle de moisissure sur les murs et concentrations de groupements d'espèces inférieure à un certain seuil en ufc/m<sup>3</sup> (espèces et seuils définis dans un tableau du journal officiel du 4 décembre 2013) Des conditions dérogatoires / supplémentaires sont définies pour les bâtiments ventilés naturellement.</p>	<p><i>Decreto-Lei nº 118/2013 &amp; Portaria nº 353-A/2013 (JO du 4/12/2013) et Portaria nº 353-A/2013. D.R. n.º 235, Suplemento, Série I de 2013-12-04</i></p>
---	-----------------	-------------	---	--	---	--	--	---

<p><i>Indoor Air Quality Act / Loi sur la qualité de l'air</i></p>	<p>Taiwan</p>	<p>2012</p>	<p>Gouvernement Taiwanais - <i>Environmental Protection Administration</i> (EPA)</p>	<p>ERP : Première série de bâtiments soumis à la surveillance éditée le 1/07/2014 : Bâtiments scolaires Bibliothèques Hôpitaux / cliniques Centres sociaux Bâtiments de bureaux gouvernementaux Gares ferroviaires Aéroports Gares de transit Centres d'exposition Centres commerciaux</p>	<p>Pour la surveillance, l'Indoor Air Quality Act, s'accompagne de différentes lois de l'EPA : - <i>Indoor Air Quality Act</i> <i>Enforcement Rules</i> : Définition des règles d'application - <i>Indoor Air Quality Standards</i> : normes de QAI (valeurs guidées à respecter) - <i>Regulations governing indoor air quality management personnel</i> : qualifications attendues du personnel en charge de la QAI (qualifications, formation, dérogation de formation, modalité d'obtention de l'agrément, maintien / suspension / retrait de l'agrément) - <i>Regulations Governing Indoor Air Quality Analysis Management</i> : gestion des procédures d'analyse de la QAI (fréquence des mesures, protocole, temps de conservation des données, ...)</p>	<p>CO<sub>2</sub> CO Toluène COVT (12 COV) Bactéries Champignons PM10 PM2.5 Ozone</p>	<p>- CO<sub>2</sub> : 1000 ppm - CO : 9 ppm - Toluène : 80 ppb - COVT : 560 ppb - Bactéries : 1500 ufc/m<sup>3</sup> - Champignons : 1000 ufc/m<sup>3</sup> - PM10 : 75 microg/m<sup>3</sup> - PM2.5 : 35 microg/m<sup>3</sup> - Ozone : 60 ppb</p>	<p>Information non trouvée</p>	<p><i>Indoor Air Quality Act</i> accompagné des différentes lois citées ci-contre.</p>	<p>Amendes en cas de non-respect (lois définissant les amendes en cas de violation de l'<i>Indoor Air Quality Act</i> : "<i>Fine Determination Criteria for Violations of the Indoor Air Quality Act</i>")</p>
--	---------------	-------------	--	--	--	---	---	--------------------------------	--	--

### 6.1.8. Entretien des systèmes de ventilation

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Public cible / Catégorie de bâtiment concernés	Description	Nature du suivi	Fréquence de l'entretien	Obligation d'action en cas de non performance avérée	Texte de référence
Inspection obligatoire des systèmes de ventilation	Belgique	2016	Gouvernements régionaux	Tous bâtiments neufs et rénovés	La réglementation impose depuis le 1er janvier 2016 une inspection des systèmes de ventilation dans tous types de bâtiments neufs ou « complètement » rénovés (logements, établissements recevant du public etc.). L'inspection prend la forme d'un diagnostic complet, incluant la mesure des débits d'air.	L'inspection est effectuée par des professionnels accrédités ( <i>accredited ventilation coordinator</i> ).			
Contrôle des installations de ventilation	Danemark			Bâtiments <i>Energy efficiency Class 1</i> et bureaux	L'inspection des systèmes de ventilation est obligatoire dans les bâtiments <i>Energy efficiency Class 1</i> et dans les bureaux, lorsque l'installation permet un débit d'air supérieur à 10 000 m <sup>3</sup> /h.	L'inspection prend la forme d'un diagnostic complet, incluant des mesures de débit d'air.	Tous les 5 ans		
<i>Documento Básico HS Salubridad</i> , section Qualité de l'air intérieur	Espagne	2009, mis à jour 2015	Gouvernement, via le <i>Código Técnico de la Edificación</i> (CTE) établi par la loi 38/1999, qui établit les normes relatives aux bâtiments en matière de sécurité	Entreprises du bâtiment / Logements	Normes ventilation pour la construction neuve/rénovation des logements : précise le type et la fréquence des opérations de maintenance à effectuer.	Nettoyage ou remplacement Examen des différentes pièces, et contrôle du fonctionnement	- <b>Conduits</b> – Nettoyage : 1 an ; Examen de l'étanchéité "apparente" : 5 ans - <b>Ouvertures</b> – Nettoyage : 1 an - <b>Extracteur, ventilateur</b> - Nettoyage : 1 an ; Contrôle du fonctionnement : 5 ans - <b>Filtres</b> - Contrôle de l'état : 6 mois ; Nettoyage ou remplacement : 1 an - <b>Système de contrôle</b> - Contrôle du fonctionnement : 2 ans	Des actions de corrections doivent être menées en cas de défaillances avérées	Code Technique de la Construction, <i>Documento Básico HS Salubridad</i> , section Qualité de l'air intérieur



2014 Maine Revised Statutes / Statuts révisés du Maine	Etat du Maine	Etablissements scolaires	Les gestionnaires d'établissements scolaires sont tenus de s'assurer que les installations d'aération et d'assainissement sont exploitées et entretenues correctement, afin de garantir que les débits d'air neuf définis dans le code du bâtiment en vigueur lors de l'installation des systèmes sont respectés, et que les systèmes fonctionnent continuellement durant les heures de classe, hors exceptions prévues. Les gestionnaires doivent également s'assurer du contrôle régulier des installations, au moins une fois par an, de la correction des défaillances avérées dans un délai raisonnable et de la formalisation de rapport d'inspection, conservés durant au moins 5 ans.	Au moins une fois par an	Maine Revised Statutes, tit. 20-A, § 6302
Maintenance manual for the care and use of buildings / Manuel d'entretien des bâtiments	Finlande	Usagers du bâtiment	Le maître d'ouvrage doit s'assurer du déploiement d'un guide d'accompagnement aux opérations de maintenance du bâtiment (obligation légale pour les constructions neuves de logements et de bâtiments commerciaux - <i>National Building Code A4</i> ). Ce guide doit détailler : les informations génériques relatives au bâtiment (il doit en particulier préciser les consommations moyennes d'eau et d'énergie), l'historique de toutes les opérations de contrôle, de maintenance et de réparations effectuées, les procédures d'inspection générales ainsi que les instructions d'entretien spécifiques de certains équipements. Ce guide doit être remis aux usagers lors de leur entrée dans le bâtiment.		
Contrôle et entretien des installations de ventilation	Portugal	Bâtiments publics (écoles, hôpitaux, bibliothèques, prisons, etc.), et grands bâtiments de commerce et de services (bâtiments de plus de 1000 m <sup>2</sup> ou de plus de 500 m <sup>2</sup> s'il s'agit d'un	Les gestionnaires des bâtiments concernés doivent s'assurer du contrôle régulier des systèmes de ventilation, conformément aux plans de maintenance établis (ces derniers doivent définir la nature et la fréquence des opérations à réaliser, ainsi que le niveau de qualification requis des techniciens de	Inspection visuelle, mesure des débits d'air, nettoyage ou remplacement des composants	Decreto-Lei 118/2013, D.R. n° 159, 1 <sup>re</sup> série de 2013-08-20 Despacho 15793G/2013, D.R. n° 234

Contrôle régulier des systèmes de ventilation	Royaume-Uni			centre commercial, d'un supermarché ou d'une piscine couverte)	de l'installation (filtres)	maintenance réalisée doivent être consignées au sein d'un registre.  La Réglementation sur la performance énergétique des bâtiments impose le contrôle régulier des systèmes de ventilation dont la puissance nominale utile est supérieure à 12 kilowatts. Ce contrôle doit intervenir a minima tous les cinq ans.	Contrôle de l'efficacité et du dimensionnement du système. Formulation de pistes d'amélioration ou de recommandations relatives à des solutions alternatives.	Mesures devant intervenir tous les 5 ans	Energy Performance of Buildings Regulations (Certificates and Inspections) (England and Wales) Regulations PART 4 - Inspection of Air-conditioning systems
Contrôle obligatoire des systèmes de ventilation imposant l'inspection et l'entretien de ces systèmes	Suède	1992	Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification  Le contrôle de la mise en oeuvre de l'OVK relève des Comités territoriaux	Les écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, quel que soit le système de ventilation ; - Les logements collectifs, les bureaux (et autres magasins, hôtels, cinémas...) disposant d'un système de ventilation double flux ou simple flux par extraction ou encore naturel ; - Les habitats individuels (maisons) avec un système de ventilation double flux.	Le contrôle obligatoire doit être réalisé régulièrement. La réalisation de ce contrôle relève de la responsabilité du propriétaire du bâtiment. Le contrôle doit être réalisé par un organisme accrédité (ces organismes sont référencés sur le site du Conseil national du Logement, de la Construction et de la Planification). Le contrôle vise à s'assurer de la conformité du système par rapport au cahier des charges (installation neuve) ou par rapport aux exigences réglementaires qui étaient en vigueur lors de la mise en oeuvre (pour les installations existantes), et du fait que les habitants du logement connaissent les modalités d'entretien et de maintenance de ce dernier. L'organisme de contrôle doit également formuler des recommandations aux usagers du logement pour augmenter l'efficacité énergétique du système de ventilation sans impacter la qualité de l'air intérieur. Un rapport d'inspection doit alors être envoyé au Comité Bâtiment de la collectivité concernée. En présence de défauts identifiés lors de l'inspection, ceux-ci doivent être réparés dans un délai de 6 mois.	- Ecoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, quel que soit le système de ventilation : tous les trois ans ; - Logements collectifs avec système de ventilation mécanique double flux avec ou sans échangeur de chaleur : tous les trois ans ; - Logements collectifs avec système de ventilation mécanique simple flux par extraction avec ou sans récupération de chaleur : tous les 6 ans - Logements collectifs avec système de ventilation naturelle – tirage thermique : tous les 6 ans	Si le propriétaire ne fait pas engager dans un délai de 6 mois les mesures correctives envisagées dans le rapport de diagnostic, le Comité Bâtiment peut le contraindre à engager ces dernières.	<a href="http://www.boverk.et.se/en/start-in-english/building-regulations/national-regulations/obligatory-ventilation-control/">http://www.boverk.et.se/en/start-in-english/building-regulations/national-regulations/obligatory-ventilation-control/</a>	



