

édito

Numéro spécial Qualité de l'Air Intérieur

Ensemble pour améliorer la qualité de l'air intérieur des bâtiments

Nous passons en moyenne 80 % de notre temps dans des lieux fermés. La qualité de l'air que l'on y respire influe sur notre santé et nos conditions de vie. C'est pourquoi, l'État (ARS) et la Région ont décidé de faire de la qualité de l'air intérieur (QAI) l'une des priorités du 4^{ème} Plan Régional Santé Environnement de Bourgogne-Franche-Comté (PRSE4).

Ce 4^{ème} Plan pluriannuel (2023-2027) ambitionne de déployer toute une série de mesures en faveur de la QAI, portées par différents acteurs publics et économiques. Fruit d'un travail partenarial et collaboratif, il vise, par le biais d'actions ambitieuses et utiles, à répondre de façon concrète et opérationnelle aux différents enjeux et besoins identifiés au sein de notre région. Le réseau régional Éclaireurs, qui agit pour informer autour des enjeux de la QAI et du radon, en est la première démonstration. Le Pôle énergie s'inscrit pleinement dans cette dynamique régionale. Grâce au développement d'une offre de services dédiée, il mettra en œuvre tout son savoir-faire pour accompagner et aider les professionnels et acteurs du bâtiment à s'emparer de cet enjeu majeur. Les actions sont et seront multiples, et nous le souhaitons, porteuses d'un avenir plus sain dans nos bâtiments. Gageons que la filière du bâtiment saura concilier les enjeux de la transition énergétique et écologique à ceux de la santé publique !



Stéphanie MODDE

Présidente du Pôle énergie et Vice-présidente en charge de la transition écologique - Région Bourgogne-Franche-Comté



Alain MORIN

Directeur de la santé publique - Agence régionale de la santé Bourgogne Franche-Comté

À la une...

Les acteurs du bâtiment en Bourgogne-Franche-Comté face au défi de l'invisible



Le constat est sans appel : la qualité de l'air dans nos intérieurs est une préoccupation de santé publique. De nombreuses maladies, allergies, voire décès, pourraient être évités si elle était améliorée. Les mesures relevées dans nos intérieurs sont loin d'être satisfaisantes, le sujet est complexe et les acteurs concernés nombreux.

Conscients de cet enjeu de santé publique, l'Agence Régionale de Santé (ARS), la Région Bourgogne-Franche-Comté et l'Etat ont décidé de faire de la qualité de l'air intérieur (QAI) une priorité du 4^{ème} Plan Régional Santé Environnement de Bourgogne-Franche-Comté (PRSE4). Parmi les acteurs régionaux fléchés pour déployer cet axe stratégique : le Pôle énergie !

Ainsi, pendant 5 ans, de 2023 à 2027, le Pôle énergie axe son action sur le développement des compétences des professionnels et acteurs du bâtiment en matière de QAI. Journées techniques, webinaires d'information, publications, formations dédiées... Le Pôle énergie s'est fixé pour ambition de rendre visible l'invisible, en mettant en avant les enjeux, mais également et surtout, les solutions qui permettent d'y répondre !

L'objectif : outiller les professionnels du bâtiment de façon à concilier la QAI avec la performance énergétique.

Et la QAI est l'affaire de tous !

Tous les acteurs du bâtiment, quel que soit leur métier, ont en effet un impact sur la qualité de l'air intérieur d'un bâtiment, qu'il soit neuf ou rénové : le maître d'ouvrage par ses choix programmatiques, la maîtrise d'œuvre par sa force de proposition et ses choix de conception, les entreprises par la qualité de leurs travaux...



Un réseau d'acteurs s'est d'ores et déjà structuré pour relever ce défi : le **réseau des Éclaireurs**, un réseau animé par ATMO Bourgogne-Franche-Comté qui fédère à ce jour 80 collectivités et acteurs régionaux œuvrant dans les domaines du bâtiment, de la santé et de la radioprotection. Ses missions : créer des synergies entre acteurs, animer, structurer et développer la dynamique régionale et partager des ressources sur une plateforme unique Batis'phair.

La dynamique en faveur d'un air intérieur sain est lancée en région Bourgogne-Franche-Comté !

Les enjeux sanitaires et économiques liés à la qualité de l'air intérieur

Pourquoi s'intéresser à la QAI ?

