ville & aménagement durable

(R)éveillons nos pratiques

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

Auvergne Rhône-Alpes
Énergie Environnement

Qualité de l'air intérieur

Journée CEP Econome de flux
Partenaire ADEME et AURA-EE
Avec le soutien de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et de la DREAL
18 janvier 2019 – Lyon (69)

Avec le soutien de

La Région Auvergne-Rhône-Alpes

ADEME

L'EUROPE S'ENGAGE en région Auvergne-Rhône-Alpes avec le FEDER

UNION EUROPÉENNE

Ce programme d'action est cofinancé par l'Union européenne

PACTE

Une association qui partage, innove et prépare l'avenir

Ville & Aménagement Durable mobilise et anime un réseau de plus de 2000 professionnels (dont 280 adhérents), en Auvergne-Rhône-Alpes, sur les enjeux du bâtiment et de l'aménagement durables. Son rôle est d'agir et de penser les territoires de demain par le retour d'expérience (expertise, retour terrain), le débat, la formation et l'information.

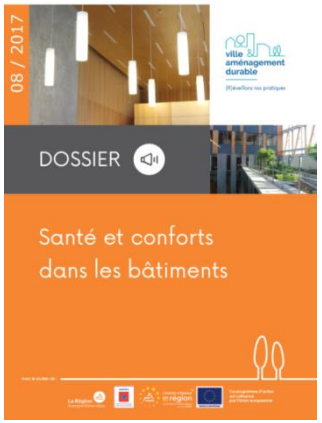
Qualité de l'Air Intérieur (QAI)

Un panel d'actions de VAD

- **GT Santé Bâtiment**
  GT Santé Aménagement

- **Visites**
  Ateliers

- **Dossiers**



- **Formations Santé Bâtiment**
  Formations Santé Aménagement

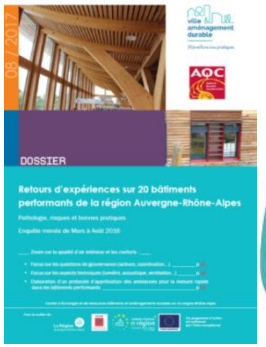
- ECRAINS
  Engagement à construire responsable pour un air intérieur sain

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

- **PRSE 3**

- **Dispositif REX Bâtiments performants**

  Focus 2016-2018 sur l'appréciation des ambiances et du confort



AQC
Agence Qualité Construction

Tour de salle

QAI

Santé et confort, une démarche multicritères

- Qualité du site
- Qualité des espaces et qualité d'usage
- **Qualité de l'Air Intérieur**
  - Matériaux de construction et finition
  - Systèmes & équipements
  - Etc.
- Environnement électromagnétique
- Environnement acoustique
- Environnement lumineux
- Confort hygrothermique
- Confort olfactif
- Qualité de l'eau

Un enjeu majeur de santé publique

- Impacts d'une mauvaise QAI : augmente fréquence et gravité des affections respiratoires, maladies infectieuses, augmente symptômes allergiques…
- Coût socio-économique évalué en 2014 à 19 milliards d'euros en France[1]
- Bonne QAI : effet positif sur la diminution du taux d'absentéisme, du bien-être et l'apprentissage

[1] Etude ANSES/CSTB/OQAI : estimations basée sur la campagne de mesures OQAI 2003-2005

Quelles démarches pour l'améliorer ?

1 . Réduire les transferts de polluants extérieurs

2. Limiter les sources de pollution liées au bâtiment

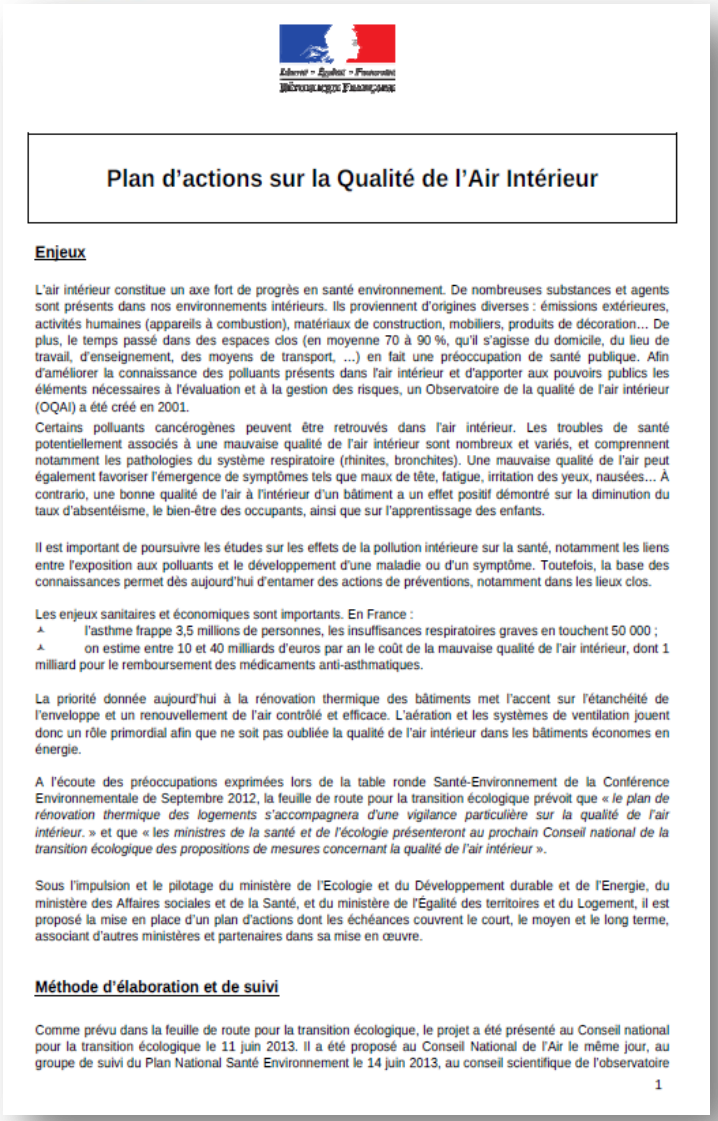
en particulier concernant les émissions dues aux matériaux et produits de construction/ finition et aux produits associés. À noter que ces émissions sont influencées par la température, l'hygrométrie, leur capacité d'absorption, le contact et les interactions avec d'autres produits, et par les interactions lors de la mise en œuvre.

3. Assurer un renouvellement d'air adapté

4. Limiter les sources de pollution liées aux usages

Enjeux réglementaires

Plan national d'actions de QAI



Plan d'actions sur la Qualité de l'Air Intérieur

Enjeux

L'air intérieur constitue un axe fort de progrès en santé environnement. De nombreuses substances et agents sont présents dans nos environnements intérieurs. Ils proviennent d'origines diverses : émissions extérieures, activités humaines (appareils à combustion), matériaux de construction, mobiliers, produits de décoration… De plus, le temps passé dans des espaces clos (en moyenne 70 à 90 %, qu'il s'agisse du domicile, du lieu de travail, d'enseignement, des moyens de transport, ...) en fait une préoccupation de santé publique. Afin d'améliorer la connaissance des polluants présents dans l'air intérieur et d'apporter aux pouvoirs publics les éléments nécessaires à l'évaluation et à la gestion des risques, un Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) a été créé en 2001.

Certains polluants cancérogènes peuvent être retrouvés dans l'air intérieur. Les troubles de santé potentiellement associés à une mauvaise qualité de l'air intérieur sont nombreux et variés, et comprennent notamment les pathologies du système respiratoire (rhinites, bronchites). Une mauvaise qualité de l'air peut également favoriser l'émergence de symptômes tels que maux de tête, fatigue, irritation des yeux, nausées… À contrario, une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur la diminution du taux d'absentéisme, le bien-être des occupants, ainsi que sur l'apprentissage des enfants.

Il est important de poursuivre les études sur les effets de la pollution intérieure sur la santé, notamment les liens entre l'exposition aux polluants et le développement d'une maladie ou d'un symptôme. Toutefois, la base des connaissances permet dès aujourd'hui d'entamer des actions de préventions, notamment dans les lieux clos.

Les enjeux sanitaires et économiques sont importants. En France :

- l'asthme frappe 3,5 millions de personnes, les insuffisances respiratoires graves en touchent 50 000 ;
- on estime entre 10 et 40 milliards d'euros par an le coût de la mauvaise qualité de l'air intérieur, dont 1 milliard pour le remboursement des médicaments anti-asthmatiques.

