



RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS TERTIAIRES PUBLICS

Centre de ressources d'Auvergne-Rhône-Alpes

WEBINAIRE REGIONAL

Prendre en compte la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments publics existants

Compte-rendu du webinaire du 1^{er} juillet 2021

L'État (SGAR et DREAL), la Région, l'ADEME et la Banque des Territoires ont initié la mise en place d'un Centre de ressources régional pour la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires publics afin de mettre à disposition l'information disponible et de faire gagner en visibilité les outils existants.

Dans ce cadre, un webinaire est organisé, en partenariat avec Ville & Aménagement Durable (VAD), le 1er juillet sur la question de l'intégration de la qualité de l'air intérieur (QAI) dans la gestion et les opérations de rénovation des bâtiments publics.

La prise en compte croissante de cet enjeu par la société civile et les enjeux de santé publique associés imposent aux gestionnaires d'intégrer cette dimension lors de leurs projets de rénovation et d'impliquer les usagers dans la gestion.

- [Télécharger les présentations des intervenants](#)

TABLE DES MATIERES

Propos introductif	2
Enjeux sanitaires et contexte réglementaire	2
Prise en compte de la QAI au quotidien	4
Intégration de la QAI dans les projets de rénovation	5
Questions / réponses et conclusion	10

Soutenu par



Animé par



PROPOS INTRODUCTIF

✓ Loïc LE QUILLEUC, ADEME

Ce webinaire est organisé dans le cadre de la communauté AURA pour la rénovation des bâtiments tertiaires publics. Cette communauté a été mise en place à l'initiative du SGAR, de la DREAL, de l'ADEME, de la Région et de la Banque des Territoires. Elle est animée par AURA-EE. Le Centre de ressources régional pour la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires publics a pour but d'accompagner les acteurs territoriaux (communes, EPCI, Syndicat, ALEC, SPL, etc.) dans leurs démarches de rénovation énergétique du patrimoine bâti public.

ENJEUX SANITAIRES ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

✓ Nicolas GRENETIER, ARS

1. Les enjeux sanitaires de la QAI

Nous passons 85% de notre temps dans des espaces clos, ce qui pose la question de la qualité de l'air intérieur. Il existe des polluants spécifiques à l'air intérieur, auxquels viennent s'ajouter des polluants extérieurs qui s'accumulent en intérieur. L'air intérieur peut donc être plus dégradé que l'air extérieur.

Nous ne sommes pas tous égaux face aux risques, certaines personnes sont plus vulnérables (enfants, femmes enceintes, personnes âgées, malades cardiaques et respiratoires).

Les impacts sur la santé sont fonction de deux paramètres :

- Le **niveau d'exposition** : un fort niveau d'exposition, même sur de courtes périodes entraîne des conséquences (irritations, difficultés de concentration - notamment à l'école, troubles respiratoires) ;
- La **durée d'exposition** : une exposition à faible intensité, de façon répétée (plusieurs années) à des polluants cancérigènes (radon, benzène) favorise le risque de cancer et aggrave des maladies existantes comme l'asthme.

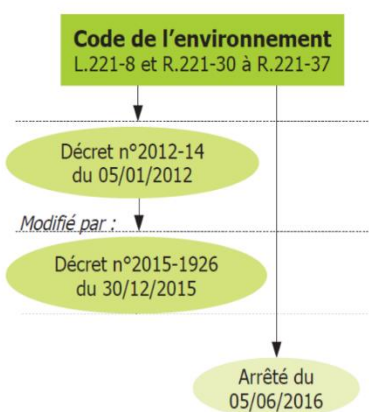
2. ERP accueillant des enfants

Au sein des écoles et lieux d'accueil des enfants, il existe plusieurs sources d'émission :

- Occupation du bâtiment : la présence humaine émet de l'humidité ;
 - Activités pratiquées : utilisation de matériel comme les feutres ;
 - Bâtiment : produits de construction utilisés, pathologies du bâtiment (dégât des eaux, ponts thermiques) ;
 - Équipements et ameublement (ex : photocopieur) ;
 - Environnement du bâtiment (ex : proximité d'un axe routier).
- ➔ Il faut donc s'intéresser aux paramètres du confort (température, humidité, confinement), polluants chimiques, biocontaminants, radon.