Les citoyens ont une meilleure connaissance des problématiques de qualité liées à l'air extérieur qu'à celles de l'air intérieur alors que nous ne passons que 20% de notre temps en extérieur. Ils sont informés des gestes à adopter en cas d'épisodes de pollution, ils connaissent l'impact d'un fort trafic routier ou d'une usine d'incinération. Les cartes de prévision de l'indice de la qualité de l'air, publiées par le réseau des AASQA (Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air), contribuent fortement à cette bonne connaissance.

A contrario, quel que soit l'environnement intérieur (logement, lieu de travail, véhicule de transport), il y a un manque de connaissances sur la qualité de l'air intérieur, alors que nous le respirons 80% du temps. En fonction du temps d'exposition, les pathologies exprimées et associées à cette mauvaise qualité de l'air intérieur vont des maux de tête à des intoxications, des irritations des voies respiratoires jusqu'à des pathologies de long cours comme les allergies, l'asthme, voire des cancers ou des effets neurologiques, dans l'état de connaissances actuelles.

Mais qui est concerné ?

Tout le monde ! Et encore plus les populations vulnérables de par leur âge ou leur état de santé ou encore, en fonction de l'activité physique exercée à l'intérieur.

Pourquoi est-ce un véritable enjeu sanitaire aujourd'hui ?

Pour améliorer la qualité de l'air intérieur, l'exercice est simple : on doit réduire

les sources de pollution et travailler sur le renouvellement d'air, grâce à une approche globale. On risque d'apporter de nouvelles sources de pollution par méconnaissance, à travers de nouveaux matériaux ou de peintures issues de nouvelles formulations par exemple. Ou encore par des modifications indirectes du renouvellement d'air par l'étanchéité des bâtiments, des systèmes de ventilation inadaptés aux usages ou non fonctionnels...

Et donc un enjeu économique ?

L'étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur menée par l'Anses/CSTB en 2014 a estimé à 19 milliards d'euros par an le coût de l'impact sanitaire de la pollution de l'air intérieur, juste pour 6 polluants étudiés.

Quelles solutions pour veiller à cet enjeu ?

Les maîtres d'ouvrage doivent veiller à choisir des matériaux peu émissifs grâce aux informations apportées par les labels environnementaux. Un projet de rénovation énergétique peut aussi être une réelle opportunité pour intégrer des prescriptions spécifiques liées à l'environnement extérieur : la qualité de l'air ou encore le radon.

Il existe un cadre réglementaire dédié à la surveillance de la QAI pour certains ERP : quels sont les premiers enseignements ?

Il a été constaté que la plupart des systèmes de ventilation existants sont sous-dimensionnés



~ 15 000 litres d'air transitent chaque jour par nos poumons dont 80% issus de l'air intérieur

EN CHIFFRES



28 000/an nouvelles pathologies



200 000/an décès prématurés



1/3 de la population française présente des allergies respiratoires

et présentent des non-conformités dès leur installation. Il ressort également que l'aération, une action ponctuelle et complémentaire aux systèmes de ventilation, n'est pas toujours si simple à mettre en œuvre pour diverses raisons. Il n'est pas toujours possible d'aérer à cause de contraintes spécifiques liées au bâtiment ou aux usages. Pour conclure, assurer un minimum de renouvellement d'air dans un bâtiment est une question sanitaire pour les occupants : les équipements devraient être conçus avec une réflexion sur la partie entretien/maintenance pour assurer leur pérennité de fonctionnement au vu des enjeux.



Hélène TISSOT
Chargée de missions QAI,
Atmo Bourgogne-
Franche-Comté

Du côté des pros

Quels sont les besoins des professionnels et acteurs du bâtiment en matière de QAI ?

Pour s'assurer au mieux que les actions de sensibilisation et de formation en matière de QAI répondent aux besoins des professionnels et acteurs du bâtiment, le Pôle énergie est allé à leur rencontre. Deux enquêtes en ligne, menées en partenariat avec les organismes professionnels, et 13 entretiens individuels, réalisées avec des acteurs représentatifs de chaque maillon de l'acte de construire, ont permis de faire un état des lieux auprès des acteurs régionaux, d'identifier leurs besoins d'information et de formation et connaître les niveaux de connaissance et d'intérêt actuels pour le sujet de la QAI. La conclusion de cette phase d'enquête est sans appel. Pour la majorité des acteurs du bâtiment régionaux, la notion de QAI reste globalement