La priorité donnée aujourd'hui à la rénovation thermique des bâtiments met l'accent sur l'étanchéité de l'enveloppe et un renouvellement de l'air contrôlé et efficace. L'aération et les systèmes de ventilation jouent donc un rôle primordial afin que ne soit pas oubliée la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments économes en énergie.

A l'écoute des préoccupations exprimées lors de la table ronde Santé-Environnement de la Conférence Environnementale de Septembre 2012, la feuille de route pour la transition écologique prévoit que « *le plan de rénovation thermique des logements s'accompagnera d'une vigilance particulière sur la qualité de l'air intérieur.* » et que « *les ministres de la santé et de l'écologie présenteront au prochain Conseil national de la transition écologique des propositions de mesures concernant la qualité de l'air intérieur* ».

Sous l'impulsion et le pilotage du ministère de l'Ecologie et du Développement durable et de l'Energie, du ministère des Affaires sociales et de la Santé, et du ministère de l'Égalité des territoires et du Logement, il est proposé la mise en place d'un plan d'actions dont les échéances couvrent le court, le moyen et le long terme, associant d'autres ministères et partenaires dans sa mise en œuvre.

Méthode d'élaboration et de suivi

Comme prévu dans la feuille de route pour la transition écologique, le projet a été présenté au Conseil national pour la transition écologique le 11 juin 2013. Il a été proposé au Conseil National de l'Air le même jour, au groupe de suivi du Plan National Santé Environnement le 14 juin 2013, au conseil scientifique de l'observatoire

1

PNAQAI d'octobre 2013 :

- 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 bâtiment, développer les actions incitatives et préparer les évolutions réglementaires
- Progresser sur le terrain vis-à-vis de pollutions spécifiques
- Améliorer les connaissances

Enjeux réglementaires
Plan national d'actions de QAI

PNAQAI, actions pour le bâtiment :

- Développer l'étiquetage des autres produits (mobilier, produits d'entretien…)
- Renforcement du volet QAI dans les labels et certifications pour valoriser le bon choix des matériaux et bonnes méthodes de mise en œuvre
- Développer le volet sanitaire dans les FDES
- Favoriser l'utilisation de produits A+ dans les achats et marchés publics
- Faire un travail de pédagogie sur enjeux QAI dans le renforcement de la performance énergétique
- Anticiper entrée en vigueur de la surveillance de la QAI dans les hôpitaux et établissements de santé

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

Code de l'environnement
L.221-8 et R.221-30 à R.221-37

↓

Décret n°2012-14
du 05/01/2012

Modifié par : ↓

Décret n°2015-1926
du 30/12/2015

Arrêté du 05/06/2016

Obligation pour le **propriétaire** ou l'exploitant d'ERP de réaliser, à ses frais, une surveillance de la QAI
= évaluation des moyens d'aération/ventilation + plan d'actions ou campagne de mesure

Définit les modalités d'évaluation des moyens d'aération/ventilation + celle de la campagne de mesure (tous les **7 ans** ou dans **2 ans en cas de dépassement des valeurs limites**) :

- liste des polluants à mesurer (benzène/formaldéhyde/CO_2) ;
- valeurs de gestion ;
- méthodes de prélèvement et d'analyse des polluants.

Ajoute mesure tétrachloroéthylène (=perchloroéthylène) pour ERP contigus à une installation de nettoyage à sec (rubrique n°2345 au titre de la nomenclature ICPE).

- Modalités d'élaboration du plan d'actions en matière de qualité de l'air intérieur (**tous les ans**)
- Absence d'accréditation pour l'examen des moyens d'aération
- Définition de l'accréditation des organismes de mesures
- Désignation de l'INERIS pour remontée des résultats de mesure
- Définition des modalités de diffusion des résultats

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

- **Janvier 2018**
  - Établissements d'accueil collectifs enfants de moins de 6 ans
  - Écoles maternelles
  - Écoles élémentaires
- **Janvier 2020**
  - Accueil de loisirs
  - Établissements du second degré (enseignement, formation professionnelle)
- **Janvier 2023** - autres établissements :
  - sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement
  - d'activités physiques et sportives couverts
  - pénitentiaires pour mineurs, quartiers des mineurs des maisons d'arrêts

Pour les établissements ouverts au public après ces dates la **première surveillance périodique** devra être effectuée **au plus tard au 31 décembre de l'année civile de l'ouverture**

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

4. Conclusions

Au sein de l'établissement, ... pièces ont été investiguées dans ….. bâtiments différents.

Au total, sur les ..... ouvrants investigués :
(fenêtre, porte-fenêtre ou porte ouvrant sur l'extérieur)

- **….. sont en état de fonctionnement, soit ……%**
  (effectivement ouvrables)
- **….. sont facilement accessibles, soit ……%**
  (ouvrables sans obstacle ni action supplémentaire nécessaire)
- **….. sont facilement manœuvrables, soit ……%**
  (ouvrables par un adulte sans effort particulier)

Au total, sur les ..... bouches investiguées :

- **..... sont obturées totalement ou partiellement, soit .....%**
- **..... sont encrassées, soit .....%.**

Recommandations[4] :.....
.....
.....
.....
.....

N.B. : ces conclusions seront reprises in extenso dans le bilan relatif aux résultats de la surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur qui doit être affiché dans l'établissement en application de l'article R. 221-33 du code de l'environnement.

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

Nom et qualité :.....

Signature :

Evaluation des moyens d'aération et de ventilation

- Aération, ventilation naturelle, ventilation mécanique (simple flux / double flux)
- Dernière date de maintenance
- Etat de fonctionnement
- Facilité d'accès
- Etc.

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

Evaluation des moyens d'aération et de ventilation

- Par qui ?
  - Les services techniques de la collectivité, le propriétaire ou l'exploitant du bâtiment
  - Un contrôleur technique agrémenté
  - Un bureau d'études ou un ingénieur conseil
  - Un organisme accrédité effectuant les prélèvements et analyses mentionnés au L221-8 du code de l'environnement

- Où ?
  - Salles d'enseignement/formation ou salles d'activités ou de vie pour établissement d'accueil collectif
  - Si < 6 pièces = toutes les pièces
  - Si > 6 pièces (max 20) = 50 % des pièces (échantillon représentatif, répartition dans les étages et bâtiments) dans un maximum de 20 pièces

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

Plan d'actions

- Mise en place d'actions de préventions simples pour augmenter la QAI : amélioration du renouvellement d'air (veiller au nettoyage des grilles…), choix de produits moins émissifs (d'entretien, de décoration…)

- Chaque établissement peut identifier ses marges de progressions via le *Guide pratique pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants* par exemple

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

Plan d'actions

- Ce guide contient 4 grilles d'autodiagnostic dédiés aux différents intervenants (l'équipe de gestion de l'établissement, responsables de la pièce occupée, le personnel d'entretien et les services techniques)

Thématiques	Catégories d'intervenants			
	Equipe de gestion	Services techniques	Personnel d'entretien	Responsable d'activités
Organisation du site	X	X		
Équipements		X		X
Matériaux (construction, revêtements, mobiliers)	X	X		
Activités (pédagogiques, ménage, travaux,...)	X	X	X	X
Aération/Ventilation	X	X	X	X
Observations			X	X

- Le plan d'actions doit être déterminé à partir du bilan des pratiques observées dans l'établissement
- Obligation d'information des personnes qui fréquentent l'établissement : 30 jours après réception du dernier document - affichage permanent et apparent
- Le plan d'actions et le bilan des pratiques est à la disposition du préfet

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

Campagne de mesure

- Par qui ? Organismes accrédités COFRAC
- Sur 2 semaines non successives de présences des enfants, pendant une période froide (entre novembre et février) et une période chaude (en septembre/octobre ou en avril/mai)
- Valeurs seuils :

Substances	Valeur-guide pour l'air intérieur		Valeur-limite
Formaldéhyde	**30 µg/m³** pour une exposition de longue durée à compter du 1er janvier 2015	**10 µg/m³** pour une exposition de longue durée à compter du 1er janvier 2023	100 µg/m³
Benzène	**5 µg/m³** pour une exposition de longue durée à compter du 1er janvier 2013	**2 µg/m³** pour une exposition de longue durée à compter du 1er janvier 2016	10 µg/m³
Dioxyde de carbone			Indice de confinement de niveau 5*
Tétrachloro-éthylène			1250 µg/m³

Un indice de confinement de 5 correspond à des pics de concentration en CO2 élevés supérieurs à 4 000 ppm (partie par million) et à des valeurs moyennes pendant l'occupation supérieures à 2 000 ppm.