3. Les aspects réglementaires

La loi Grenelle 2 de 2010 introduit une obligation pour l'exploitant ou propriétaire de l'ERP d'assurer une surveillance de la QAI.

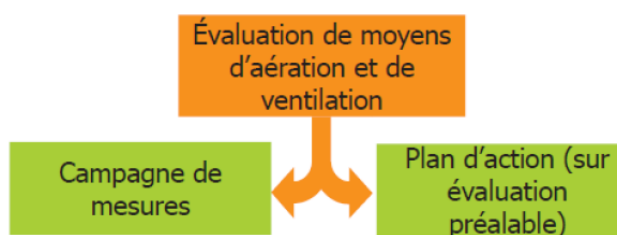


- Le Code de l'environnement fixe une évaluation des moyens d'aération / ventilation puis de la campagne de mesure ou plan d'actions.
- Le décret de 2012 précise les modalités de l'évaluation et du plan de mesure qui doit être effectué tous les 7 ans ainsi que la liste des polluants à mesurer et les méthodes de prélèvement et d'analyse des polluants.
- Le décret de 2015 modifie la liste de polluants et y ajoute le perchloréthylène / tétrachloroéthylène.

Source : CEREMA

L'entrée en vigueur est **progressive**, elle devra être achevée avant le :

- 1^{er} janvier 2018 pour les établissements d'accueil collectifs d'enfants de moins de six ans, aux écoles maternelles et élémentaires ;
- 1^{er} janvier 2020 pour les établissements d'accueil de loisirs et de second degré (collèges, lycées, etc.) ;
- En 2023, la réglementation sera étendue aux établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement, d'activités physiques et sportives couverts, et aux établissements pénitentiaires pour mineurs.



La 1^{re} étape est la **réalisation d'une évaluation de moyens d'aération et de ventilation** (tous les 7 ans), il y a ensuite deux choix :

- **Campagne de mesures** (tous les 7 ans par des organismes accrédités) ;
- **Plan d'action** de prévention de la qualité de l'air intérieur, établi à la suite d'un auto-diagnostic.

Session Q/R

Quelle est la conséquence de l'utilisation de gel hydroalcoolique sur la pollution de l'air intérieur ?

La période Covid a entraîné une utilisation intensive (nécessaire) du gel hydroalcoolique qui a effectivement pu entraîner une augmentation de la pollution de l'air. D'autres méthodes existent comme le nettoyage à la vapeur pour limiter l'impact de la désinfection mais l'aération reste la mesure efficace et essentielle.

Les ressources

- Guide pour réaliser un Plan d'action – « [Pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants et des adolescents](#) », 2019 (Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère des solidarités et de la santé).
- [Avis du Haut Conseil de la Santé Publique](#) sur aération, ventilation et mesure CO2 dans les ERP pour maîtriser la transmission du SARS-CoV-2.

PRISE EN COMPTE DE LA QAI AU QUOTIDIEN

1.

1. Bonnes pratiques d'entretien (présentation du guide gestionnaire)

✓ Claire TOPIN, VAD

VAD (Ville & Aménagement Durable) est une association animant un réseau de 2000 professionnels de l'aménagement du territoire et de la construction. L'association anime plusieurs groupes de travail dont l'un est dédié à la santé dans les bâtiments.

Un **guide à destination des gestionnaires de bâtiments** pour prendre en compte l'ensemble des sujets santé-environnement (QAI mais aussi acoustique, éclairage...) est en cours de réalisation par ce groupe de travail.

Le guide appréhende la **prise en compte de la QAI en phase d'exploitation** à travers trois actions :

- Anticiper les usages : penser les comportements en amont pour éviter la dégradation de la QAI ;
- Sensibiliser et accompagner (en amont ou à réception) ;
- Suivre les comportements dans une perspective de mise en place de mesures correctives.

→ Le guide devrait être disponible en fin d'année.