### 6.1.9. Action à destination du grand public (1) : Intervention

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Procédure : service / personnel mobilisé	Nature des problèmes traités	Nature de l'intervention
Service d'intervention à domicile	Allemagne, Düsseldorf	1992	<i>Institute For Indoor Diagnostic (IFID)</i>	Logements	<p>Polluants testés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acariens (méthode Test Acarex®)</li> <li>- Moisissures (échantillon air / matériel)</li> <li>- COV</li> <li>- Aldéhydes</li> <li>- Biocides</li> <li>- Amiante.</li> </ul> <p>Système d'"ambulances vertes" relativement similaires aux systèmes déployés dans les autres provinces de Belgique (services de détection et de conseil des provinces wallonnes, CRIPI en Région de Bruxelles Capitale).</p>			
Service d'intervention	Belgique, Flandres	2004	Gouvernement flamand Structures partenaires LOGO ( <i>Lokaal Gezondheidsoverleg</i> ) - organisations mises en place par la Communauté flamande en vue de développer par région des projets de promotion de la santé avec les acteurs de terrain / inspection sanitaire flamande	Utilisateurs de bâtiments publics (écoles, bibliothèques), occupants et propriétaires de logements, professionnels de santé et instances compétentes sur le terrain	Le LPI est une déclinaison du SAMI à l'échelle de la province de Hainaut : gratuité sur le territoire de la province, intervention sollicitée par un médecin, afin d'organiser une visite du domicile et une analyse de certains polluants biologiques, chimiques et physiques. En fonction des résultats, le LPI propose des solutions visant à améliorer la qualité de l'environnement intérieur et à réduire ou à supprimer les pollutions à l'origine de la maladie.	1. Demande d'intervention, formulée par le médecin traitant, est adressée au Directeur de HVS 2. Analyses au domicile	Pathologies (problèmes respiratoires, allergie, céphalées, mal-être, ...) liées à la qualité de l'environnement de l'habitat.	Observations, mesures, analyses, conseils
Laboratoire de pollutions intérieures (LPI)	Belgique, Région wallonne	2004	Province de Hainaut	Logements	Le LPI est une déclinaison du SAMI à l'échelle de la province de Hainaut : gratuité sur le territoire de la province, intervention sollicitée par un médecin, afin d'organiser une visite du domicile et une analyse de certains polluants biologiques, chimiques et physiques. En fonction des résultats, le LPI propose des solutions visant à améliorer la qualité de l'environnement intérieur et à réduire ou à supprimer les pollutions à l'origine de la maladie.	1. Demande d'intervention, formulée par le médecin traitant, est adressée au Directeur de HVS 2. Analyses au domicile	Pathologies (problèmes respiratoires, allergie, céphalées, mal-être, ...) liées à la qualité de l'environnement de l'habitat.	Observations, mesures, analyses, conseils

Inspection des logements par une Cellule Régionale d'Intervention en Pollution Intérieure (CRIP)	Belgique, région de Bruxelles Capitale	2000	Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement	Particuliers souffrants de maux imputables à la qualité de l'air (30% des visites concernent des enfants de 0 à 6 ans) / Logements privés	Cette cellule apporte un complément au diagnostic médical pour des problèmes de santé liés à l'air intérieur de l'habitat dans la Région bruxelloise. Sur constitution d'un dossier médical, une équipe d'experts ("l'ambulance verte") intervient dans le logement pour dresser un diagnostic, l'analyser et émettre des recommandations. Le médecin traitant reçoit les conclusions de la visite et les conseils de remédiation. Fin 2008, plus de 1000 enquêtes avaient été réalisées.	Déclenchée par un médecin puis intervention par une équipe d'analystes et une infirmière sociale.	Symptômes liés à une mauvaise qualité de l'air	Une équipe constituée d'analystes et d'une infirmière sociale se rend au domicile de l'habitant pour effectuer des prélèvements chimiques et biologiques et remplir un questionnaire avec l'habitant
Service d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI)	Belgique, région Wallonne	1999 (Liège)	Provinces de la région Wallone	Logements	Les SAMI sont des services gratuits provinciaux organisant des visites au domicile de personnes souffrant de problèmes de santé liés à la mauvaise qualité de l'air de leur logement, sur demande d'un médecin, afin de donner des conseils pour réduire l'exposition des patients aux différents polluants rencontrés au domicile ou dans l'environnement proche. Le premier SAMI a été créé en 1999 par la Province de Liège, suivi par les SAMI de la province de Luxembourg (2002), de la province de Namur (2002), et de la province de Brabant wallon (2007).	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rédaction du certificat médical par le médecin prescripteur et envoi au SAMI</li> <li>Contact téléphonique avec la personne afin de convenir d'un rdv</li> <li>Rencontre au domicile, questions sur le mode de vie</li> <li>Visite des pièces</li> <li>Mesures, échantillonnages, conseils</li> <li>Analyses des échantillons, rédaction d'un rapport</li> <li>Envoi du rapport au médecin</li> <li>Reprise de contact avec la personne 6 mois plus tard pour assurer le suivi</li> </ol>	Pathologies les plus souvent rencontrées : infections, irritations et allergies respiratoires. Les principaux polluants détectés : moisissures, composés organiques volatils, allergènes d'acariens.	Observations, mesures, analyses, conseils

Analyses de la concentration de formaldéhyde dans les maisons isolées avec RetroFoam	Canada	2009	Santé Canada	Particuliers	RetroFoam, un isolant injecté sous forme de mousse, a été utilisé dans 800 à 900 maisons en Ontario entre 2007 et le début de 2009. Santé Canada a confirmé que ce produit contient de l'urée formaldéhyde et qu'il est par conséquent interdit en vertu de la Loi sur les produits dangereux. Santé Canada est intervenu en retirant ce produit du marché et en offrant aux propriétaires de maisons isolées avec RetroFoam la possibilité de faire analyser la concentration de formaldéhyde dans leur résidence, à l'hiver et à l'été de 2009.	Diagnostic du logement	Pollution au formaldéhyde	Analyse de la concentration en formaldéhyde
Intervention au domicile	Corée du Sud	N/A	Services municipaux, Ministère de l'Environnement	Principalement les foyers précaires	Plusieurs mesures peuvent être prises suite à la sollicitation des services : visite du bâtiment, conseils et recommandations, mesures. Ces dispositifs sont généralement ouverts qu'aux foyers précaires.		Symptômes liés à une mauvaise qualité de l'air	
Sollicitation des services municipaux en cas de plainte QAI	Danemark	N/A	L'agence des transports ( <i>Danish Transport and Construction Agency</i> ) et les conseils municipaux	Tous publics	Les sollicitations relatives à des problèmes de QAI peuvent être faites auprès des services municipaux, et aboutir à des mesures dans le bâtiment et à des préconisations. Ces visites peuvent être effectuées par des agents publics sur demande des autorités publiques ou sanitaires, sur demande du médecin consulté par les individus concernés par le problème de QAI, ou encore par les institutions de la santé au travail. Ces actions sont financées par les autorités publiques.	Services municipaux	Mauvaise qualité de l'air intérieur	Mesures dans le bâtiment et préconisations.
Modalités d'intervention et de gestion des problèmes fongiques	Etats-Unis, <i>District de Columbia</i>	2014	<i>Council of the District of Columbia</i>	Professionnels du bâtiment Logements	- Impose aux propriétaires de remédier aux problèmes de moisissures et de révéler l'existence préalable de problèmes de moisissures aux futurs locataires. - Commande aux départements de l'environnement des districts de définir des procédures types pour l'évaluation de la contamination fongique et son traitement, ainsi que de fixer un seuil au-delà duquel l'intervention d'un professionnel est nécessaire. - Demande aux départements de		Gestion des problèmes fongiques, formation	