Source : la surveillance de la QAI dans les lieux accueillant des enfants, Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer, 2016

Enjeux réglementaires
Surveillance de la QAI dans ERP

Campagne de mesure

- L'organisme accrédité communiquera le rapport dans un délai de 60 jours après les prélèvements. S'il constate un dépassement, il en informera le propriétaire ou l'exploitant dans un délai de 15 jours et alertera le préfet

- Communication des résultats
  - Aux personnes qui fréquentent l'établissement dans un délai d'**1 mois** après la réception du dernier rapport
  - Conservation des rapports des **deux dernières campagnes de mesures**

- En cas de dépassement ?
  - Engager une expertise pour identifier les causes de pollutions
  - Prendre des mesures correctives pérennes et adaptées
  - Cas complexes : solliciter l'appui et l'expertise de l'ARS et de la DREAL

Retour campagne OQAI 2013 - 2017

Echantillon :

- Tirage au sort des écoles
- Regroupements de plusieurs départements pour des raisons logistiques et d'équilibrage du nombre d'écoles pour chacune des zones climatiques

Source : Atelier de l'OQAI – 25 juin 2018 Qualité de l'air dans les écoles en France premiers résultats de la campagne nationale

Retour campagne OQAI 2013 - 2017

Qualité de l'air dans les écoles françaises est globalement assez satisfaisante

Grande majorité des établissements scolaires **respectent** les valeurs guides règlementaires en **formaldéhyde et benzène**

Valeurs limites **jamais dépassées**

Enfants **moins exposés ou situation équivalente** à l'école que dans leur logement

4 points de vigilance

Pollution aux particules fines $PM_{2,5}$ omniprésentes

Nombreux composés organiques semi-volatils dans l'air **ubiquitaires : phtalates, HAP, muscs et lindane**

10 % des écoles présentent au moins une salle de classe avec du **plomb accessible dans les peintures**

41 % des écoles ont au moins une salle de classe très confinée (indice ICONE 4 ou 5)

Source : Atelier de l'OQAI – 25 juin 2018 Qualité de l'air dans les écoles en France premiers résultats de la campagne nationale

Retour campagne OQAI 2013 - 2017

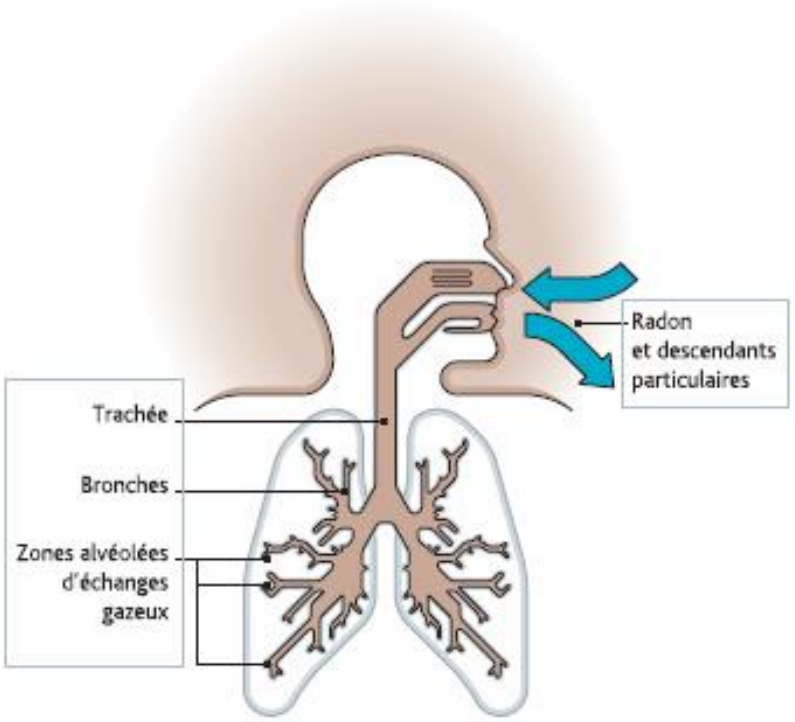
Quelques résultats :

- Formaldéhydes :
  - Valeur guide réglementaire de 30 µg/m^3 dépassée dans 17% des écoles
  - Valeur limite de 100 µg/m^3 jamais dépassée
- Benzène :
  - Valeur guide réglementaire de 2 µg/m^3 dépassée dans 14% des écoles
  - Valeur limite de 10 µg/m^3 jamais dépassée
- Tétrachloroétylène :
  - Valeur guide sanitaire de 250 µg/m^3 jamais dépassée

Source : Bulletin n°11 de l'OQAI – juin 2018

Enjeux réglementaires
Radon

- Radon = gaz radioactif incolore et inodore, issu de la désintégration de l'uranium et du radium présent naturellement dans les sols et les roches
- Classé par le CIRC comme « cancérigène pulmonaire certain » depuis 1987
- En France, il est la 2ème cause du cancer du poumon après le tabac



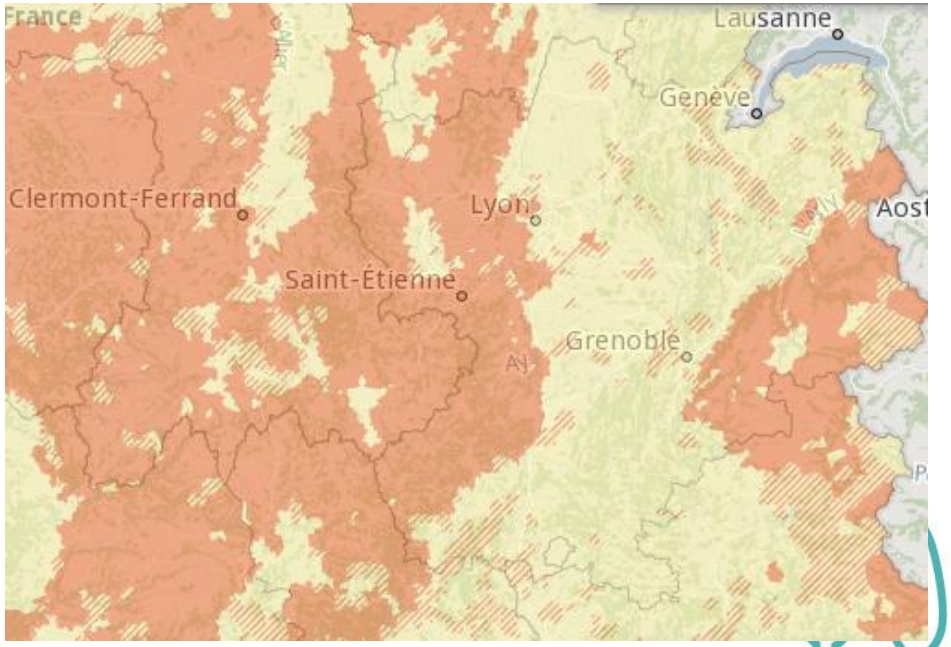
Source : IRSN – Le radon : un gaz radioactif dans mon habitation

Enjeux réglementaires
Radon

Arrêté du 27 juin 2018
Nouveau zonage : échelle départementale remplacée par échelle communale

3 zones de potentiel radon selon la géologie du sous-sol

- Zone 1 : zone à potentiel radon faible
- Zone 2 : zone à potentiel radon faible mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert vers les bâtiments
- Zone 3 : zone à potentiel radon significatif



Source : IRSN – Connaitre le potentiel radon de sa commune

Enjeux réglementaires
Radon

- Obligation du dépistage radon obligatoire pour les ERP :
  - Situées dans les communes en zone 3 mais pour celles qui n'étaient pas dans un département prioritaire, un délai d'application est fixé au 1er juillet 2020
  - Situés dans les communes des zones 1 et 2, lorsque les résultats de mesure dépassaient 200 Bq/m^3
- Le dépistage obligatoire dans ces ERP doit être renouvelé au moins **tous les 10 ans**, sauf si la concentration en radon reste inférieure à 100 Bq/m^3 lors de deux dépistages consécutifs
- Par un organisme agréé par l'ASN ou l'IRSN, analyse chez un laboratoire accrédité
- Si mesure > 300 Bq/m^3 des interventions doivent être réalisées pour réduire l'exposition