méconnue. Les professionnels éprouvent une vraie difficulté à s'approprier le sujet, faute de lien avec les pratiques métier. L'absence de réglementation spécifique semble contribuer à cette méconnaissance : s'il n'y a pas d'exigence réglementaire, le sujet n'est donc pas visible. Quand la notion de QAI est intégrée dans les projets de construction ou de rénovation, elle est uniquement liée à des motivations et initiatives personnelles et à des volontés individuelles. Les niveaux de connaissances du sujet et des enjeux liés sont hétérogènes : les plus investis, qui restent rares, ne sont pas loin d'être experts dans le domaine, alors qu'une grande majorité n'a, soit pas identifié l'importance du sujet, soit s'attend à ce qu'un autre acteur soit moteur.

En conclusion, une sensibilisation est donc nécessaire avant de proposer des formations. Pour accompagner les professionnels et acteurs régionaux et leur permettre d'améliorer leur prise en compte de la QAI, le Pôle énergie mène un plan d'actions en 4 temps :

- 1 Informer les professionnels sur les différents enjeux
- 2 Mener des actions de sensibilisation
- 3 Identifier et mettre à disposition des ressources documentaires
- 4 Promouvoir et compléter l'offre de formation existante



Qualité de l'Air Intérieur
EN BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ

Les clés pour des lieux favorables à la qualité de l'air intérieur

Quelles sont les clés pour intégrer la QAI dans un projet de bâtiment ?

La prise en compte de la QAI dans un projet de construction ou rénovation nécessite d'avoir une vision globale sur le bâtiment, avec avant tout beaucoup de bon sens et de rigueur. Le management de la QAI des bâtiments passe par une **réflexion à toutes les phases du projet, dès la phase diagnostic et programmation, et associe l'ensemble des acteurs** : maître d'ouvrage, équipe de maîtrise d'œuvre, entreprises, occupants.

L'air que nous respirons à l'intérieur du bâti est sous l'influence de multiples facteurs, à commencer par les **pollutions extérieures** au bâtiment. D'origine naturelle ou anthropique, les polluants peuvent provenir de l'air extérieur (trafic automobile, industrie, agriculture, végétation...) ou du sol (radon, activités industrielles actuelles ou passées...). Il est essentiel de tenir compte de la localisation du foncier dans son environnement. Près d'une voie routière, d'une usine ou sur un sol contaminé, il faut s'interroger sur les polluants qui peuvent venir dégrader cette QAI et **limiter les transferts vers l'air intérieur**. Le bon sens conduit à étudier le choix du site, l'implantation du bâtiment et son orientation sur la parcelle, l'implantation des parkings ou des locaux déchets, la localisation des prises d'air, l'organisation des espaces, vis-à-vis des vents dominants et/ou sources atmosphériques avoisinantes identifiées. Pour lutter contre des concentrations de particules fines dépassant les recommandations sanitaires, il est nécessaire d'installer des systèmes de ventilation et de filtration performants, en tenant compte également des capacités de maintenance futures.

Dans le cadre de travaux, quels sont les matériaux et produits à privilégier ?

La démarche passe ensuite par le choix de **produits de construction peu émissifs** sur l'ensemble des produits et pas seulement sur les matériaux visibles, tels que les produits de pose comme les colles. Il faut privilégier les produits de construction disposant de la classe A+ de l'étiquetage obligatoire des produits de construction qui nous renseigne sur les émissions de composés organiques volatils (COV). Et pour s'assurer de la conformité de la classe d'étiquetage affichée sur le produit, il est nécessaire de récupérer auprès du fabricant un rapport d'essai ou une attestation de conformité produite par un laboratoire indépendant. Les labels apportent bien souvent des exigences complémentaires à celles de l'étiquetage ; par exemple l'EMICODE EC1

Plus® certifie les faibles émissions de COV pour les produits de pose. Il est important de veiller à ce que tous les matériaux bénéficient de la même évaluation sanitaire. Par ailleurs, l'analyse sanitaire peut être élargie à des polluants émergents comme les perturbateurs endocriniens, famille de polluants complexe pour laquelle nous avançons en R&D, participons à des projets avec le soutien de l'ADEME, et accompagnons des maîtres d'ouvrage dans une approche préventive.