Réglementation du personnel intervenant sur les problèmes de moisissures	Etats-Unis, Floride	Mise à jour 2015	Gouvernement de Floride	Professionnels du Bâtiment	l'environnement des districts de mettre en place un plan de certification des professionnels pour le traitement des problèmes fongiques. Les professionnels non certifiés n'ont pas le droit d'exercer dans ce domaine. Définit que seuls les professionnels ayant reçu une formation agréée (payante) peuvent intervenir sur les problèmes de moisissures, ainsi que les sanctions en cas de violation.	Gestion des problèmes fongiques, formation	
Qualité de l'air intérieur dans les établissements scolaires : intervention en cas de plainte	Etats-Unis, Indiana	2012	Ministère de la Santé de l'Indiana	Ecoles	- Le Ministère de la santé doit se doter de règles en matière d'inspection et d'évaluation de la QAI, comprenant un système de notification aux parents et au personnel de l'établissement. - En cas de plainte (reçue par écrit) sur la QAI, le Ministère de la santé doit réaliser une inspection des bâtiments et fournir sous 60 jours un rapport sur les causes des problèmes de QAI et sur les bonnes pratiques à adopter. - Le Ministère doit assister l'école dans la mise en œuvre de ces bonnes pratiques, à travers l'élaboration d'un plan d'amélioration de la QAI.	Mauvaise qualité de l'air intérieur	Inspection, conseils
Réglementation du personnel intervenant sur les problèmes de moisissures	Etats-Unis, Kentucky		Gouvernement du Kentucky	Professionnels du bâtiment (services)	Instaure un niveau de compétences et d'expérience minimum pour les sociétés de services intervenant sur les problèmes de moisissure.	Gestion des problèmes fongiques, formation	
Modalités de réclamation d'une inspection QAI à l'école	Etats-Unis, Maine	1995	Gouvernement du Maine	Ecoles	Le Commissaire à l'Education doit mettre en place une inspection de la QAI de l'établissement : - Sur demande du directeur de l'école ou du conseil scolaire ; - Sur demande des parents, à travers une pétition signée par 50% des parents d'élèves ou par 20% des professionnels intervenant dans le milieu scolaire.	Mauvaise qualité de l'air intérieur	Inspection

<i>Environment and sanitary surveyors / Experts en qualité environnementale et sanitaire du bâti</i>	Japon	N/A	Villes et préfectures	Particuliers (logements)	Au Japon, un expert en qualité environnementale et sanitaire du bâti peut intervenir au domicile des particuliers, sur sollicitation de ces derniers. Ces services sont proposés à l'échelle des préfectures, voire des communes.	Sollicitation directe des particuliers.		
Service d'intervention à domicile	Luxembourg	1994	Ministère de la Santé (Service de la Médecine de l'Environnement)	Logements, établissements scolaires, bâtiments publics	La mission principale du service de la médecine de l'environnement consiste à détecter des nuisances dans les habitations privées à la demande du patient ou de son médecin traitant. Polluants testés : moisissures (prélèvement d'air, prélèvement de surface), COV / aldéhydes, biocides, pyrêthroides, retardateurs de flamme, PCB, HAP, phtalates, pollution physique (radon, EMF, fibres).	Intervention sur demande d'un médecin généraliste ou spécialiste (pédiatre, ORL). Deux personnes mobilisées dans le service (médecin et personnel administratif).	Symptômes liés à une mauvaise qualité de l'air	Observations, mesures, analyses, conseils
Intervention en cas de sollicitation QAI	Portugal	N/A	Direction Générale de la Santé (DGS), Agence Portugaise Environnementale (APA), Institut national de santé publique (INSA), Inspection générale de l'agriculture, de la mer et de l'environnement (IGAMAOT), municipalités	Tous publics	Dispositif en charge de la gestion des problèmes liés à la QAI. Il est possible de faire remonter une demande ou une plainte en ligne, via un formulaire sur le site de l'IGAMAOT.			Des actions correctives de visite, conseil, mesure et redirection vers des acteurs spécialistes peuvent être entreprises.



### 6.1.10. Action à destination du grand public (2) : Information, sensibilisation, recommandations sur l'utilisation des produits

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description	Polluants pris en compte	Objet / contenu / nature des recommandations	Support / média
Communication en cas de pic de pollution de l'air extérieur	Belgique	N/A	Belgian InterRegional Environmental Cel, incluant la Flemish Environmental Agency, Brussels Environment and the Wallonia Public Health Service	Grand public	Les plans régionaux (portés par exemple dans la région flamande par le <i>Flemish minister of Environment, Nature and culture</i> ) déclinent le plan national développé par IRCEL. Ces plans concernent principalement des réductions de vitesse en ville, des mesures de prévention pour les populations sensibles, des recommandations de non-usage de son véhicule, et alerte également sur les concentrations en particules fines dans l'environnement intérieur.			
Dépliant « 10 conseils pour vivre dans un environnement intérieur sain »	Belgique		Bruxelles Environnement					
Information grand public	Belgique, région flamande	N/A	Vigez, Institut flamand pour la promotion de la santé et la prévention des maladies	Grand public	L'information grand public est centralisée dans la région flamande sur le site <a href="http://www.gezondheidsmilieu.be">www.gezondheidsmilieu.be</a> . Il met à disposition des guides sur la ventilation ou encore sur les matériaux de construction sains. Vigez organise également la semaine de l'environnement intérieur.			Site internet
Campagne contre le tabagisme en intérieur	Belgique, région flamande	N/A	Vigez (organisation partenaire du gouvernement)	Grand public	Site dédié à une campagne contre le tabagisme dans l'environnement intérieur. Des vidéos de sensibilisation y sont proposées.			Site internet dédié, vidéos
Recommandations sur l'usage des produits	Belgique, région flamande	N/A	N/A	Grand public	Des lignes directrices sont proposées en matière de matériaux de construction et de décoration, ainsi qu'en matière de produits ménagers ou de rafraichisseurs d'air.			Site internet

Ressources pour le personnel des écoles	Belgique, région flamande	N/A	N/A	Ecoles	Le site <a href="http://www.gezondheidsmilieu.be">www.gezondheidsmilieu.be</a> , recense des informations à destination du personnel en charge dans les écoles. Y sont présentés les différents polluants de l'air intérieur et extérieur, les sources, les risques, les moyens de prévention et de remédiation. Le site fournit une liste d'initiatives originales, comme par exemple des jeux éducatifs à destination des élèves. Des ressources similaires sont disponibles à l'échelle du Bruxelles et de la région wallonne.		Site internet	
Ressources pour les élèves - Projet "Lekker Fris"	Belgique, région flamande	Vigez		Elèves de maternelle et du primaire	En Belgique (Flandres), Vigez pilote plusieurs projets et ressources à destination des élèves. Le projet « <i>Lekker Fris</i> » (« agréable et frais ») vise par exemple à améliorer la qualité de l'air intérieur dans les écoles maternelles et primaires, via la distribution de dépliants d'information et la mise à disposition d'outils didactiques favorisant l'implication des élèves dans la réflexion et la réalisation d'actions concrètes (jeux, quizz, kits de mesure de l'hygrométrie et du CO2). Le projet a été primé en 2010 par le Prix CEHAPE ( <i>Children's Environment and Health Action Plan for Europe</i> ).			
Mallette Air@School	Belgique, région flamande			Elèves du secondaire	La mallette Air@School a été déployée pour les écoles du secondaire. Le matériel d'expérimentation et de sensibilisation mis à la disposition des élèves et du corps enseignant est présenté au sein d'un DVD d'accompagnement.			
<i>The Residential Indoor Air Quality Guidelines</i> / Recommandations pour la qualité de l'air des résidences	Canada	N/A		Grand public	Mise à disposition sur le site du Ministère de la santé de fiches d'information sur les seuils d'expositions et recommandations sur plusieurs polluants.	Benzène, dioxyde d'azote, formaldéhyde, moisissure, monoxyde de carbone, naphthalène, ozone, particules fines, toluène.	Principalement de l'information. Présente quelques bonnes pratiques (ventilation, lutte contre l'humidité etc.)	Page du site internet du Ministère de la Santé

Stratégie nationale radon de Santé Canada	Canada	2010	Santé Canada (ministère fédéral)	Grand public	Création de programmes complets d'éducation et de sensibilisation grand public (quelques mesures détaillées ci-dessous) : en 2009, la campagne Halte-O-Risque est créée, soutenue en 2011 par une campagne média proactive (développement de 9 produits de sensibilisation, distribués à 500 000 exemplaires). En 2012, Santé Canada a noté une hausse de 90% des questions du public, et une augmentation considérable du site internet de 50% à 100% d'année en année. Premier contrat mis en place en 2009 au Québec : - Développement d'un DVD et d'une stratégie de diffusion dans les médias locaux (communiqués de presse) - Formation des téléphonistes (échange d'expertise) - Distributeur de détecteurs de traces alpha à prix abordable - Mise en place d'un mécanisme d'échange de données - Concours d'affiches dans les écoles de la Colombie-Britannique - Diffusion d'information à plus de 1000 municipalités - Partenariat avec certaines municipalités (incitatif à la mesure)	Radon	Multi-support
Stratégie nationale radon : partenariats avec les associations pulmonaires	Canada	2009	Santé Canada (ministère fédéral)	Grand public		Radon	Multi-support
Stratégie nationale radon : séances d'information aux municipalités	Canada	N/A	Santé Canada (ministère fédéral)	Municipalités	À l'échelle locale, Santé Canada organise également des séances d'information aux municipalités, prenant la forme d'un atelier de 2 heures dans 9 villes, en collaboration avec les Directions de santé publique locale. Au total, les séances d'information ont touché les représentants de 80 municipalités. Ces séances mettent l'accent sur l'utilité d'un règlement municipal pour faire appliquer les mesures préventives, et sur les campagnes d'information et de mesure réalisées sur leur territoire.	Radon	Réunion d'information