ERP concernés :
- les établissements d'enseignement, y compris les bâtiments d'internat
- les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans
- les établissements sanitaires, sociaux et médicaux-sociaux, avec capacité d'hébergement
- les établissements thermaux
- les établissements pénitentiaires

Dispositif REX Bâtiments performants
Protocole de mesures

Réalisation d'un **protocole d'appréciation des ambiances et du confort**

- Dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants
- En partenariat avec l'AQC et trois homologues (RBBD, CD2E, Envirobat Occitanie)

Objectifs :

- Mettre en place un protocole de mesures permettant d'appuyer les observations par des valeurs mesurées in situ
- Accompagner des ressentis et des observations relatifs aux ambiances, par la mesure de plusieurs indicateurs pertinents
- L'ensemble des mesures doivent être réalisables en une demi-journée
- Le protocole doit être utilisable de manière indépendante (autoportant)

Le protocole n'a pas pour ambition de qualifier un confort ou une qualité d'air intérieur ni de servir d'audit.

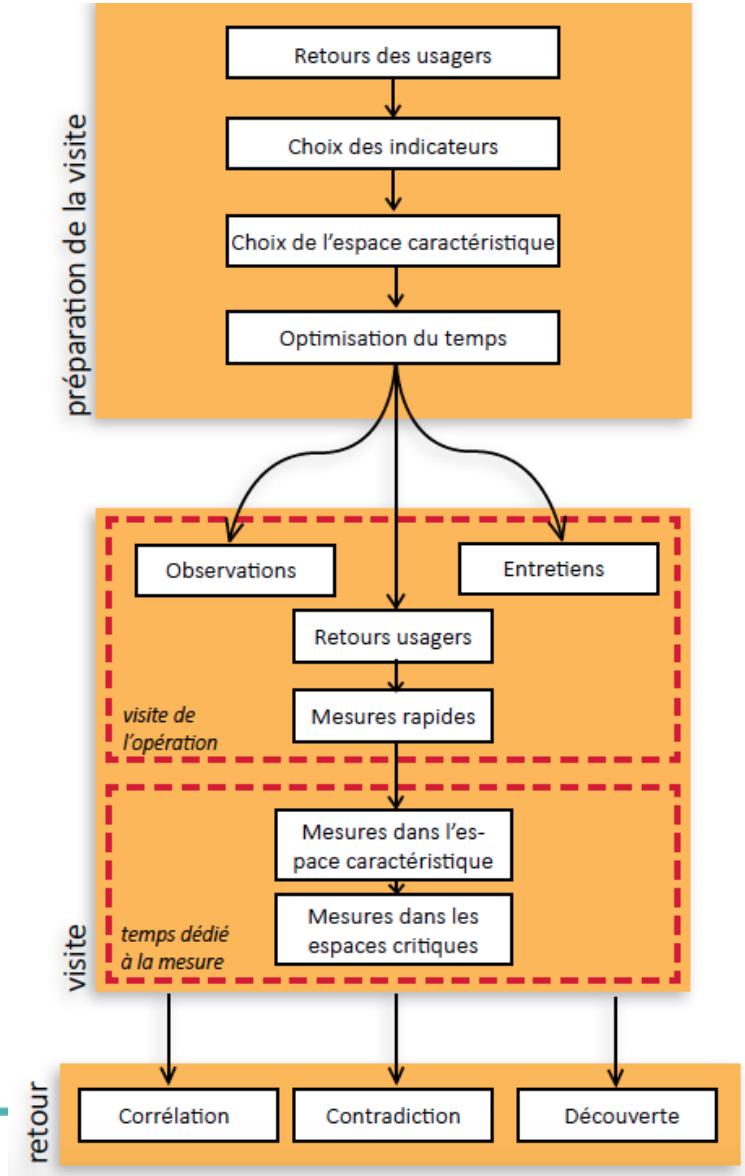
Dispositif REX Bâtiments performants
Protocole de mesures

Interaction entre le bâtiment et la santé

Dispositif REX Bâtiments performants
Protocole de mesures

Un protocole en 3 étapes :

- Préparation de la visite
  - Données techniques du bâtiment
  - Questionnaire usagers
  - Choix indicateurs
- Réalisation de la mesure
  - Observations
  - Mesures
  - Retours des usagers
- Rapport de visite



THEMATIQUE	INDICATEUR
Confort Hygrothermique	Température ambiante
	Humidité ambiante
	Température de surface
	Humidité de surface
	Vitesse d'air
	Vitesse d'air omnidirectionnelle
Qualité de l'Air Intérieur	CO_2
	CO
	Radon
Ventilation (suivant le protocole Promevent)	Débit en sortie de bouche
	Pression aux bouches de ventilation
Confort acoustique	Niveau de pression acoustique
Confort visuel	Niveau d'éclairement
Eau Chaude Sanitaire	Température de l'eau chaude
	Temps d'attente de l'eau chaude
	Débit maximal

Fiche indicateur

- Périmètre de la mesure
- Matériel préconisé
- Protocole de mesure
- Interprétation des résultats
- Pour aller plus loin
- Points de vigilance

Fiche indicateur VIS1
Version 2017

Eclairement lumineux

Ce que l'on cherche à montrer :
Une insuffisance d'éclairement ou un éclairement trop fort de l'éclairage artificiel.
Une absence ou un faible éclairement naturel.

Interdépendances avec d'autres indicateurs :
Aucune

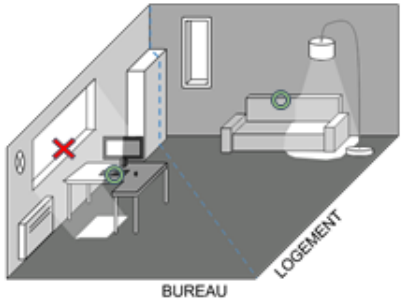
Périmètre de la mesure

Logements (maisons individuelles et bâtiments collectifs), tertiaires (bureaux) et ERP.
Toute période de l'année

Matériel préconisé

Technologie	Luxmètre V(lambda) (photopique standard) classe B
Unité de mesure	Lux
Gamme de mesure	0 à 10 000 lux (1000 lux est suffisant pour une mesure en intérieur)
Précision	+/- 3%
Temps de réponse	Instantané

Protocole de mesure

Échantillonnage	*- **En intérieur,** espaces caractéristiques, pièces de vie dans les logements*, aux postes de travail dans le tertiaire, aux postes de réception dans les ERP. 2 mesures : luminaires en marche puis luminaires éteints* *- **En extérieur,** 2 mesures : une en début et une en fin de visite* *- **Zones défavorisées** identifiées*	
Moment à privilégier pour la mesure	*Tout moment et après 15 min. de chauffe de l'éclairage artificiel*	
Pré-requis et précautions à prendre	*En cas de lumière artificiel variant avec l'éclairage naturel occulter les vitres. Ne pas générer une ombre sur le capteur lors de la mesure. Ne pas réaliser une mesure en apport solaire direct***	
Durée de la mesure	*Instantanée*	
Méthode de la mesure	*Allumer l'appareil et le poser à l'horizontal de manière à ce que le capteur de lumière soit orienté vers le haut.*	

Questionnaire des usagers

Questionnaire - Appréciation du confort et des ambiances

Dans le cadre du dispositif REX Bâtiments Performants, le centre de création et développement des éco-entreprises (cd2e) mène une enquête dans les bâtiments performants, en partenariat avec l'Agence Qualité Construction (AQC). Cette enquête est un Retour d'Expérience mené dans 20 bâtiments en Région Hauts de France. Ce formulaire vise à recueillir des témoignages d'usagers de bâtiments performants sur les sujets de qualité d'ambiance et de confort. Il s'agit d'une phase pilote, vos retours contribueront à l'améliorer afin de le rendre le plus pertinent possible.

A propos de votre logement

Adresse :

Implantation :

Nombre d'occupants :

Avez-vous reçu des consignes quant à l'utilisation de celui-ci ? ○ *Oui* ○ *Non*

Si oui, lesquelles ?