Les ressources

Pour rejoindre le groupe de travail santé & bâtiment :

- [Page web du groupe de travail](#) (site internet VAD)
- [Contact mail](#)

2. Retours sur des actions d'accompagnement des usagers

✓ Jessica BERGER, ADES Rhône

L'ADES (Association Départementale d'Éducation pour la Santé) du Rhône accompagne les professionnels travaillant sur le terrain avec du public afin de les accompagner dans des actions de sensibilisation et promotion de la santé. Elle bénéficie pour cela d'une subvention de l'ARS.

2.1 Accompagnement des professionnels

L'ADES accompagne les professionnels via deux modes d'action :

- Formation : connaître les différents polluants et leurs effets, en identifier les sources, proposer des alternatives ;
- Ateliers et réunions d'équipe : sensibilisation au cours de réunions d'équipe, fabrication de produits ménagers, jeu dépollu'Air, etc.

2.2 Accompagnement des structures

La 2^{nde} étape après l'accompagnement des professionnels est celui des structures, plusieurs actions sont proposées :

- Sensibilisation auprès des parents et personnels via des stands d'information, outils pédagogiques et ludiques ;
- Sensibilisation des enfants sur les matériaux utilisés et nocifs.

Session Q/R

Comment faire pour travailler avec l'ADES ?

L'ADES accompagne les structures pour le département du Rhône. Au sein des autres départements c'est l'IREPS qui assure cette mission d'accompagnement.

Il est possible pour les structures de bénéficier d'une journée de sensibilisation et/ou d'un accompagnement (en fonction des besoins), ce service est gratuit car financé par l'ARS. Une prise de contact avec la délégation départementale de l'ARS permettra aux personnes qui le souhaitent de connaître les acteurs intervenant sur leur territoire.

Les ressources

- [Site internet ADES](#)
- Pour en savoir + : [Jessica BERGER](#) – 04 72 41 66 09
- [Site internet IREPS](#)

INTEGRATION DE LA QAI DANS LES PROJETS DE RENOVATION

1. Lien entre rénovation et QAI, moment clé de l'audit énergétique

✓ Laurent CHANUSSOT, AURA-EE

Les bâtiments sont conçus pour des utilisateurs. De fait, la conception, le réaménagement d'un bâtiment, impliquent la prise en compte des questions de QAI, confort d'été, santé, etc. Ces dimensions doivent être explicitées dans les projets de rénovation.

En début d'année, un travail a été lancé avec l'ADEME dans le cadre du **projet européen BAPAURA** pour définir un **guide régional de critères** :

Pour qui ?

- Maîtrises d'ouvrage, leurs AMO, et les équipes de MOE.
- Projets de toutes tailles

Contenu

- **26 critères** répartis en cinq thématiques (gestion de projet, maîtrise énergétique, matériaux - QAI, gestion des confort, divers).
- Éléments d'information pour chaque critère (pourquoi, comment le prendre en compte dans le projet de rénovation)
- Conseils
- Références externes et guides

➔ La 1^{re} version de ce guide est disponible mais amenée à évoluer avec pour objectif la définition de méthodes de travail communes.

Les ressources

- [Guide référentiel technique thématique et méthodologique](#) développé dans le cadre du projet européen BAPAURA par l'ADEME et AURA-EE
- Pour en savoir + : [Laurent CHANUSSOT](#) (AURA-EE), [Hakim HAMADOU](#) (ADEME)

2. Méthode ECRAINS, présentation du référentiel et de son application concrète

✓ Claire TOPIN, VAD

2.1 Origine et objectifs

La méthode ECRAINS est issue d'une réflexion collective d'un groupe d'experts en 2013. Premièrement développée sous le nom MANAG'R, elle a **deux objectifs** :

- Améliorer la qualité des projets ;
- Renforcer les compétences des professionnels via la mise à disposition de ressources spécifiques (tableau de bord, guide méthodologique, etc.) et l'accompagnement (formations, temps de partage et animation régionale avec l'ADEME).

2.2 ECRAINS pour répondre aux enjeux

La méthode s'applique à chaque phase d'un projet, à tout projet (neuf ou rénovation) et à tous les acteurs de la construction grâce à deux référents en charge de l'application. L'objectif est de suivre quatre thématiques (gestion des pollutions atmosphériques, gestion des pollutions du sol, limitation des pollutions par les matériaux et gestion des pollutions par les systèmes) tout au long du projet pour garantir un bon niveau de maîtrise de la QAI.