Stratégie nationale radon : séances d'information aux agents immobiliers	Canada	N/A	Santé Canada (ministère fédéral)	Agents immobiliers	Des séances d'information sont organisées à destination des agents immobiliers : séances de 2h dans 10 villes, en collaboration avec l'Organisme d'autoréglementation du courtage immobilier du Québec.	Radon	Réunion d'information
Campagne Halte O Risques	Canada	2009	Santé Canada (ministère fédéral)	Grand public	Campagne de sensibilisation basée sur un guide de bonnes pratiques.	Monoxyde de carbone, radon, humidité.	Publication papier et numérique sur le site du Ministère de la Santé
Campagne nationale "Occupe-toi du Radon / Take Action on Radon" et campagne de sensibilisation (novembre est le "mois du radon")	Canada	N/A	Campagne menée par l'Association pulmonaire et <i>Summerhill Impact</i> , avec l'appui de Santé Canada	Grand Public	Centralisation de ressources pour le public (guides, vidéos, quiz...), 4 axes : apprendre ; mesurer ; réduire ; participer.	Radon	Site internet dédié à la campagne : <a href="http://www.occupetoiduradon.ca">www.occupetoiduradon.ca</a>
Guides pour la prise en compte de la problématique radon publiés par Santé Canada	Canada	N/A	Santé Canada	Particuliers Professionnels de la santé Gestionnaires d'établissements publics Entreprises du bâtiment	Guides publiés à destination des particuliers (Le radon - Guide de réduction pour les Canadiens ; Du Radon dans votre maison ? ; Guide sur les mesures du radon dans les maisons), des professionnels de la santé (Du Radon dans votre maison ? Information pour les professionnels de la santé) ; des gestionnaires d'établissements publics (Guide sur les mesures du radon dans les édifices publics (écoles, hôpitaux, établissements de soins et centres de détention) et des entreprises du bâtiment (Réduire les concentrations de radon dans les maisons existantes : Guide canadien à l'usage des entrepreneurs professionnels))	Radon	Guides en téléchargement sur le site du Ministère de la Santé
Centre d'information pour un air sain / Centre d'information pour un environnement sain	Corée du Sud	N/A	Ministère de l'Environnement et National Institute of Environmental Research	Grand public	Mise à disposition de ressources sur la QAI.	N/A	Sites internet dédiés

<i>Annual conference and exhibition - Air Day /</i> Conférence annuelle sur l'air	Corée du Sud	N/A	Ministère de l'environnement et Korea Air Cleaning Associations	Professionnels, grand public	Exposition, remise de prix, sensibilisation.	N/A	N/A	Site internet dédié
<i>IAQ guidelines for dwellings /</i> Lignes directrices de la QAI dans les logements	Corée du Sud	2012	Ministère de l'Environnement	Professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement
<i>IAQ management manual for elderly care facilities /</i> Manuel de gestion de la QAI dans les établissements recevant de personnes âgées	Corée du Sud	2012	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements, professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement
<i>IAQ management manual for postpartum care facilities /</i> Manuel de gestion de la QAI dans les centres de soins postpartum	Corée du Sud	2012	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements, professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement
<i>IAQ management manual for libraries /</i> Manuel de gestion de la QAI dans les bibliothèques	Corée du Sud	2011	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements, professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement
<i>IAQ management manual for internet café /</i> Manuel de gestion de la QAI dans les cybercafés	Corée du Sud	2010	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements, professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement
<i>How to control IAQ in libraries /</i> Guide : comment gérer la QAI dans les bibliothèques	Corée du Sud	2012	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements, professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement
<i>How to control IAQ in Kindergarten /</i> Guide : comment gérer la QAI dans les garderies	Corée du Sud	2011	Ministère de l'Environnement	Responsables des établissements, professionnels du bâtiment	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne sur le site du Ministère de l'Environnement

Plan radon	Corée du Sud	N/A	N/A	N/A	Professionnels du bâtiment, personnels administratifs, grand public	Programme national visant à promouvoir la ventilation et créer des bases de données sur les zones concernées par le radon. Création d'un centre d'appel et d'une carte.	Radon	N/A	N/A
<i>Housing Act / Loi sur le logement</i>	Corée du Sud	N/A	<i>Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs</i>	N/A	Programmes immobiliers de plus de 1 000 logements	Stipule que pour tout projet immobilier de plus de 1 000 logements, il est obligatoire de communiquer (notamment lors de publicités) sur les performances en matière de QAI du logement : émission des matériaux de construction, débit d'air, exigences techniques pour la ventilation (y compris naturelle).	Tous polluants		
Activités de sensibilisation à la QAI dans les classes	Danemark	2009 et 2014	<i>Danish Science factory</i>		Elèves	Dans le cadre de la semaine de la science, il a été proposé aux élèves de mesure la QAI de leurs classes, afin de les sensibiliser à cette problématique.	N/A	N/A	Activités en classe
Communication sur la QAI dans les écoles	Danemark	N/A	<i>Danish Working Environment Authority</i>	N/A	Ecoles	Série de brochures sur la QAI à l'école	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne
Communication sur la QAI dans les écoles	Danemark	N/A	<i>Indoor Climate Portal</i>	N/A	Ecoles	Guides sur la QAI à l'école	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne
<i>Prevention package on schools / Kit de prévention dans les écoles</i>	Danemark	N/A	<i>Danish Health and Medicines Authority</i>	N/A	Ecoles	Kit sur la prévention QAI à l'école	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne
Ressources QAI	Danemark	N/A	<i>Danish Centre of Educational Environment</i>	N/A	Grand public	Ressources et recommandations QAI	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne
Recommandations sur l'usage des produits	Danemark	N/A	<i>Danish Consumer Ombudsman</i>	N/A	Grand public	N/A	N/A	N/A	Site internet dédié

Recommandations et sensibilisation aux produits chimiques dans les produits et meubles	Danemark	N/A	<i>Center for Environment and Health</i>	Grand public	Objectif : limiter l'expositions aux polluants	N/A	Liste des labels environnementaux	Ressource disponible en ligne
Ressources OAI	Danemark	N/A	<i>Danish Centre of Educational Environment</i>	Grand public	N/A	N/A	N/A	Ressource disponible en ligne
Campagne de sensibilisation afin de réduire la combustion de biomasse	Equateur	2010	Ministère de l'Environnement, Ministère de la Santé Publique	Grand public	Le plan national pour la qualité de l'air traite principalement des questions de QA extérieur, mais propose dans son axe 2 (amélioration et prévention de la détérioration de la qualité de l'air) des pistes d'action pour le renforcement de la gestion de la qualité de l'air intérieur (volet 8.3), comprenant notamment la réduction de l'usage de biomasse comme combustible. Le coût de la campagne de sensibilisation est estimé à US\$ 50 000.	Dioxyde de soufre, oxyde d'azote, monoxyde de carbone, COV	Le ministère souhaite développer des campagnes de sensibilisation aux effets de la combustion de biomasse sur la santé, afin de faire diminuer cet usage.	En projet.
Campagne "CO: The Invisible Killer" / Campagne "Monoxyde de carbone : le Tueur Invisible"	Etats Unis	2011	<i>United States Consumer Product Safety Commission</i>	Grand Public	Présentation du monoxyde de carbone (sources et effets), et de bonnes pratiques à adopter au quotidien et en cas d'urgence. Lien disponible sur le site du CDPH Indoor Air Quality Program.	Monoxyde de carbone	Ex de recommandations : ne jamais utiliser un grill à charbon près ou à l'intérieur d'une maison ; ne pas faire fonctionner de groupe électrogène près ou à l'intérieur du garage ou d'une autre pièce de la maison etc.	Vidéo en ligne sur le site de Consumer Product Safety Commission et sur Youtube
State Indoor Radon Grant (SIRG) Program / Programme de subventions aux initiatives radon	Etats-Unis	1988	<i>EPA</i>	Gouvernements locaux et associations	Fournit des fonds aux collectivités et associations afin de sensibiliser les citoyens à la problématique radon. Pour être éligibles, les porteurs de projet doivent s'inscrire dans la stratégie globale de lutte contre le radon déployées par l'US EPA, mesurer et rendre compte des résultats des mesures engagées. Pour faciliter l'allocation des ressources, dix bureaux régionaux ont été désignés, et sont responsables de la sélection et du financement des projets régionaux éligibles.	Radon	N/A	Subventions

Guide de bonnes pratiques suite à une inondation	Etats-Unis	N/A	US Environmental Protection Agency (EPA)	Grand public	Mise à disposition sur le site de l'EPA d'un guide et d'une affiche sur les gestes à adopter après une inondation afin de préserver la QAI.	Principalement moisissures	Recommandations ciblées sur le séchage, nettoyage, matériel de protection à utiliser.	Guide en version numérique (imprimable), disponible sur le site de l'EPA
Dispositifs Radon	Etats-Unis	N/A	US Environmental Protection Agency (EPA)	Tous publics	Plan d'information et de prévention de la pollution au radon. Inclut : 4 hotlines thématiques gratuites (demande de kit de test, informations générales, informations sur la pollution de l'eau au radon) ; recensement des points d'informations dans chaque Etat ; création d'un site dédié (SOsRadon), recensement des 4 centres de formation partenaires (formation des professionnels du radon) ; programmes de sensibilisation auprès de publics vulnérables (communautés indiennes) et jeunes publics (supports pour élèves & enseignants); guide de bonnes pratiques à destination des professionnels du bâtiment.	Radon		Guides papiers / numériques sur le site de l'EPA
National Radon Action Month / Mois national du radon	Etats-Unis	2012	US Environmental Protection Agency (EPA)	Grand Public	Campagne de communication à propos de la problématique du radon organisée par des organismes privés comme publics à destination du grand public. L'US EPA propose à toute personne intéressée d'inciter ces sociétés à organiser des ateliers et à communiquer sur le thème du radon via des publications telles que son "National Radon Awareness Month - Event Planning Kit" qui donne des pistes pour mettre ces actions en œuvre		Le "National Radon Awareness Month - Event Planning Kit" indique la marche à suivre pour exercer une communication efficace en plusieurs axes : - Motiver les partenaires et parties prenantes - Engager des relais d'information à la cause (Universités, mairies, professionnels locaux, médecins, etc.) - Utiliser plusieurs supports de communication - Atteindre les enfants et leurs familles - Travailler avec les médias d'information (journalistes) - Amener la sensibilisation au radon au travail	Document guide disponible sur le site de l'US EPA