D'un point de vue général, êtes-vous satisfait de votre logement ? ○ *Oui* ○ *Non*

Commentaire :

Confort thermique

Il est fonction de notre métabolisme, de l'habillement et de l'environnement dans lequel nous nous trouvons. Un inconfort se manifeste par une sensation de température trop froide ou trop chaude.

Comment jugez-vous la température ambiante intérieure de votre logement ?

En été :	*Froide*	○	○	○	○	○ *Chaude*
En hiver :	*Froide*	○	○	○	○	○ *Chaude*
Inter- saison :	*Froide*	○	○	○	○	○ *Chaude*

Ressentez-vous des courants d'air ? ○ *Oui* ○ *Non*

Si oui, à quel endroit :

Remarques particulières, précisions concernant le confort thermique :

Confort hydrique

Il est principalement associé à l'humidité relative de l'air et à l'eau présente dans les matériaux de construction. Il est indissociable de l'ambiance thermique pour qualifier notre bien être.

Constatez-vous l'apparition de moisissures ou/et de taches sur les murs ? ○ *Oui* ○ *Non*

Si oui, à quel endroit :

Comment jugez vous l'humidité relative de l'air ambiant ?

En été :	○ *Trop sec*	○ *Satisfaisant*	○ *Trop humide*
En hiver :	○ *Trop sec*	○ *Satisfaisant*	○ *Trop humide*

Remarques particulières, précisions concernant le confort hydrique :

Dispositif REX Bâtiments performants
Protocole de mesures

Les mesures en photos

Cône avec anémomètre (débit de ventilation)

Dosimètre (radon)

Dispositif REX Bâtiments performants
Protocole de mesures

Le rapport de mesure

ville & aménagement durable

[redacted]

Indicateur	Retour des usagers	Mesure / Observation	Comparaison réglementation / valeurs de référence	Interprétation
Renouvellement d'air				
[REN1] Débit en sortie de bouche de soufflage	Aucune gêne détectée. Aucune trace d'humidité relevée.	S – bouche 1 : Débit : 13,7 m^3/h S – bouche 2 : Débit : 24,1 m^3/h Débit total mesuré : 37,8 m^3/h Equipements présents dans ce sanitaire : 9 WC, 4 robinets et 1 douche.	Code de travail : Salle de bains ou de douches et cabinet d'aisances groupés : 30 + 15N m^3/h Lavabos groupés : 10 + 5N m^3/h N : nombre d'équipements dans le local	Les débits mesurés sont trop faibles. ⚠ **Il est conseillé de faire des mesures sur l'ensemble du bâtiment afin de vérifier que l'évacuation de l'air vicié s'effectue correctement, que l'humidité ne s'accumule pas dans le bâtiment et qu'il n'y a pas de risque sanitaire.**
[REN2] Pression en sortie de bouche d'extraction	Aucune gêne détectée. Aucune trace d'humidité relevée.	S – bouche 1 : Pression : 8 Pa S – bouche 2 : Pression : 8 Pa	La pression dans les bouches d'extractions doit permettre de respecter les débits exigés par le code du travail.	Les plages de fonctionnement des bouches sont fournies dans les avis techniques et sont souvent comprises entre 50 et 150 Pa pour les bouches auto réglables et entre 80 et 160 Pa pour les bouches hygro réglables. Les pressions mesurées sont trop faibles. ⚠ **Il est recommandé de vérifier le bon fonctionnement du système de ventilation.**

Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Choix matériaux et produits d'entretien

- Les gels hydro alcooliques se sont démocratisés en 2009
- Les dangers sont connus et communiqués depuis 2010 (étude par le comité de coordination de toxicovigilance)
- 50% des personnes touchées sont âgées de moins de 4 ans

Autres labels

Sols textiles

Sols souples

Produits de pose

Un revêtement de sol = un complexe

INDOOR AIR COMFORT eurofins GOLD CERTIFIED PRODUCT

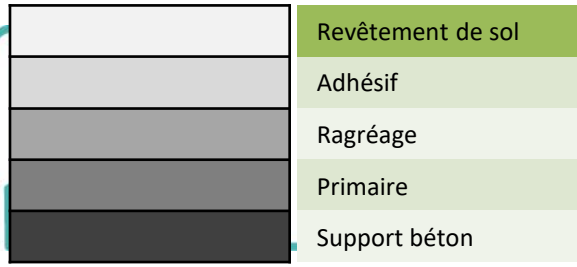
natureplus

CARPETS TESTED FOR A BETTER LIVING ENVIRONMENT GUT

SANS PHTALATE

www.forbo.fr

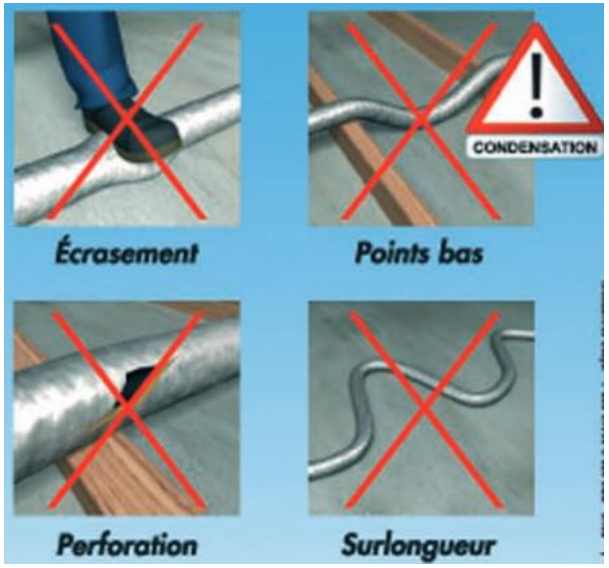
GEV-EMICODE EC 1 PLUS à très faible émission

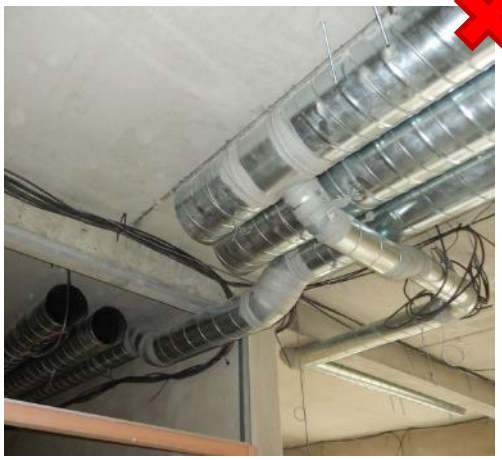


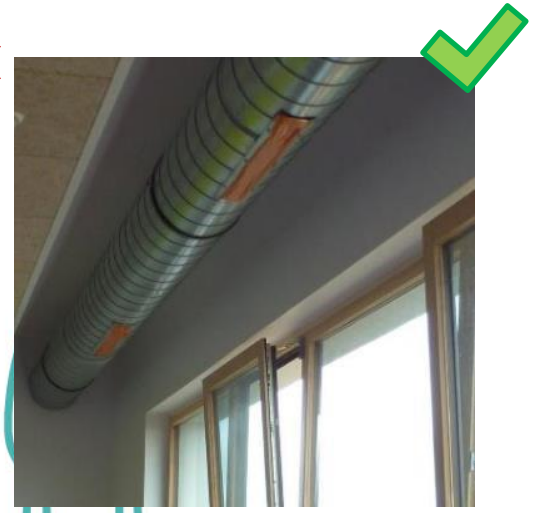
Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Ventilation

- Observations
  - Les principes de base peu respectés sur le terrain : coudes nombreux et rapprochés, points bas, calorifugeage discontinu des réseaux de double-flux…
  - Le bruit des bouches de la ventilation
  - Les courants d'air provoqués par la double flux







Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Ventilation

- Observations

Bouche d'insufflation mal positionnée

Entretien non suffisant

Porte non détalonnée

Bouche d'insufflation obturée

Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Ventilation

- Observations

Capteur CO_2 avec voyants pour inciter les occupants à aérer (ventilation naturelle)