Étiquetage des produits de construction et label

Les moisissures représentent aussi un danger pour la santé. La **maîtrise de l'humidité** est essentielle sur le chantier pour limiter le développement fongique. Protéger les matériaux sensibles aux intempéries et respecter les temps de séchage des supports avant la pose d'un revêtement sont des bonnes pratiques à appliquer sur tous les chantiers. L'emploi d'un déshumidificateur ou d'un ventilateur provisoire de chantier permet l'évacuation de l'humidité en construction. La phase chantier est une phase clé, qu'il faut anticiper du point de vue organisationnel et technique ! Pour contribuer à la sensibilisation des entreprises sur ce sujet de la QAI, Mediéco, avec le soutien de l'ADEME, a développé et mis en œuvre un concept innovant et pragmatique directement sur le chantier : les Ateliers AIRBAT.

Quand on pense à la qualité de l'air intérieur, on pense souvent à la ventilation des locaux. Quels sont les systèmes à prévoir dans le cadre d'un projet de rénovation ou de construction ?

Le renouvellement de l'air doit tenir compte des besoins des occupants, du fait qu'une



Mesure de débits d'air et mesure QAI

partie de la pollution étant générée par les occupants eux-mêmes (respiration, usages tels que l'entretien, etc.) ainsi que du renforcement progressif de l'isolation et de l'étanchéité des bâtiments. Ici encore, le choix du système doit intégrer la capacité de maintenance et d'entretien future. Le renouvellement de l'air est d'autant plus important aujourd'hui que la préoccupation portée à la performance énergétique a conduit à renforcer l'isolation et l'étanchéité des constructions neuves.

Pour surveiller l'atteinte des objectifs QAI, un autre levier d'action concerne la **vérification des systèmes de ventilation et les campagnes de mesures QAI à réception**, avec des protocoles adaptés aux différents ouvrages et à leurs caractéristiques constructives. L'analyse et l'interprétation des résultats bénéficient tout particulièrement de la connaissance approfondie des différentes sources d'émission dont les matériaux. Il est également possible de mesurer en continu la QAI pour accompagner par exemple les occupants vers de meilleures pratiques. Il y a enfin la clé de la **sensibilisation des occupants**, essentielle pour parvenir à une appropriation du sujet par tous.



Soline MARTIN
Responsable de projets,
Mediéco Conseil
& Formation

Logements neufs : obligation de vérification du système de ventilation

La RE2020 a introduit une obligation de vérification et de mesure de débit de ventilation à la livraison.

De quoi s'agit-il ?

Dans le cadre de la RE2020, l'obligation de vérification des systèmes de ventilation s'appuie sur un protocole réglementaire, le Protocole Ventilation RE2020 (PV RE2020) qui se décompose en 3 parties :

☛ **La pré-inspection** : préparation du contrôle avant la visite afin d'anticiper ce que l'opérateur va trouver sur site. Il s'agit de mettre en adéquation ce qui était prévu et ce qui est réellement installé.

☛ **Les vérifications fonctionnelles sur site** : liste d'environ 60 points à vérifier visuellement. Les points sont organisés par catégorie : généralités, caisson de ventilation, réseaux, passages de transit, entrées d'air, extraction ...

☛ **La mesure** : mesure des débits aux bouches d'extraction (ou de soufflage pour la VMC double-flux) et mesure de pression pour les systèmes hygroréglables. Il s'agit de vérifier que les débits réglementaires sont respectés.

Qui doit s'assurer que ces vérifications ont bien lieu et comment sont encadrés les contrôles ?

C'est le maître d'ouvrage qui s'engage au respect des réglementations en vigueur et donc de l'obligation de vérification des systèmes de ventilation. Pour cela, il doit s'adresser à un opérateur qualifié qui, à l'issue de la visite de contrôle, lui remet un rapport complet avec des photos de chacun des points de vérification

(dont des photos de contexte pour prouver la visite du site). Par ailleurs, les organismes de qualification sont tenus de faire des suivis bi-annuels : les rapports sont expertisés et vérifiés afin de s'assurer que les opérateurs pratiquent correctement. Chaque opérateur doit verser ses résultats sur l'Observatoire National Ventilation, ce qui permet d'en vérifier la cohérence et d'accompagner la profession.

**UN BÂTIMENT SUR 2
LORSQU'IL EST LIVRÉ COMPORTE
UNE NON-CONFORMITÉ
SUR LE SYSTÈME DE VENTILATION :
L'OBLIGATION DE CONTRÔLE
VISE À CORRIGER ÇA !**

Comment préparer en amont un résultat conforme ?