2.3 Outils

- Pour garantir une bonne QAI, la méthode Ecrains s'appuie sur plusieurs outils :
- Un tableau de bord à remplir par les référents ;
- Des procédures de contrôle et de mesure à appliquer à différentes étapes ;
- Des supports de communication pour former les différents intervenants du chantier.
- Une charte chantier pour limiter l'impact de cette phase ;
- Un guide à destination des entreprises.

2.4 Reconnaissance et amélioration continue

La méthode ECRAINS permet la reconnaissance de trois niveaux de performance.

- ➔ Les formations pour les référents ECRAINS (aussi appelés « accompagnateurs ») vont bientôt débiter, plus d'informations seront prochainement disponibles.

Session Q/R

À partir de quel moment peut-on s'inscrire dans la démarche ECRAINS ?

La démarche ECRAINS s'applique dès le début de la phase de conception du projet, l'objectif est d'avoir une démarche dans laquelle la qualité de l'air est intégrée dès le début.

Les ressources

- La [méthode ECRAINS](#)
- Pour en savoir + : [Ville & Aménagement Durable](#) – 04 72 70 85 59

3 REX - Ecole de Passy : impact de la ventilation sur la QAI (mesure de CO2) et interactions entre air extérieur et QAI (mesure de particules fines), enseignements et capitalisation

✓ Aurélie DUPARCHY, SPL OSER

3.1 Choix du mode de ventilation dans les projets de rénovation énergétique d'écoles

En introduction, la SPL OSER présente les différents modes de ventilation qui peuvent être mis en œuvre en rénovation :

- La ventilation par ouverture des fenêtres, en installant des capteurs de CO2 pour inciter les usagers à aérer ;
- La ventilation mécanique simple flux, en général non employée par la SPL OSER, car les pertes thermiques sont trop importantes ;
- La ventilation mécanique double flux avec récupération d'énergie, plus chère, mais que permet une bonne gestion de la QAI et des performances énergétiques.

3.2 La rénovation de trois écoles à Passy

Dans le contexte particulier de la Vallée de l'Arve, la commune de Passy a souhaité rénover ses trois écoles en prenant en compte de manière approfondie la QAI. Elle s'est pour cela entourée de la SPL OSER mais aussi du Laboratoire Optimisation de la Conception Ingénierie de l'Environnement de l'Université Savoie Mont Blanc. Différentes mesures ont été réalisées, pour suivre la QAI avant et après travaux en mesurant le CO2 (indicateur du bon renouvellement de l'air), les polluants indiqués dans l'obligation de surveillance de la QAI mais aussi les concentrations en particules (PM 2,5) qui sont des marqueurs de la pollution de l'air extérieur.

La qualité d'air intérieur avant travaux

Les mesures de CO2 avant travaux ont montré que des taux supérieurs à 1 000 ppm (la concentration recommandée dans les salles de classe) étaient régulièrement rencontrés dans les salles de classe. Les valeurs sont régulièrement élevées lorsque le renouvellement d'air ne repose que sur le comportement des usagers (ouverture des fenêtres).

Le taux de CO2 après travaux

Les mesures de CO2 après travaux mettent en évidence l'impact immédiat de la mise en place d'un système de ventilation double flux sur la QAI. La concentration en CO2 oscille autour de la valeur recommandée.

Comparaison double / flux ouverture des fenêtres

Une comparaison avec un autre projet de rénovation à Annecy ayant mis en œuvre une ventilation reposant sur des capteurs CO2 pour inciter les usagers à ouvrir les fenêtres montre les meilleurs résultats obtenus avec la ventilation double flux.

Le taux de particules PM 2,5 après travaux

La mesure du taux de particules permet de mettre en évidence la corrélation entre la pollution de l'air extérieur et celle de l'air intérieur après travaux (ce n'était pas le cas avant travaux). Ceci s'explique par l'arrivée d'air neuf extérieur pollué. Les filtres de la ventilation permettent cependant de réduire cette pollution. Il aurait d'ailleurs été possible de renforcer davantage l'efficacité des filtres mais pour un surcoût et des contraintes de maintenance réhivitoires. Les niveaux concentrations mesurés sont cependant inférieurs aux valeurs réglementaires.