Sonde CO_2 asservie à la CTA dans une zone à occupation intermittente

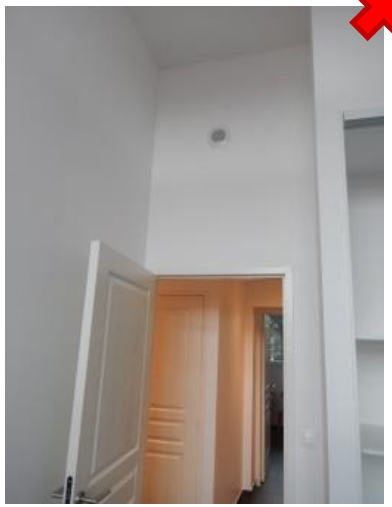
Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

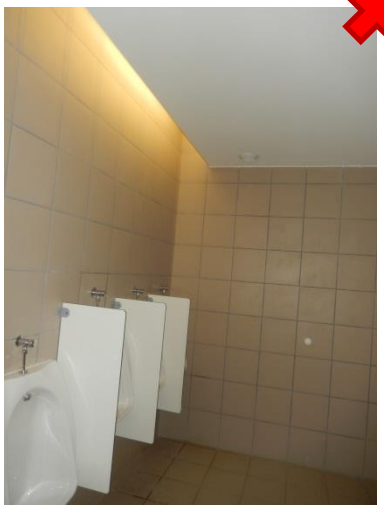
Ventilation

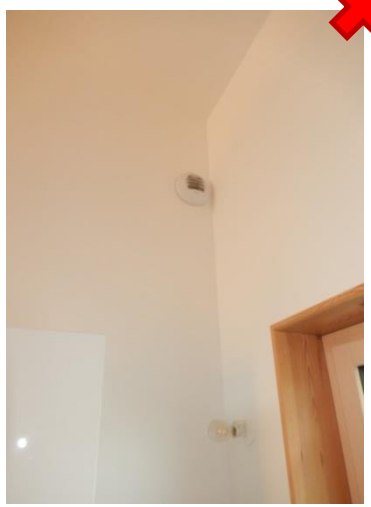
- Les bonnes pratiques
  - Proposer des systèmes adaptés aux usagers et aux compétences du mainteneur
  - Dimensionner la ventilation dans son intégralité en même temps que les autres réseaux
  - Anticiper le passage des gaines de ventilation et fournir des plans précis aux installateurs
  - Se référer aux règles de l'art proposées dans des guides rédigés par des organismes comme l'AQC ou le COSTIC

Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Entretien et maintenance
Accessibilité des terminaux





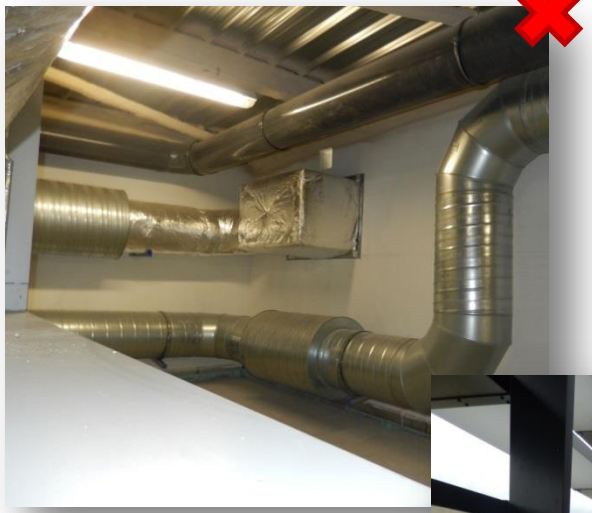


13 opérations

Des difficultés d'entretien et maintenance que ce soit en rénovation comme en neuf !

Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Entretien et maintenance
Accessibilité des équipements de production



Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Entretien et maintenance

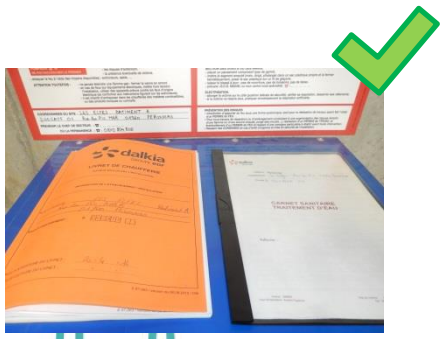
Accessibilité des organes de réglages et réseaux

Démontabilité

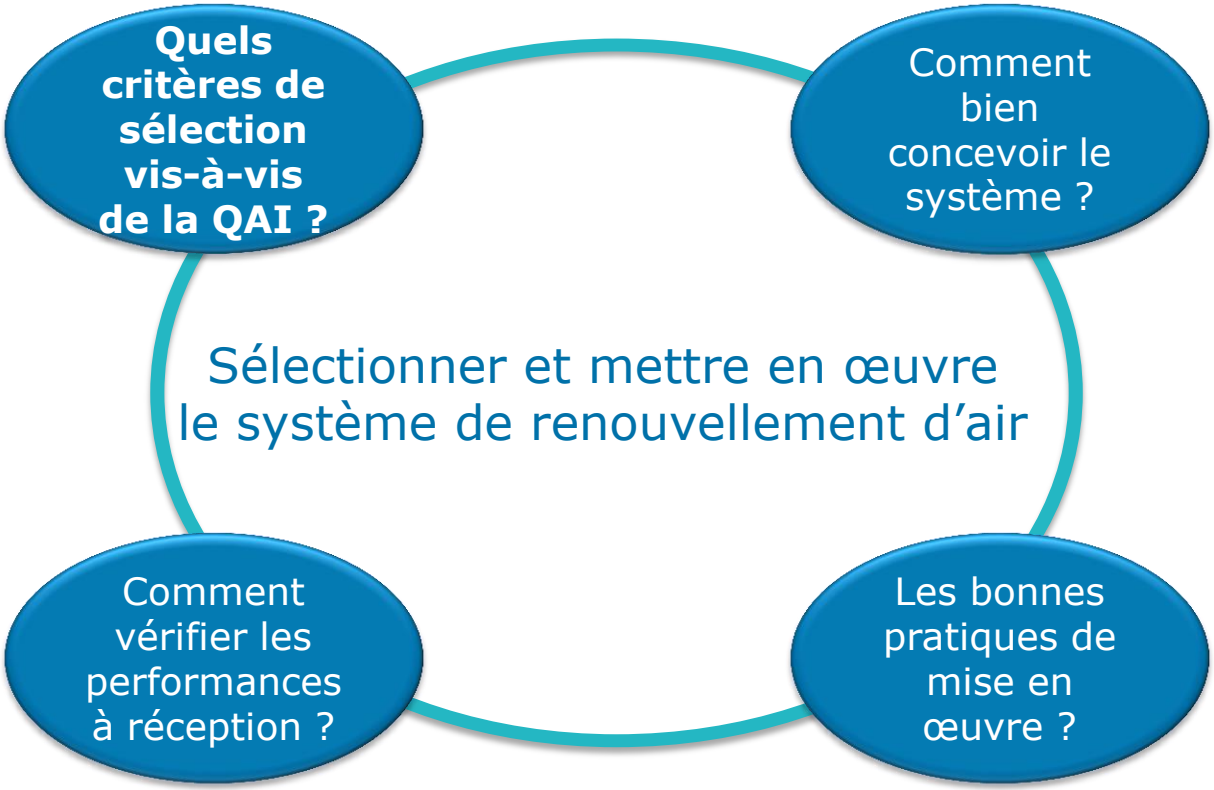
Dispositif REX Bâtiments performants
Retours d'expériences

Entretien et maintenance

- Les bonnes pratiques
  - Intégrer le mainteneur
  - Récupérer le Dossier d'Interventions Ultérieures à l'Ouvrage (DIUO) / Dossier D'Utilisation d'Exploitation Maintenance (DUEM)
  - Prévoir un moment d'échange entre les entreprises et le mainteneur / gestionnaire
  - Réaliser un carnet de vie du bâtiment
  - Vérifier que les carnets d'entretien et de maintenance soient mis à jour après chaque intervention
  - S'assurer que le suivi des opérations de maintenance soit récupérable même après un changement de prestataire
  - Prévoir une passation lors d'un changement de contrat



Cas pratique



Cas pratique

Quels critères de sélection vis-à-vis de la QAI ?

Phase diagnostic

Pollution air extérieur

Identifier les sources de pollutions ?