Il faut tout simplement appliquer les règles en vigueur. La RE2020, avec le Protocole Ventilation, n'introduit pas de nouvelles règles techniques. Elle introduit une obligation de vérifier que les règles existantes sont appliquées et respectées afin d'assurer les débits réglementaires. On peut donc s'appuyer sur les règles de dimensionnement et les règles techniques d'installation. Par ailleurs, chaque point de vérification du PV RE2020 est doté d'une fiche d'application, qui explique pourquoi et comment la vérification est faite. Actuellement, le point faible est qu'il n'existe pas de filière dédiée, de métier de "ventiliste". La transmission des informations entre la conception et le terrain est donc très importante

pour la bonne réalisation des chantiers.

Que se passe-t-il si les mesures ne sont pas conformes ?

C'est le maître d'ouvrage qui est tenu de lever les points de non-conformité. Si les points sont faciles à corriger, l'opérateur fait une contre-visite et valide l'installation. En revanche, si la non-conformité est plus complexe et que le délai de correction est trop long, l'opérateur peut remettre son rapport avec cette non-conformité. Dans ce cas, l'attestation de fin de travaux en fera mention et le service instructeur des permis de construire ne pourra pas donner la date d'achèvement des travaux permettant d'habiter le bâtiment. Le maître d'ouvrage doit donc exiger la mise en conformité de l'installation.



Sandrine CHARRIER
Pilote de projets Ventilation
Cerema

RESSOURCES

- ☛ Le Protocole Ventilation RE2020 : <https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr>
- ☛ Centre de ressource Ventilation : www.batiment-ventilation.fr
- ☛ Observatoire National Ventilation : www.observatoire-national-ventilation.developpement-durable.gouv.fr

Maisons individuelles

La ventilation des maisons individuelles : un enjeu majeur

On le sait tous, si l'on ne renouvelle pas suffisamment l'air intérieur, l'enveloppe du bâtiment peut créer un environnement confiné qui n'élimine pas les pollutions produites à l'intérieur du bâtiment. Outre les conséquences sur la santé des occupants, l'accumulation d'humidité et les phénomènes de condensation peuvent altérer le bâtiment dans le temps. Toutefois, un renouvellement d'air trop important peut altérer la performance énergétique des bâtiments et entraîner un inconfort pour les occupants. Les systèmes assurant le renouvellement d'air doivent, par ailleurs, prendre en compte d'autres facteurs comme la sécurité incendie ou le confort acoustique.

La mise en place d'un système de ventilation fonctionnel est donc une obligation dans les lieux d'habitation, obligation qui, il faut le rappeler, est inscrite dans la réglementation qui impose des débits minimaux de renouvellement d'air selon les pièces. À ce titre, il faut bien faire la distinction entre ventilation, qui vise à produire un renouvellement d'air maîtrisé, et aération, qui consiste en une action locale et ponctuelle.

Dans le neuf, les obligations de vérifications imposées par la RE2020 semblent satisfaire au respect de cette réglementation. Toutefois,

le Protocole de Ventilation RE2020 vise aujourd'hui uniquement les bâtiments d'habitation (individuels ou collectifs) équipés d'un système de ventilation simple flux par extraction ou double-flux. Pour les autres systèmes, des travaux sont initiés avec les fabricants pour proposer une liste de points de vérification qui pourrait être appliqués à l'avenir sur ces systèmes.

Mais qu'en est-il en rénovation ?

La ventilation reste malheureusement le parent pauvre de la réhabilitation de nos habitations. Les enjeux sont pourtant considérables et les retours de terrain montrent que la qualité des installations de ventilation pourrait être améliorée. Dès lors que les travaux portent sur un ou plusieurs postes d'isolation, il est indispensable de prévoir le remplacement ou la mise en place d'une ventilation. Le métier de "ventiliste" n'existe pas, mais la preuve en est avec l'augmentation des exigences de performance des bâtiments : c'est un métier d'avenir. A tous les acteurs de la rénovation énergétique : ne négligez pas ce poste de travaux, informez-vous, formez-vous, les marges de progression pour chacun sont importantes. Et n'oubliez pas : pas de rénovation sans ventilation !

Quel est rôle de la ventilation en matière de QAI pour les bâtiments tertiaires ?

Un cadre réglementaire peu contraignant

Pour la conception et la construction de bâtiments tertiaires (hors certains ERP), les textes réglementaires applicables en matière de ventilation sont le Code du Travail et le Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT). La réglementation fixe uniquement des obligations de moyens : débits d'air neuf à fournir en fonction de l'usage des locaux et de l'occupation. Contrairement aux DTU applicables pour les logements, il n'existe pas de règles de l'art pour la conception des systèmes de ventilation pour les bâtiments tertiaires.