L'humidité intérieure après travaux

La mesure du couple température/ humidité, dont les valeurs doivent être situées dans certaines plages pour garantir un bon confort, permet de mettre en évidence un point d'attention lors de l'utilisation des systèmes de ventilation car ils ont tendance à assécher l'air intérieur.

Les autres polluants

Les concentrations des polluants mesurés dans le cadre de l'obligation de surveillance de la QAI respectaient les valeurs limites réglementaires.

3.3 Synthèse

La mise en œuvre de système de ventilation double flux permet de garantir un bon renouvellement de l'air dans les salles de classe. Les taux définis dans le RSDT (Règlement Sanitaire Départemental Type) permettent de garantir ce bon renouvellement. Des débits supérieurs peuvent être mis en œuvre pour permettre notamment un meilleur rafraîchissement nocturne en période estivale mais ceci ne se justifiait pas dans le contexte de Passy et aurait posé des problèmes liés à l'augmentation du diamètre des conduits.

Une ventilation double flux a cependant un coût plus élevé et nécessite un entretien plus régulier, souvent sous-estimé. Son installation peut aussi poser des problèmes en fonction des contraintes existantes (passage de gaines, positionnement du bloc ventilation...).

La mesure de la QAI a permis de suivre les performances réelles et de s'assurer du bon suivi de cette thématique dans le temps.

Session Q/R

Quel coût a la prise en compte de la QAI sur la totalité du projet ?

Il est difficile d'estimer une moyenne, cependant dans le cadre de ces projets le coût était de 7000 euros par salle de classe. Le budget ventilation double flux était 243 k€ sur 2 416 k€ de travaux d'efficacité énergétique au total.

Des précautions ont-elles été prises concernant le positionnement des entrées d'air ?

Elles ont été positionnées au niveau des cours d'école plutôt que sur des axes extérieurs, il n'y a pas eu d'autres précautions particulières.

Les sondes de CO2 permettent-elles de s'affranchir des débits de ventilation mentionnées dans le RSDT ?

Les bâtiments neufs ou subissant une rénovation lourde doivent respecter les règles concernant la ventilation des locaux mentionnée dans le Règlement Sanitaire Départemental et justifier du débit de ventilation exigé, ce qui ne permet pas de faire les sondes CO2.

Quelle surface au total sur les trois écoles à Passy ?

La surface totale est de 4 434 m² pour les trois écoles.

Les ressources

- [Fiches projets – rénovation énergétique des écoles de Passy](#) (SPL OSER)
- Pour en savoir + : [Aurélié DUPARCHY](#) – 06 47 88 28 64

4 **Projet ICHAQAI : enseignements et outils mobilisables (lien entre QAI et phase chantier)**

✓ **Charline DEMATTEO, Inddigo**

4.1 **Le projet ICHAQAI**

Le projet ICHAQAI est un projet partenarial cofinancé par l'ADEME qui avait pour objectif d'identifier les éléments en phase chantier ayant un impact sur la QAI et proposer des actions pour réduire ces impacts.

4.2 **Enseignements issus des analyses effectuées**

Les campagnes de mesure effectuées sur deux chantiers (température, humidité, COV) ont permis de relier les différentes phases des opérations en chantier et leurs impacts sur l'environnement intérieur. Ce travail a permis de proposer des bonnes pratiques pouvant être adoptées durant le chantier/

4.3 **Synthèse des bonnes pratiques**

Les bonnes pratiques proposées sont regroupées en quatre axes :

- Réduire les émissions et les impacts des contaminants ;
- Prévenir les risques liés à l'humidité et éviter le développement de moisissures ;
- Assurer les conditions d'un renouvellement d'air de qualité ;
- Mettre ne place une organisation de chantier adaptée.

4.4 **Les livrables du projet**

Les livrables du projet ont été réalisés en lien avec l'AQC (Agence Qualité Construction). L'ensemble des recommandations présentées sont disponibles sur un outil en ligne d'aide à la décision qui permet de trier les bonnes pratiques en fonction des caractéristiques de son projet.

Des plaquettes et un guide ont également été créés pour sensibiliser les acteurs de la construction à l'impact de la phase chantier sur la santé des travailleurs et des occupants.