- *Google map*
- *https://professionnel.meteofrance.com/rose-des-vents-normale*
- *www.air-rhonealpes.fr*
- *www.pollens.fr*

→ **Système de ventilation avec traitement de l'air neuf**

Pollution du sol

Choisir un système adapté

Identifier les sources de pollutions ?

- radon : www.irsn.fr
- www.basias.brgm.fr
- www.basol.developpement-durable.gouv.fr

→ **Mise en surpression des espaces de vie**

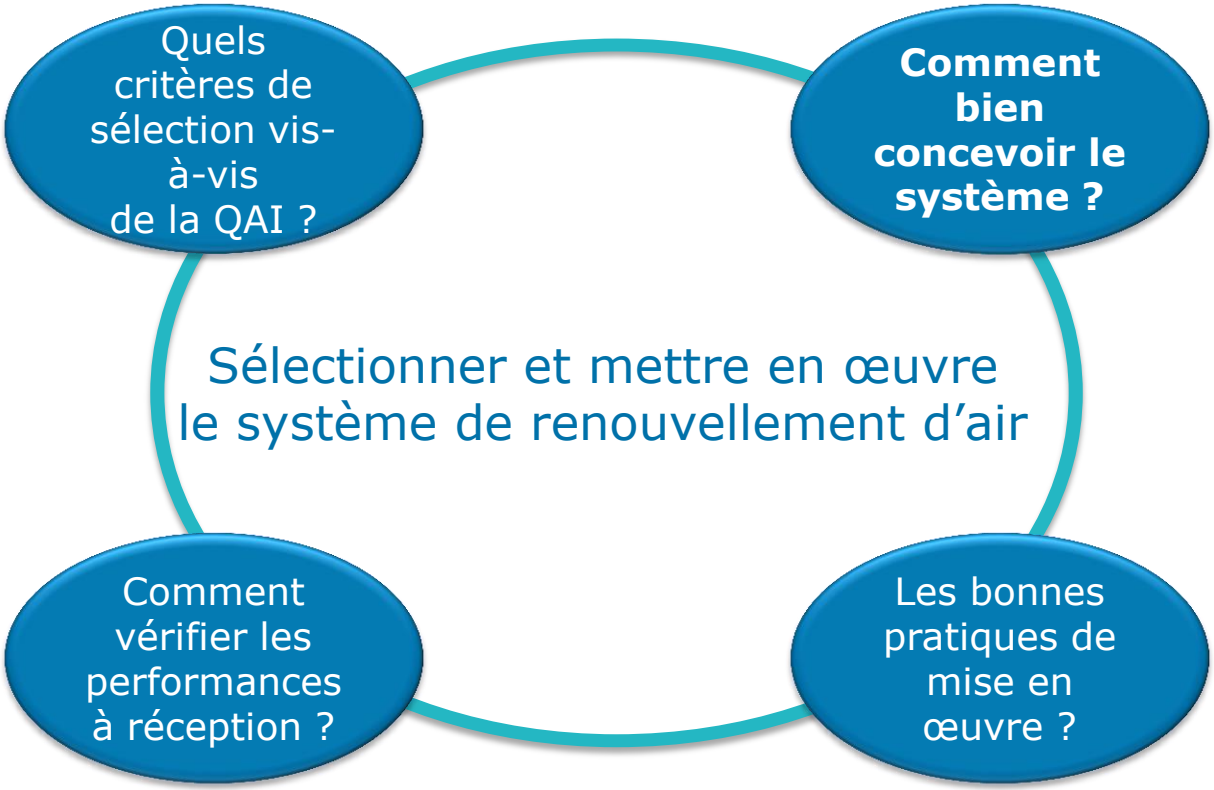
Usage du bâtiment

- Densité de population
- Activités spécifiques
- Compétences futur gestionnaire

Stratégie régulation ou modulation

- En fonction du type d'occupation

Cas pratique



Cas pratique

Comment bien concevoir le système ?

Phase diagnostic

Traitement de l'air extérieur

- Filtration particulaire, moléculaire ou combinée (EN 13779)
- Capteurs de pression différentielle sur les filtres
- Information automatique sur perte de charge des filtres

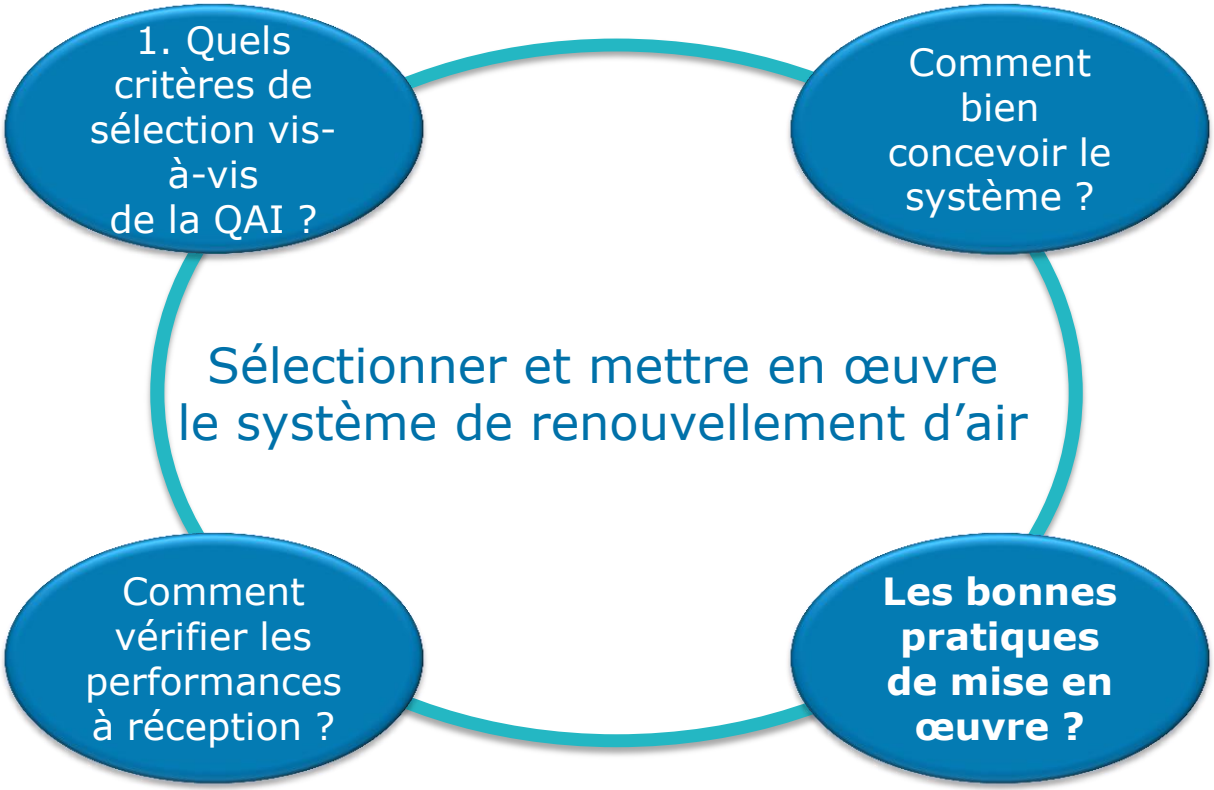
Accessibilité aux équipements

- Accessibilité aisée au groupe et aux réseaux
- Étanchéité du réseau aéraulique
- Accessibilité et étanchéité trappes de visites
- Entrées d'air et bouches d'extraction facilement nettoyables

Caractéristiques techniques

- Réflexion sur les débits de ventilation
- Isolation des gaines de soufflage et absence point bas sur les réseau
- Évacuation des condensats
- Réseaux circulaires ou oblongs, conduits rigides et surfaces intérieures lisses
- Détalonnage des portes

Cas pratique



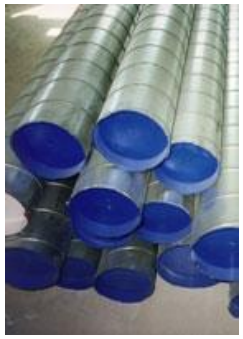
Cas pratique

Les bonnes pratiques de mise en œuvre ?