Les textes réglementaires ne prennent pas en compte la diversité des situations rencontrées dans ces bâtiments et ne considèrent pas suffisamment les variations d'occupation, les activités spécifiques générant des polluants, ou encore les sensibilités individuelles des occupants. Il ne fixe pas de seuils à respecter pour le CO₂ ou les polluants spécifiques, comme les particules fines ou encore les composés organiques volatils, et ne donnent pas de cadre pour fixer un objectif de qualité de l'air intérieur contextuel.

Quelle démarche adopter pour que la ventilation réponde aux enjeux de QAI ?

Avec un cadre réglementaire peu contraignant et en l'absence de règles de l'art formalisées, c'est donc le cahier des charges du projet qui fait foi. Il est ainsi de la responsabilité du maître d'ouvrage de fixer le cadre permettant de garantir le niveau de QAI qui répond aux besoins des occupants. Pour fixer ce cadre, il est d'abord

BON À SAVOIR !

Des démarches ou certifications pour structurer la prise en compte de la QAI dans un projet tertiaire :

QAI : ECRAINS® et INTAIREUR

Santé : Osmoz ou WELL

conseillé de déterminer des objectifs en matière de QAI en fonction du contexte et enjeux de l'opération, de s'assurer que la conception soit réalisée en fonction de ces objectifs et vérifier, par des mesures à la livraison, que ces objectifs sont atteints.

Plusieurs démarches sont possibles pour cela :

1. Fixer des objectifs chiffrés, autour de 3 composés « parapluie » qui, en respectant ces seuils, présage d'une bonne QAI générale :

☞ CO₂ : pour tenir compte de l'occupation,

☞ COV totaux : pour tenir compte des polluants intérieurs,

☞ PM_{2,5} : pour tenir compte des polluants extérieurs.

Les objectifs chiffrés seront adaptés au contexte de l'opération, mais les valeurs seuils de l'OMS peuvent être une référence.

2. Se référer à une norme spécifique, par exemple la NF EN 16798:2017 relative à la performance énergétique et à la ventilation des bâtiments, qui permet de définir la qualité de l'air intérieur souhaitée, de calculer les débits de ventilation nécessaires pour atteindre ses objectifs, ou encore de choisir la filtration adaptée à la qualité de l'air extérieur et à l'objectif visé.

3. Structurer la prise en compte de la QAI en inscrivant le projet dans une démarche, label ou certification spécifique à la QAI à la santé ou à l'environnement.

Interview

Qualité des environnements intérieurs dans les ERP

Depuis janvier 2023, la réglementation sur la QAI dans les ERP a évolué. Quels sont les objectifs de cette réglementation ?

La réglementation sur la QAI est une politique de santé publique, qui vise à assurer un air de qualité dans certains ERP accueillant un public sensible. Elle s'est renforcée en 2023, sur la base du retour d'expérience du dispositif précédent et de la crise Covid. S'il était possible auparavant de choisir entre la réalisation d'un autodiagnostic QAI (sur la base de grilles d'évaluation) et celle de campagnes de mesures de polluants, les deux sont désormais obligatoires. En effet, ces deux approches se complètent. La première instille une culture générale d'amélioration continue de la QAI, tandis que la seconde invite à une vigilance particulière lors d'étapes clés de la vie du bâtiment, qui nécessitent la mesure de polluants.

La réglementation vise essentiellement l'exploitation du bâtiment, pourtant il est nécessaire d'en tenir compte aussi lors de sa construction et de sa rénovation, pourquoi ?

La réglementation sur la QAI concerne toutes

les phases de vie du bâtiment. À titre d'exemple, des mesures sont obligatoires à réception dans le neuf ou en cas de rénovation lourde. L'objectif est d'inciter à prendre en compte la QAI dès la conception. Pour autant, la phase exploitation concerne la majeure partie de la vie des bâtiments et du parc existant – d'où l'intérêt d'être bien prise en compte dans cette réglementation.

Quels sont les polluants à surveiller dans le cadre de cette réglementation ?