<i>Home Buyer's and Seller's Guide to Radon / Guide radon de l'acheteur et du vendeur</i>	Etats-Unis	2013	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Acheteur ou revendeur de logement	Ce guide répond à des questions importantes à propos du radon et des risques de cancer de poumon associé. Il informe aussi l'acheteur ou le vendeur d'un logement sur les moyens de tester le niveau de radon dans la propriété et, le cas échéant, sur les moyens qui peuvent être mis en œuvre pour abaisser ce niveau de radon.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informations sur les risques liés au radon</li> <li>- Que faire à l'achat d'un logement ?</li> <li>- Que faire à la vente d'un logement ?</li> <li>- Caractéristiques d'une maison résistante au radon</li> <li>- Comment obtenir des résultats fiables aux tests de radon ?</li> <li>- Que faire si le niveau de radon est haut ?</li> </ul>	Document guide disponible sur le site de l' <i>US EPA</i>
<i>Consumer's Guide To Radon Reduction - How to fix your home / Guide pour réduire l'exposition au radon de son domicile</i>	Etats-Unis	2013	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Locataire ou propriétaire	Contient des informations sur comment réduire le niveau de radon dans l'habitation en présentant les techniques et les systèmes qui peuvent être mis en œuvre.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pourquoi réduire le niveau de radon dans son logement ?</li> <li>- Comment sélectionner un professionnel traitant les problèmes de radon ?</li> <li>- Techniques de réduction du niveau de radon</li> <li>- Maintenance des systèmes de réduction du niveau de radon</li> </ul>	Document guide disponible sur le site de l' <i>US EPA</i>
<i>Building Radon Out / Bâtiments Zéro Radon</i>	Etats-Unis	2001	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Professionnels de la construction	Ce guide décrit les techniques de constructions généralement employées pour garantir des niveaux de radon faible dans le bâtiment. Il contient aussi de l'information concernant les risques liés à une exposition au radon et sur comment le radon permettre dans l'habitat.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Information générale sur le radon, les risques liés à une exposition au radon et comment il pénètre dans l'habitat.</li> <li>- Caractéristiques de la construction résistante au radon.</li> <li>- Déterminer quel(s) système(s) il est préférable d'installer et comment en réaliser l'installation</li> <li>- Travailler avec les acheteurs</li> </ul>	Document guide disponible sur le site de l' <i>US EPA</i>
<i>A Citizen's Guide To Radon / Guide radon à destination du citoyen</i>	Etats-Unis	2012	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Grand Public	Ce guide contient de l'information de base à propos du radon dans le logement, comment tester le niveau de radon et exploiter le résultat de ces tests.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment le radon entre dans le logement ?</li> <li>- Comment tester un logement ?</li> <li>- Comment exploiter les résultats d'un test ?</li> </ul>	Document guide disponible sur le site de l' <i>US EPA</i>

								<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le radon dans l'eau</li> <li>- Comment réduire le niveau de radon chez soi ?</li> <li>- Les risques d'une exposition au radon</li> <li>- Radon : Faits et légendes</li> </ul>	
<i>The Inside Story: A Guide to Indoor Air Quality / Une histoire d'intérieur : Guide pour la QAI</i>	Etats-Unis	1995	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Grand public	Guide d'information sur les polluants responsables d'une mauvaise QAI, les sources d'où ils proviennent.	Radon Fumée de tabac Polluants organiques CO NO2 Formaldéhyde Pesticides Amiantes Plomb	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indoor Air Quality in Your Home</li> <li>- Improving the Air Quality in Your Home</li> <li>- A Look at Source-Specific Controls</li> <li>- What about Carpets?</li> <li>- When Building a New Home</li> <li>- Do You Suspect Your Office Has an Indoor Air Problem?</li> <li>- Reference Guide to Major Indoor Air Pollutants in the Home</li> </ul>	Document guide disponible sur le site de l' <i>US EPA</i>	
<i>Indoor Air Quality Champions / Champions de la QAI</i>	Etats-Unis	N/A	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Responsables des établissements, collectivités / Ecoles	Etablit des classements dans dix grandes régions américaines de "champions" de la QAI, c'est à dire des établissements qui ont mis en place des mesures ambitieuses en faveur de la QAI. Cette initiative permet de plus de recenser les actions et de diffuser les coordonnées des responsables de ces actions.	N/A	N/A	Site de l' <i>EPA</i>	
<i>Application IAQ Tool / Application QAI</i>	Etats-Unis	2015	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Responsables des établissements, collectivités / Ecoles	Application mobile centralisant les ressources / outils / guides de l'EPA, les checklists à effectuer et les questions fréquemment posées. Parmi les thèmes abordés on retrouve la ventilation et sa maintenance, l'asthme, le radon.	N/A	N/A	Application pour smartphone	
<i>Greening Schools resources / Ressources du projet "Greening Schools"</i>	Etats-Unis	N/A	<i>Illinois Environmental Protection Agency</i>	Responsables des établissements, collectivités / Ecoles	Base de données des guides et programmes fédéraux/nationaux en faveur de la qualité de l'air dans les écoles	N/A	N/A	Site internet dédié au programme	
<i>Technical note on Indoor Environmental Issues in Disaster Resilience /</i>	Etats-Unis	2015	<i>U.S. Department of Commerce</i>	Décideurs politiques, personnels	Le section 2.4 de ce rapport liste les bonnes pratiques en matière d'information et de sensibilisation,	N/A	N/A	Guide au format papier et numérique	

Guide sur les problématiques de l'environnement intérieur en cas de pollution extérieure				administratifs / Tous types de bâtiments	notamment lors d'incendies. Le guide "Wildfire Smoke - A Guide for Public Health Officials" (Californie, 2008) est cité comme référence.			
<i>Care your air /</i> Prenez soin de votre air	Etats-Unis	2008	<i>US Environmental Protection Agency (EPA)</i>	Grand public / Logements, écoles, lieux de travail	Guide informations et conseils	N/A	N/A	Guide au format papier et numérique sur le site de l'US EPA
<i>Mold or Moisture in My Home: What Do I Do ? /</i> Humidité et moisissure dans ma maison : Que puis-je faire ?	Etats-Unis, Californie	2015	<i>California Department of Public Health (CDPH)</i>	Grand public / Logements	Guide fournissant une aide au diagnostic et une liste de bonnes pratiques	N/A	N/A	Guide au format papier et numérique sur le site du Ministère de la Santé
<i>CDPH Indoor Air Quality Program /</i> Programme QAI du CDPH	Etats-Unis, Californie	N/A	<i>California Department of Public Health</i>	Tous publics	IAQ Program est une plateforme de recherches et d'information sur la QAI. Ce programme coordonne les activités de plusieurs acteurs (agences gouvernementales, universitaires, industriels etc.) et propose des guides techniques, des recommandations grand public et une revue de la législation relative à la QAI.	N/A	N/A	Ressources disponibles sur le site du Ministère de la Santé
<i>Hiring Guidance /</i> Guide d'embauche	Etats-Unis, Californie	N/A	<i>California Department of Public Health</i>	Propriétaires, locataires	Liste de conseils pour les particuliers afin de trouver un professionnel compétent pour régler un problème relatif à la QAI.	N/A	Liste de conseils contenant : présentation des acteurs liés à la qualité de l'air (architectes, ingénieurs en mécanique etc.) ; conseils pour choisir un professionnel (vérifier la réputation, faire établir un devis...); listes de professionnels à contacter. Le CDPH ajoute une clause de non-responsabilité à cette liste.	Ressources disponibles sur le site du Ministère de la Santé
<i>Vidéo "Carbon Monoxide : The Silent Killer" /</i> Monoxyde de carbone : Le tueur silencieux	Etats-Unis, Californie	Mise en ligne en 2014	<i>California Environmental Protection Agency - Air Resources Board</i>	Grand public	Vidéo diffusée sur la chaîne youtube de l'agence, sur les dangers du CO	Monoxyde de carbone	N/A	Vidéo sur Youtube (3min23)

Healthy Cleaning & Asthma-Safer Schools : A How-to-guide / Guide sur les bonnes pratiques de nettoyage et la prévention de l'asthme à l'école	Etats-Unis, Californie	2014	California Department of Public Health	Responsables des établissements, collectivités / Ecoles	Guide destiné à la prévention de l'asthme dans le cadre scolaire	N/A	N/A	Guide au format papier et numérique sur le site du Ministère de la Santé
Répertoire des guides QAI	Etats-Unis, Californie	N/A	Californian Environmental Protection Agency, Air Resources Board	Grand public / Tous bâtiments	Regroupe les guides et les études sanitaires relatives à la QAI	N/A	N/A	Page sur le site internet de l'Air Resources Board
Fact sheet : Cleaning products and IAQ / Produits d'entretien et QAI	Etats-Unis, Californie	2008	Californian Environmental Protection Agency, Air Resources Board	Grand public / Logements	Liste les moyens de réduire l'exposition des individus aux polluants lors de l'usage de produits d'entretien et de "rafraichisseurs d'air".	N/A	N/A	Guide au format papier et numérique sur le site de l'Air Resources Board
Ai-je un problème de qualité de l'air ?	Etats-Unis, Californie	N/A	California Department of Public Health	Particuliers	Page internet donnant des pistes par type d'acteurs (locataires, propriétaires, directeurs des écoles, d'entreprises) pour cibler le problème QAI			Page internet
Pressing : information des habitants et clients	Etats-Unis, Etat de New-York	N/A	Department of Environmental Conservation	Pressings	Impose aux propriétaires de pressings d'afficher une notice informant les locataires de l'immeuble et les clients des substances chimiques utilisées pour le nettoyage et leurs effets possibles sur la santé. Les individus peuvent demander des informations sur les mesures de concentration dans l'air qui ont été effectuées. La notice affichée stipule aussi qu'ils peuvent contacter le département de l'environnement pour faire part d'odeurs dans l'air ou de fuites d'air manifestes, ou pour demander de l'information à propos des mesures dans l'air ou des effets sur la santé.	Tétrachloroéthène, Tétrachloroéthylène, Perchloroéthylène	N/A	Affichage sur site
Obligation réglementaire d'information aux consommateurs en cas de	Etats-Unis, Etat du Minnesota	1985	Etat du Minnesota	Fabricants de matériaux	Impose aux fabricants de matériaux qui contiennent des colles urées-formaldéhyde d'informer des risques	Formaldéhyde	Information obligatoire (réglementation), voir ci-contre	Affichage sur produit