Phase diagnostic

Efficacité du renouvellement d'air

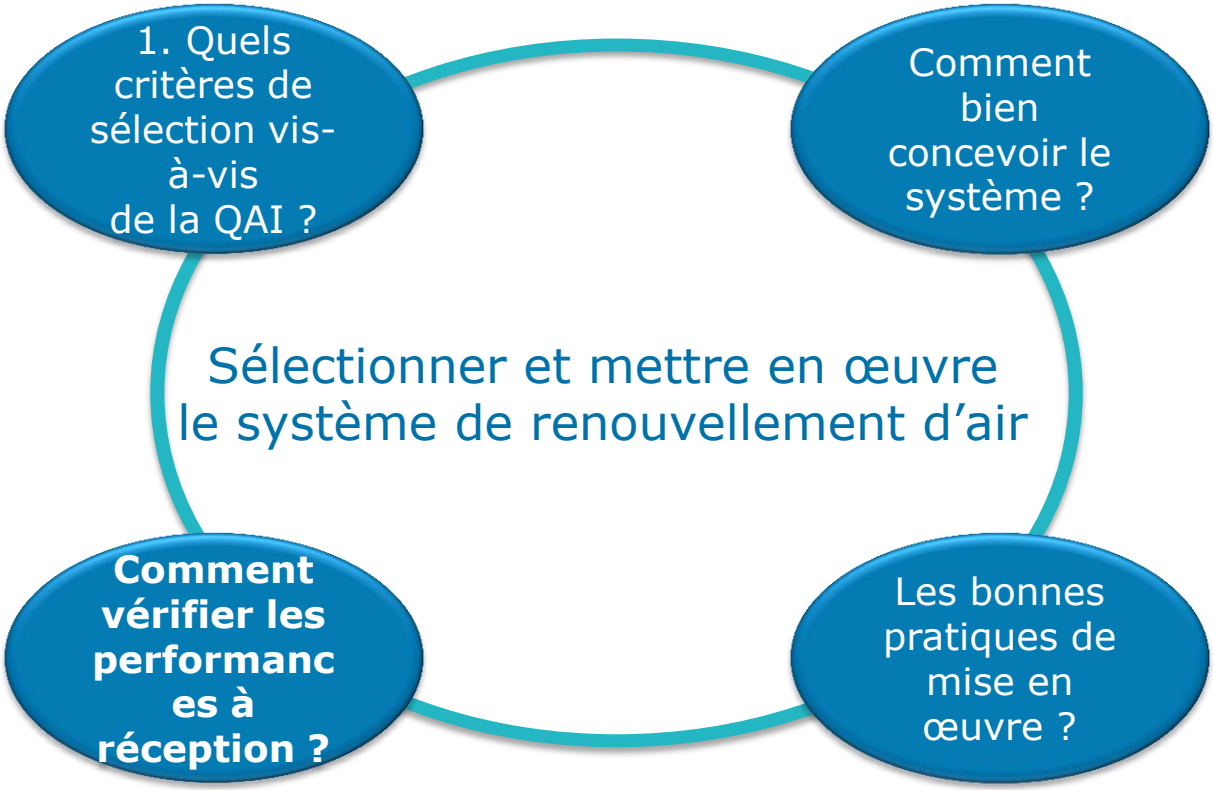
- Encapuchonnage du réseau avant la mise en œuvre
- Étanchéité à l'air du caisson et des réseaux aérauliques



Points d'attention sur le chantier

- Vérification des équipements utilisés (bouches entrée et extraction air, etc.)
- Contrôler mise en œuvre des équipements
- Mise en œuvre action corrective si non conformité

Cas pratique



Cas pratique

Comment vérifier les performances à réception ?

Préparer la mise en service du système
- Changement des filtres à réception
- Réception des installations avec l'entreprise en charge de la maintenance
- Rédaction du contenu et du planning de maintenance

Réception des installations
- Mesures des débits d'air et de l'étanchéité à l'air des réseaux

Préparer la mise en service
- Rédiger un guide de bonnes pratiques du gestionnaire

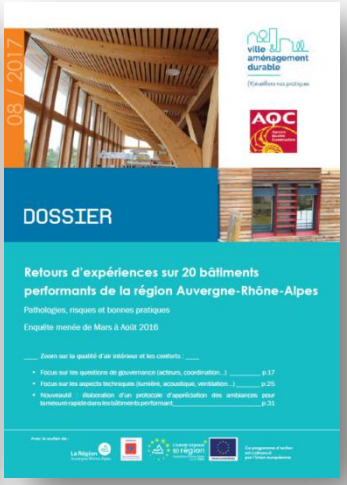
Préparer l'exploitation des installations
- Contractualiser la maintenance lors de la mise en service
- Privilégier la maintenance par l'entreprise qui a mis en œuvre le système

Expérimentation Manag'R

- Méthode de management de la qualité de l'air intérieur des bâtiments
- Elaboré par l'ADEME en 2015 – expérimentation en cours et mise à jour pour diffusion nationale, sous le nom d'Ecrains (avec Bourgogne Bâtiment Durable, Burgeap, Indiggo et Médieco)
- Objectif : doter les acteurs du bâtiment de moyens d'intégrer la santé dans l'acte de construire ou rénover
  - Elle s'applique à la construction et à la rénovation globale
  - Elle est fondée sur un accompagnement de l'ensemble des acteurs
  - Elle porte sur une large typologie de bâtiments
  - Elle couvre toutes les étapes, du diagnostic de l'état initial (site ou bâtiment) à la réception de l'ouvrage
  - Elle repose sur l'emploi de divers outils méthodologiques, techniques et de sensibilisation

Pour aller plus loin

- Dossier « Santé et confort dans les bâtiments », Ville & Aménagement Durable, 2017
- Dossier « REX sur 20 bâtiments performants de la région AURA », VAD, 2017
- « La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants », Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016
- Guide pratique « Pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants », Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2017
- Guide « Ecol'air », ADEME, 2018
- Boîte à outils pour améliorer la QAI, PRSE AURA
- Outil pour réaliser un diagnostic de la QAI, ATMO AURA



ville & aménagement durable

(R)éveillons nos pratiques

103 Avenue du Maréchal de Saxe
69423 Lyon Cedex 03

04 72 70 85 59
contact@ville-amenagement-durable.org

ville-amenagement-durable.org

Merci

Avec le soutien de

La Région Auvergne-Rhône-Alpes

ADEME

L'EUROPE S'ENGAGE en région Auvergne-Rhône-Alpes avec le FEDER

UNION EUROPÉENNE

Ce programme d'action est cofinancé par l'Union européenne

Thématique	Indicateur	Sonde / Accessoire	Unité de mesure	Précision
Confort Hygro-thermique	Température ambiante	Résistance CTN	Degré Celsius : °C	± 0,2°C
	Humidité relative ambiante	Capteur capacitif	Pourcentage : %	± 3%
	Température de surface	Thermomètre de contact	Degré Celsius : °C	± 0,5°C
	Humidité des matériaux	Résistance électrique (mesure de la conductivité)	Pourcentage : %	± 2,5%
	Vitesse d'air	Thermo-anémomètre (fil chaud)	Mètre par seconde : m/s	± 0,1 m/s
	Vitesse d'air omnidirectionnelle	Anémomètre (fil chaud) omnidirectionnel sensible	Mètre par seconde : m/s	± 0,02 m/s
Confort acoustique	Niveau de pression acoustique	Sonomètre	Décibels pondérés A : dB(A)	± 3 dB(A)
Confort visuel	Eclairement	Luxmètre V(λ) classe B	Lux	± 3%
Qualité de l'air intérieur	Dioxyde de Carbone (CO_2)	Capteur infrarouge NDIR	Partie par million : ppm	± 50 ppm
	Monoxyde de Carbone (CO)	Capteur électrochimique	Partie par million : ppm	± 5%
	Radon	Film LR 115 Kodalpha	Becquerel par mètre cube : Bq/m^3	-
Renouvellement de l'air	Débit aux bouches de ventilation	Cône avec anémomètre à moulinet déporté	Mètre cube par heure : m^3/h	± 10 %
	Pression aux bouches d'extraction	Tube silicone	Pression : Pa	± 3 % (0,5 Pa min)
Eau Chaude Sanitaire (ECS)	Température maximale de l'eau chaude	Thermocouple type K	Degré Celsius : °C	± 1,5 °C
	Temps d'attente de l'eau chaude	Thermocouple type K + chronomètre	Secondes : s	± 1,5 °C
	Débit maximal de l'eau chaude	Débitmètre	Litre par minute : L/min	± 0,5 L/min