Les ressources

- [Site internet ICHAQAI](#)
- [Outil d'aide à la décision ICHAQAI](#) – Penser QAI dès la phase chantier (répertoire d'actions et mesures préventives pour une meilleure prise en compte de la QAI pendant la phase chantier, en neuf et rénovation)
- Plaquette technique de sensibilisation – [Penser qualité de l'air intérieur lors de la phase chantier](#)
- Guide méthodologique – [Penser qualité de l'air intérieur en phase chantier](#)
- Le [projet MYCO-ACT](#) (Inddigo)
- Pour en savoir + : [Charline DEMATTEO](#) – 06 86 28 64 42

5 Intégrer la QAI à chaque étape d'un projet : retour sur les étapes essentielles de la programmation à l'exploitation, pour la construction d'une crèche pionnière en santé environnementale en Charente

✓ Soline MARTIN, Medieco

5.1 Présentation de l'opération

L'opération présentée est un projet de construction de crèche porté par la ville de Ruelle-sur-Trouve, en Charente. Même s'il s'agit d'un projet de construction neuve, la démarche exemplaire sur tous les aspects de santé environnementale peut être appliquée en grande partie en rénovation. Des enjeux liés à la mixité intergénérationnelle, à l'inclusion des personnes en situation de handicap, à la performance environnementale (label E+C-) et au suivi des perturbateurs endocriniens sont ainsi présents dans ce projet.

5.2 La QAI à chacune des étapes du projet

Concernant plus particulièrement la gestion de la QAI, le bureau d'études Medieco interviendra à différentes phases du projet :

- En conception, en donnant un avis dès les éléments programmatiques, en intégrant des clauses relatives à la QAI dans le CCTP et en donnant un avis sur les offres des entreprises ;
- En phase chantier, en pilotant des campagnes de mesures mais surtout en sensibilisant les entreprises via les ateliers AIRBAT, développés avec l'ADEME pour former directement sur le chantier les intervenants ;
- En exploitation, en agissant sur les produits d'entretien et le mobilier utilisés, en donnant des recommandations pour instaurer une politique d'achats responsables et en réalisant un guide à destination des occupants sur la bonne utilisation des locaux.
- L'ensemble des actions se feront dans une démarche globale en santé environnement, intégrant la QAI mais aussi l'eau, l'acoustique, la lumière, les usages...

Les ressources

- [Guide grand air – des idées pour inspirer ceux qui aspirent à changer d'air intérieur](#) (Medieco)
- [Projet Trouss'air sur le choix des fournitures scolaires](#) – Projet cofinancé par l'Ademe
- Pour en savoir + : [Soline MARTIN](#) – 06 24 86 92 06

QUESTIONS / REPONSES ET CONCLUSION

✓ Jérôme BECCA VIN, DREAL

Conclusion

Ce webinaire aura permis de mettre en évidence les différentes solutions pouvant être mises en œuvre pour améliorer la QAI des bâtiments existants. Des projets ambitieux aux plus petits projets, de l'entretien courant aux travaux de rénovation ou encore de la phase conception à la phase chantier, les nombreux exemples proposés lors de ce webinaire doivent pouvoir être répliqués sur de nombreux projets.

L'intégration de la QAI dans les projets de rénovation devient un impératif pour garantir aux usagers une qualité d'usage et un environnement intérieur de qualité. C'est d'ailleurs aussi le cas pour les bâtiments neufs, la RE2020 intégrant une attention accrue à la performance de systèmes de ventilation.

Un travail s'initie en parallèle sur la cible des logements avec la plaquette « Rénover, c'est aussi pour mieux respirer » éditée par VAD et la DREAL à destination des acteurs de la rénovation énergétique des logements privés.

Le centre de ressources régional pour la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires publics met à disposition des acteurs les outils pour faciliter la prise en compte de la QAI par tous, tout comme sur l'ensemble des sujets devant être intégrés aux projets de rénovation.

Autres ressources

- Humidité dans la construction – 12 enseignements à connaître (AQC – Agence Qualité Construction)
- Rénover, c'est aussi pour mieux respirer - (plaquette VAD/DREAL)
- Page ressource « Boîte à outil pour améliorer la QAI » - PRSE 3