présence de colles urée-formaldéhyde dans un produit	Etats-Unis, Illinois					sur la santé du formaldéhyde par une notice jointe ou par un affichage sur le produit. Les produits doivent par ailleurs être conformes aux normes fédérales, certifications et exigences d'étiquetage pour les panneaux de particules, les planchers contreplaqués et les panneaux MDF (voir ligne 9 de l'onglet étiquetage).	Humidity and temperature CO2 CO Hydrogen Sulfides Ozone Particulates NO2 Formaldehyde Tobacco smoke Radon	Information sur chaque polluants et valeurs limite guide de l'IDPH comparées à celles issues d'autres organismes (ASHRAE, OSHA, ACGIH)	Guide disponible sur le site du Ministère de la santé
<i>IDPH Guidelines for Indoor Air Quality / Lignes directrices QAI</i>	Illinois <i>Department of Public Health (IDPH)</i>	N/A		Tous publics		Guide d'information sur les polluants responsables d'une mauvaise QAI, les sources d'où ils proviennent.			
<i>Indoor radon mitigation - STUK-A229 / Atténuation de l'exposition au radon</i>	Finlande	2008		Grand public		Guide national de réduction du risque radon	Radon	Le guide propose des informations générales relatives à la problématique et à la réglementation finlandaise et décrit les mesures de protection à entreprendre dans les logements.	Guide disponible sur internet
Sessions de sensibilisation à destination des promoteurs immobiliers et des professionnels et experts du secteur de l'industrie, et publication de guides	Finlande	N/A		Promoteurs immobiliers et professionnels et experts du secteur de l'industrie		Mise en œuvre de sessions de sensibilisation Publication de guides	Notamment humidité et moisissures	N/A	N/A
Actions de sensibilisation à destination des municipalités	Finlande	N/A		Municipalités		- Déploiement de lignes directrices, de méthodes et de modèles opérationnels pour la prise en compte des problématiques d'humidité par les municipalités ; Application au cas pratique de la ville de Lahti ;	N/A	N/A	N/A

<p>Outil interactif d'identification des problèmes liés à la moisissure et à l'humidité</p>	Finlande	N/A	N/A	Grand public				<p>- Déploiement d'un « guide de gestion de l'humidité à destination du décideur - vers des maisons saines et faciles d'entretien ».</p> <p>Mise en place d'information sous forme de site interactif d'identification des problèmes liés à la moisissure et à l'humidité, décliné en fonction de l'âge du bâti. Action déployée dans le cadre du Programme de lutte contre l'humidité et les moisissures 2010 – 2015</p> <p>Le centre (physique et virtuel) assure les fonctions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendre facilement accessible l'information sur la QAI (effets sur la santé, impacts environnementaux, prévention, exposition et identification de matériaux et produits respectueux...)</li> <li>- Fournir des conseils techniques aux professionnels, y compris la mise à disposition de documents de référence pertinents (dont le système de certification) et une permanence téléphonique</li> <li>- Assurer la liaison et la collaboration avec les instituts d'enseignement professionnel sur la promotion des questions de QAI</li> <li>- Réceptionner les demandes d'enregistrement des certificats de QAI</li> </ul>					Site interactif
<p>Indoor Air Quality Information Centre / Centre d'information sur la qualité de l'air intérieur</p>	Hong-Kong	2001		Grand public et professionnels dans le cadre de la certification des immeubles				<p>Hong Kong Productivity Council</p>	N/A				Site internet et centre d'accueil physique
<p>IAQ Kids Webpage / Ressources interactives à destination des enfants</p>	Hong-Kong	N/A		Enfants				<p>Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places</p>	N/A			Informations sur les principales sources de polluant et sur la QAI dans divers lieux tels que le résidentiel, les centres commerciaux, les bureaux, les restaurants.	Site internet interactif (deux catégories de ressources : moins de 12 ans et plus de 12 ans) : Jeux, contenu interactif

<i>Radon in existing buildings. Corrective options</i> / Radon dans les bâtiments existants, Actions de correction	Irlande	2002	Département de l'environnement, du patrimoine et du gouvernement local ( <i>Department of the environment and local government</i> )	Grand public	Ce guide contient de l'information de base à propos du radon dans le logement, comment tester le niveau de radon et exploiter le résultat de ces tests, et également sur les actions préventives et correctives qui peuvent être mises en place.	Radon	- Base théorique sur le radon - Points d'entrée - Méthode de détection - Actions préventives et de remédiation	Guide disponible sur internet
<i>Understanding radon remediation, A householder's guide</i> / Comprendre l'atténuation du radon : Guide du propriétaire	Irlande	2004	Institut national de radioprotection ( <i>Radiological Protection Institute</i> )	Grand public	Ce guide contient de l'information de base à propos du radon dans le logement, comment tester le niveau de radon et exploiter le résultat de ces tests, et également sur les actions préventives et correctives qui peuvent être mises en place.	Radon	-	Guide disponible sur le site de l'Agence de protection de l'environnement Irlandaise
<i>Linee guida relative ad alcune tipologie di azioni di risanamento per la riduzione del radon</i> / Guide de remédiation radon	Italie	2005	Agence nationale pour la protection de l'environnement et les services techniques ( <i>Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, APAT</i> )	Grand public	Ce guide contient de l'information de base à propos du radon dans le logement et des méthodes de remédiation à des hauts niveaux de radon.	Radon	- Information sur le Radon - Méthode de rénovation pour abaisser le niveau de radon - Vérification de l'efficacité de la mesure	Guide disponible sur internet
Programme de sensibilisation dans les écoles	Pays-Bas	2008-2013	PBL ( <i>Netherlands Environmental Assessment Agency</i> )	Ecoles	Toutes les écoles primaires ont bénéficié de conseils et certaines de subventions pour l'amélioration de l'environnement intérieur dans l'enseignement primaire et secondaire. 8 millions d'euros pour la prévention.	N/A	N/A	Ressources en ligne
Programme UK Radon	Royaume-Uni		Agence Santé Publique	Grand public	Dans le cadre du Programme UK Radon, l'Agence Santé Publique propose des documents de sensibilisation à destination du grand public (vidéos Radon, <i>what can I do?</i> et Radon – <i>how it affects you notably</i> ), met à disposition sur son site des	Radon	N/A	Site internet

					cartographies du potentiel radon, et propose différentes prestations à destination des particuliers : estimation du risque à partir d'une analyse cartographique ( <i>Radon Risk Report</i> ), mesures sur site ( <i>Radon Measurements</i> ).					
Techniques de mesure et évaluation	Suisse	2012	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Guide d'information sur les techniques de mesure du radon et l'exploitation de ces mesures	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriétés, présence et effets du radon</li> <li>- Facteurs influençant la concentration de radon dans les locaux</li> <li>- Quand des mesures du radon sont-elles nécessaires ?</li> <li>- Variations de la concentration de radon dans les habitations</li> <li>- Mesures de comparaison avec les valeurs légales</li> <li>- Mesures pour la planification et le contrôle de l'assainissement</li> <li>- Mesures indicatives</li> <li>- Mesures du radon dans l'air du terrain</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)		
Méthodes de prévention pour les nouvelles constructions	Suisse	2012	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Guide d'information sur les méthodes de prévention des hauts niveaux de radon dans les nouvelles constructions.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriétés, présence et effets du radon</li> <li>- Facteurs influençant la concentration de radon dans les locaux</li> <li>- Des méthodes préventives sont-elles nécessaires ? Si oui lesquelles ?</li> <li>- Méthodes préventives liées à la construction</li> <li>- Méthodes préventives de base</li> <li>- Méthodes préventives simples</li> <li>- Méthodes préventives globales</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)		
Méthodes d'assainissement pour les bâtiments existants	Suisse	2012	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Guide d'information sur les méthodes de prévention des hauts niveaux de radon dans les bâtiments existants.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriétés, présence et effets du radon</li> <li>- Facteurs influençant la concentration de radon dans les</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)		



									<p>locaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un assainissement est-il nécessaire ? Si oui selon quelle méthode ?</li> <li>- Amélioration de l'aération</li> <li>- Réaffectation du local</li> <li>- Assainissement lié au radon</li> <li>- Étapes du plan d'assainissement</li> <li>- Méthodes d'assainissement</li> </ul>	
Informations destinées aux propriétaires de bâtiments au sujet du radon	Suisse	2006	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Guide d'information sur les risques liés à l'exposition au radon et la responsabilité des propriétaires dans les mesures qui peuvent être prises.	Radon		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pourquoi le radon est-il dangereux ?</li> <li>- Comment le radon entre-t-il dans un bâtiment ?</li> <li>- Le radon – un risque mortel</li> <li>- Que font la Confédération et les cantons en matière de radon ?</li> <li>- En quoi le propriétaire est-il concerné par le radon ?</li> <li>- Quand faut-il procéder à une mesure du radon ?</li> <li>- Le radon – la sécurité est mesurable</li> <li>- Quelles sont les mesures touchant la construction qui protègent contre le radon ?</li> <li>- Radon – s'informer pour parler aux risques</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)	
Radon : Informations sur un thème « rayonnant »	Suisse	2008	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Guide d'information sur les risques liés à l'exposition au radon, la mesure de celui-ci et les actions possibles de remédiation.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment le radon se forme-t-il ?</li> <li>- Comment le radon se propage-t-il ?</li> <li>- Comment le radon entre-t-il chez nous ?</li> <li>- Le radon – un danger pour la santé</li> <li>- Comment mesure-t-on le radon ?</li> <li>- Les actions possibles</li> <li>- Le radon – côté physique</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)		

Radon : Effets de l'assainissement énergétique	Suisse	2012	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Guide d'information sur le radon, les risques liés à une exposition trop forte à celui-ci. Il explique également les effets que peuvent avoir les travaux de rénovation énergétique sur la concentration en radon dans le logement.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le radon : vos questions, nos réponses</li> <li>- Propriétés, présence et effets du radon</li> <li>- Facteurs influençant la concentration de radon dans les locaux</li> <li>- Effets de l'assainissement énergétique</li> <li>- Comment procéder à un assainissement énergétique</li> <li>- Un gaz naturel qui peut être dangereux</li> <li>- Les mesures permettant de résoudre le problème</li> <li>- Les conséquences juridiques</li> <li>- Le radon dans le cadre de la législation</li> <li>- Ordonnance sur la radioprotection</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)
Informations juridiques pour agents immobiliers et professionnels du bâtiment	Suisse	2011	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Professionnels du bâtiment et agents immobiliers	Guide d'information sur les mesures juridiques suisses concernant la thématique du radon dans le bâtiment.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le radon peut provoquer le cancer du poumon</li> <li>- Il n'y a pas deux maisons identiques</li> <li>- Le radon peut être mesuré</li> <li>- Le radon est partout dans le sol</li> <li>- Toute la Suisse est concernée par le radon</li> <li>- Des mesures constructives</li> </ul>	Guide disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)
Attention : le radon peut provoquer le cancer du poumon !	Suisse	2015	Office fédéral de la santé publique (OFSP)	Grand public	Plaquette de sensibilisation aux risques liés à l'exposition au radon	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le radon peut provoquer le cancer du poumon</li> <li>- Il n'y a pas deux maisons identiques</li> <li>- Le radon peut être mesuré</li> <li>- Le radon est partout dans le sol</li> <li>- Toute la Suisse est concernée par le radon</li> <li>- Des mesures constructives</li> </ul>	Flyer disponible sur le site de l'office fédéral de la santé publique (OFSP)
European Radon Day / Journée européenne du radon	Union Européenne	2015	European Radon Association (ERA)	Grand public	La première édition a eu lieu le 7 novembre 2015. Cette journée de sensibilisation s'appuie sur le relais des organismes membres de l'ERA, qui organisent au niveau national et local des événements de sensibilisation. Le site internet de l'ERA recense ces initiatives.	Radon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le radon peut provoquer le cancer du poumon</li> <li>- Il n'y a pas deux maisons identiques</li> <li>- Le radon peut être mesuré</li> <li>- Le radon est partout dans le sol</li> <li>- Toute la Suisse est concernée par le radon</li> <li>- Des mesures constructives</li> </ul>	Publication de posters de sensibilisation téléchargeables et événementiel

### 6.1.11. Action à destination du grand public (3) : Outils d'autodiagnostic

Nom du dispositif (anglais / français)	Pays	Périmètre	Lancement	Structure(s) porteuse(s)	Cible	Description de la mesure et présentation des objectifs	Support / média
Action Radon du Service d'Analyse des Milieux Intérieurs (SAMI)	Belgique, région Wallonne	Régional	1999 (Liège)	Provinces de la région Wallone (Liège, Luxembourg, Namur, Brabant Wallon)	Logements	Les SAMI sont des services provinciaux qui se rendent au domicile de personnes souffrant de problèmes de santé liés à la mauvaise qualité de l'air de leur logement, sur demande d'un médecin, afin de donner des conseils pour réduire l'exposition des patients aux différents polluants rencontrés. Les personnes peuvent cependant faire directement (sans prescription médicale) appel au SAMI en matière de radon. La campagne de mesure 2015-2016, l'Action Radon, permet aux citoyens intéressés de commander un détecteur de radon à un prix réduit (20 € pour le SAMI de la province de Namur). Cette action se déroule du 1er octobre 2015 au 31 janvier 2016 ou jusqu'à l'épuisement du stock de détecteurs.	
Campagne nationale "Occupe-toi du Radon" : Kits de test radon	Canada	National	N/A	Campagne menée par l'Association pulmonaire et Summerhill Impact, avec l'appui de Santé Canada	Grand Public	Liste des adresses où se procurer un kit de test du radon, à utiliser soi-même.	Site internet dédié à la campagne
Questionnaire d'autodiagnostic en ligne	Corée du Sud	National	N/A	Living Environment Information Center	Logements	Questionnaire en ligne	Site internet
<i>Problem Solving Tool (IAQ Tool for School Action Kit)</i> / Outil d'autodiagnostic du programme QAI dans les écoles de l'EPA	Etats-Unis	National	N/A	US Environmental Protection Agency (EPA)	Ecoles	(Voir fiche dispositif)	Ressources sur le site de l'EPA

## Annexe 3. Annexe relative au programme Novoclimat

### Partie 1. Liste des exigences au choix pour la QAI et nombre de points correspondant (minimum 3 points pour homologation)

#### 1. Produits à faible émission de composés organiques volatils (COV)

##### QAI 1.1 Enduits, adhésifs et scellants (max. 2 points)

Les produits suivants doivent présenter une faible teneur en COV et être certifiés Green Seal, GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente :

- a. Les enduits, peintures et vernis utilisés à l'intérieur du bâtiment ; (1 point)
- b. Les adhésifs, mastics et produits de scellement utilisés à l'intérieur du bâtiment, incluant les adhésifs pour revêtement de sol. (1 point)

##### QAI 1.2 Cloisons sèches (1 point)

Les panneaux de gypse posés à l'intérieur du bâtiment doivent présenter une faible teneur en COV et être certifiés GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente.

##### QAI 1.3 Isolation de l'enveloppe (max. 4 points)

Les matériaux utilisés pour l'isolation de l'enveloppe doivent être exempts de formaldéhyde ou à faible teneur en COV, et certifiés GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente, pour au moins une (1) des catégories ci-dessous :

- a. Isolant en nattes ; (1 point)
- b. Isolant en panneaux ; (1 point)
- c. Isolant en vrac ; (1 point)
- d. Isolant pulvérisé. (1 point)

*Note : Pour être admissible à cette mesure, chaque catégorie de matériaux retenue doit se trouver dans au moins 25 % des surfaces exposées de l'enveloppe.*

##### QAI 1.4 Isolation des conduits et de la tuyauterie (1 point)

Les matériaux utilisés pour l'isolation des conduits d'air et de la tuyauterie d'eau chaude doivent être exempts de formaldéhyde ou à faible teneur en COV, et certifiés GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente.

##### QAI 1.5 Revêtements intérieurs des murs et des plafonds (1 point)

Les revêtements intérieurs utilisés pour les murs et les plafonds (ex. : appliqué mural, tapisserie, pierre, céramique) ainsi que les adhésifs utilisés pour leur pose doivent présenter une faible teneur en COV et être certifiés Green Seal, GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente. (1 point)

##### QAI 1.6 Planchers (max. 2 points)

*(Points accordés en fonction de la superficie de plancher respectant ces critères :  $\geq 45\%$  = 1 point,  $\geq 90\%$  = 2 points)*

Les planchers doivent respecter toutes les conditions suivantes :

- a. Les tapis ainsi que leur thibaude (c'est-à-dire la sous-couche de coussinage) doivent porter l'étiquette verte de l'Institut canadien du tapis et du Carpet and Rug Institute (CRI/CCI GREEN LABEL ou GREEN LABEL PLUS) ;
- b. Les autres types de revêtements de plancher doivent présenter une faible teneur en COV et être certifiés GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente ;
- c. Les sous-couches en panneaux constitués de produits dérivés du bois (ex. : contreplaqué, OSB) doivent : 1) être certifiées conformes à la norme européenne E-1, à la norme ANSI A208.1 ou encore à la norme CARB phase 1 ou 2 ; ou 2) être scellées sur toutes leurs surfaces à l'aide d'un enduit à faible teneur en COV qui est certifié GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente ;
- d. Les adhésifs et vernis pour revêtements de sol doivent présenter une faible teneur en COV et être certifiés Green Seal, GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente.

Note : Pour être admissible à cette mesure, aucun revêtement de plancher en vinyle ne doit être installé.

#### **QAI 1.7 Boiseries et portes intérieures (1 point)**

Le boiserie et les éléments de menuiserie préfabriqués, incluant les moulures, les plinthes, les cadrages, les lambris, les portes intérieures et les battants de fenêtres, ainsi que les adhésifs et enduits (ex. : teintures, vernis) qui leur sont appliqués doivent respecter au moins une (1) des conditions suivantes :

- a. Être constitués de bois massif ;
- b. Être sans urée formaldéhyde ajoutée, comme le détermine une certification de conformité à la norme CARB phase 1 ou 2 ;
- c. Être à faible teneur en COV et certifiés EcoLogo ou GREENGUARD ou avoir obtenu une autre certification équivalente ; ou
- d. Être scellés, sur toutes leurs surfaces, au moyen d'un enduit à faible teneur en COV et certifié Green Seal, GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente.

#### **QAI 1.8 Mobilier de cuisine et de salles de bain (max. 2 points)**

(Mobilier de cuisine = 1 point, mobilier de salles de bain = 1 point)

Le mobilier d'ébénisterie de cuisine et/ou de salles de bain et de salles d'eau, incluant les armoires, tiroirs, comptoirs, îlots, vanités, pharmacies et autres modules similaires, doit respecter au moins une (1) des conditions suivantes :

- a. Être constitué de bois massif ; ou
- b. Être constitué de produits : 1) sans urée formaldéhyde ajoutée et certifiés conformément à la norme européenne E-1, à la norme HUD, 24 CFR, partie 3280.308 ou encore à la norme CARB phase 1 ou 2; ou 2) à faible teneur en COV et certifiés GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente; ou 3) scellés, sur toutes leurs surfaces, au moyen d'un enduit à faible teneur en COV et certifié Green Seal, GREENGUARD ou EcoLogo ou avoir obtenu une autre certification équivalente.

## **2. Filtration et évacuation des contaminants**

### **QAI 2.1 Filtration de l'air (max. 2 points)**

Équiper les systèmes de chauffage et de climatisation de l'air de filtres à air d'efficacité supérieure :

- a. Possédant une cote MERV  $\geq 10$  ; (1 point)
- b. Possédant une cote MERV  $\geq 13$ . (2 points)

Note : Les concepteurs des systèmes CVC devront prendre en considération la baisse de pression engendrée par ces filtres lors du dimensionnement des conduits des systèmes, afin de maintenir une pression et un débit d'air adéquats.

### QAI 2.2 Système d'extraction du radon (1 point)

Installer un système de dépressurisation passif du radon comprenant les éléments suivants :

- a. Une colonne d'évacuation verticale qui : 1) est raccordée à la canalisation de captation du radon qui traverse la dalle ; 2) se prolonge jusqu'à l'extérieur du toit ; 3) est munie d'un dispositif de protection à son extrémité supérieure afin d'éviter l'obstruction de la canalisation ; 4) est la plus droite possible et parfaitement étanche sur toute sa longueur ; 5) est étiquetée conformément à l'article 2.2.3.2 b) iii), pour indiquer qu'elle sert uniquement à l'extraction du radon ;
- b. Une prise électrique au grenier afin de permettre le branchement éventuel d'un ventilateur d'extraction advenant la détection d'un taux élevé de radon ( $\geq 200 \text{ Bq/m}^3$ ).

Note : Il est recommandé que des tests de mesurage du radon soient effectués à la suite de la construction de l'habitation afin de déterminer si l'ajout d'un système actif est nécessaire. Puisque les concentrations de radon varient largement au fil du temps, ces tests devraient s'étendre sur une période de 3 à 12 mois. Pour en savoir davantage à ce sujet, on peut consulter le guide intitulé Le radon : guide à l'usage des propriétaires canadiens, publié par la SCHL, ou encore le site de Santé Canada à l'adresse suivante : [www.santecanada.gc.ca/radon](http://www.santecanada.gc.ca/radon).

**1. Conception et installation d'un système de ventilation résidentiel AUTONOME et exigences techniques Novoclimat 2.0 (24h)**

**Préalables :** Posséder des connaissances de base en ventilation.

**Objectif :** Concevoir et installer un système de ventilation résidentiel autonome et appliquer les exigences techniques Novoclimat 2.0.

**Contenu :**

- Facteurs, exigences et pratiques qui influencent la qualité de l'air dans un logement ;
- Fonctionnement de la ventilation naturelle et de la ventilation mécanique et impacts sur le bâtiment ;
- Réglementation du Québec ;
- Principes de conception d'un réseau de ventilation mécanique autonome ;
- Conception du réseau de ventilation mécanique autonome ;
- Mise en place et mise en service du réseau de ventilation mécanique autonome ;
- Exigences du programme Novoclimat 2.0 en matière de ventilation dans les bâtiments résidentiels.

**2. Conception et installation d'un système de ventilation résidentiel CENTRALISE et exigences techniques Novoclimat 2.0 (24h)**

**Objectif :** Raffiner ses connaissances sur les systèmes centralisés installés dans les immeubles multi-locatifs. Concevoir et installer un système de ventilation résidentiel centralisé et appliquer les exigences techniques Novoclimat 2.0.

**Contenu :**

- Réalisation des travaux relatifs à l'installation et au dimensionnement des réseaux ;
- Sélection des ventilateurs, grilles et accessoires ;
- Spécificités dans la ventilation des garages, salles électriques et les salles d'entreposage des ordures ;
- Exigences pour le parasismique et l'incombustibilité ;
- Exigences spécifiques du programme Novoclimat 2.0 ;
- Examen final.

## Index des tableaux et figures

Tableau 1 : Valeur guide pour l'air intérieur .....	9
Tableau 2 : Principaux polluants de l'air intérieur Source : ADEME.....	14
Tableau 3 : Règlements définissant des exigences de performance à atteindre dans le cadre de la construction de nouveaux bâtiments ou de rénovations .....	21
Tableau 4 : Règlements définissant des exigences en termes de dispositions constructives dans le cadre de la construction ou de la rénovation de bâtiments.....	22
Tableau 5 : Règlements définissant des exigences en termes de conception et de vérification des installations de ventilation.....	27
Tableau 6 : Compilation des mesures réglementaires concernant la gestion de l'air intérieur .....	33
Tableau 7 : Paramètres mesurés et seuils utilisés pour la certification QAI des bâtiments à Hong Kong .....	37
Tableau 8 : Labels matériaux et autres produits portés ou soutenus par les autorités nationales .....	39
Tableau 9 : Offre de formation des professionnels du bâtiment.....	46
Tableau 10 : Règlements visant l'autorisation de mise sur le marché des matériaux.....	51
Tableau 11 : Description des modalités de surveillance obligatoire de la QAI dans les pays disposant d'un tel dispositif législatif .....	57
Tableau 12 : Valeurs limites contraignantes de concentrations en polluants en fonction du type bâtiment dans la réglementation coréenne.....	59
Tableau 13 : Recommandation de concentrations maximales en polluants (valeurs guides) en fonction du type bâtiment dans la réglementation coréenne .....	59
Tableau 14 : Valeurs limites de concentrations en polluants (contraignantes) pour les écoles de Corée du Sud 60	
Tableau 15 : Bâtiments et systèmes concernés par le contrôle obligatoire des systèmes de ventilation en Suède, et fréquence des contrôles à réaliser.....	61
Tableau 16 : Nature et fréquence des opérations de maintenance à réaliser (Espagne) .....	62
Tableau 17 : Dispositifs publics d'intervention en cas de problèmes supposés de qualité de l'air intérieur .....	65
Tableau 18 : Liste des mesures ayant fait l'objet d'une fiche-dispositif dans le cadre de l'étude.....	74
Tableau 19 : Experts internationaux consultés au cours de la phase de recensement des dispositifs de soutien .....	155
Tableau 20 : Interlocuteurs internationaux consultés pour l'élaboration des fiches dispositifs .....	156
Tableau 21 : Experts français consultés pour l'analyse de l'applicabilité à la France des dispositifs étudiés à l'international.....	157



## Sigles et acronymes

<b>AASQA</b>	Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air
<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>AFNOR</b>	Association française de normalisation
<b>ANSES</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>ARS</b>	Association régionale de santé
<b>ASN</b>	Autorité de sûreté nucléaire
<b>CHU</b>	Centre hospitalier universitaire
<b>CLI</b>	Concentration limite d'intérêt
<b>CMEI</b>	Conseillers médicaux en environnement intérieur
<b>CMR</b>	Cancérogène, mutagène ou reprotoxique
<b>COSV</b>	Composés organiques semi-volatils
<b>COV</b>	Composés organiques volatils
<b>COVT</b>	Composés organiques volatils totaux
<b>CRIP</b>	Cellule régionale d'intervention en pollution intérieure
<b>CSTB</b>	Centre scientifique et technique du bâtiment
<b>DDT</b>	Directions départementales des territoires
<b>DGS</b>	Direction générale de la santé
<b>DHUP</b>	Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages
<b>ERP</b>	Etablissement recevant du public
<b>HCSP</b>	Haut Conseil de la santé publique
<b>ICONE</b>	Indice de confinement d'air dans les écoles
<b>INERIS</b>	Institut national de l'environnement industriel et des risques
<b>INPES</b>	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (devenu Santé publique France)
<b>InVS</b>	Institut de veille sanitaire
<b>IRSN</b>	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
<b>LPI</b>	Laboratoire de pollutions intérieures
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>OQAI</b>	Observatoire de la qualité de l'air intérieur
<b>PM</b>	Matières particulaires
<b>PNSE</b>	Plan national santé-environnement
<b>PQAI</b>	Plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur
<b>PRSE</b>	Plans régionaux santé-environnement
<b>QAI</b>	Qualité de l'air intérieur
<b>SAMI</b>	Service d'analyse des milieux intérieurs
<b>US EPA</b>	<i>American environmental protection agency</i>
<b>VGAI</b>	Valeur guide pour l'air intérieur
<b>VTR</b>	Valeur toxicologique de référence



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



# BENCHMARK INTERNATIONAL DES POLITIQUES PUBLIQUES POUR PRESERVER ET AMELIORER LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Cette étude vise à réaliser une analyse comparative des politiques publiques mises en œuvre à l'international pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur. L'objectif est d'identifier d'éventuelles mesures applicables à la France.

Ce recensement dans 24 pays a permis d'identifier dans le domaine de l'air intérieur 265 programmes et dispositifs de natures variées (*outils d'information et de sensibilisation, politiques et réglementations dans le secteur du bâtiment, schémas de labellisation pour les ouvrages ou les produits, dispositifs d'étiquetage, mesures de surveillance obligatoire de la qualité de l'air, mesures de contrôle obligatoire des systèmes de ventilation, etc.*).

Dix mesures sont retenues pour leur caractère d'exemplarité et parce qu'elles sont représentatives des différentes catégories de dispositifs étudiés. Issues de la concertation réalisée avec un panel d'experts dans le cadre de l'étude, ces dix mesures présentent un potentiel de transférabilité et d'adaptabilité au contexte français.

***L'action des pouvoirs publics dans le domaine de l'air intérieur est beaucoup plus récente que celle de l'air extérieur.***

***Quelles sont les actions exemplaires intéressantes mises en place à l'international pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur en France ?***