Trois polluants sont mesurés : le **formaldéhyde**, le **benzène** et le **CO₂**. Ils ont été choisis comme indicateurs représentant des sources de polluants, et parce qu'ils ont des impacts sanitaires au regard desquels des seuils ont été établis. Le **formaldéhyde**, un composé organique volatil cancérigène, représente la pollution intérieure (matériaux de construction, mobiliers, produits ménagers...). Le **benzène**, cancérigène également, provient principalement de l'extérieur (combustion, hydrocarbure...). Le **CO₂**, émis lors de notre respiration, sans risque sanitaire majeur mais impactant la concentration des occupants, indique l'adéquation entre occupation et renouvellement d'air.

Qui est responsable du respect de cette réglementation ?

C'est le propriétaire du bâtiment qui est responsable de la mise en œuvre de cette réglementation. Il existe une multitude d'acteurs pouvant assister le propriétaire. Le guide accompagnant la mise en œuvre de la réglementation QAI dans les ERP du Cerema offre une première vision, étape par étape, des ressources sur lesquelles s'appuyer.



Ambre MARCHAND-MOURY
Chargée d'étude qualité des environnements intérieurs Cerema

RESSOURCE

☞ Guide d'accompagnement à la mise en œuvre de la surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public : www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide_qai.pdf

Le cas particulier du radon

Le radon : kezaco ?

Le radon est un gaz incolore, inodore et radioactif, issu des roches constituant la croûte terrestre. Il provient de la chaîne de désintégration radioactive de l'uranium, élément que l'on trouve dans certaines roches, en fonction de leur nature géologique. Il est présent partout : dans l'air, le sol, l'eau.



Pourquoi s'en préoccuper ?

Le radon, à l'extérieur d'un bâtiment, ne pose pas de problème car il est dilué rapidement dans l'atmosphère. Mais ce gaz peut devenir impactant pour notre santé, sur le long terme, lorsque nous passons trop de temps dans des espaces où sa concentration est importante.

Le radon est reconnu comme la seconde cause de cancer du poumon, derrière le tabac. Il a été identifié comme cancérigène certain pour l'homme depuis 1987. Le radon constitue ainsi la principale source d'exposition aux rayonnements ionisants naturels en France.

En raison du manque d'étanchéité entre le sous-sol et les bâtiments, le radon peut pénétrer dans les habitations et s'y accumuler jusqu'à atteindre parfois des concentrations élevées, si sa présence n'est pas prise en compte dans le cadre de travaux de construction ou de rénovation. Dans le cadre de la transition énergétique, s'y intéresser est encore plus important. Les retours d'expérience européens, suisses et français mettent en évidence que le cumul de radon dans certains bâtiments peut être lié à des rénovations énergétiques où le renouvellement d'air fait défaut : système de renouvellement d'air absent ou défaillant, ou simplement déséquilibré impliquant une mise en dépression du bâtiment. Certaines configurations de bâtiment favorisent également la concentration de radon : bâtiment semi-enterré ou caves en terre battue par exemple.

Et en Bourgogne-Franche-Comté, comment identifier les zones à risques ?

L'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) a établi une cartographie du risque, à l'échelle communale, basée sur la nature géologique des roches à l'affleurement. Il existe désormais 3 zones, de potentiel 1 à 3 où le risque est le plus fort. En Bourgogne-Franche-Comté certaines communes ont un potentiel radon élevé, notamment dans les départements du Doubs, du Territoire de Belfort et de la Saône-et-Loire par exemple. Il convient, en phase amont de tous travaux de construction ou de rénovation, et pour toute typologie de bâtiment, de se renseigner sur le potentiel radon. Il est pertinent de compléter cette analyse avec des mesures. Le potentiel radon fournit un niveau de risque relatif à l'échelle d'une commune, il ne présage en rien de l'activité volumique réelle dans un bâtiment donné, celle-ci dépendant de multiples autres facteurs.



Différents dosimètres utilisés pour mesurer le radon

Comment mesurer en maison individuelle ?

• Maisons individuelles

Certaines collectivités territoriales avec potentiel radon fort, proposent, en collaboration avec l'ARS BFC, des actions groupées de mesure de radon avec un accompagnement associé. Chaque citoyen peut aussi mesurer de façon autonome l'activité volumique dans son logement, en suivant quelques recommandations. La mesure se déroule durant 2 mois, en période hivernale, lorsque le chauffage est en fonctionnement. Le résultat doit être comparé à la valeur de référence définie en Europe de 300 Bq/m³.

• Établissements Recevant du Public

Certains Établissements Recevant du Public (ERP), par exemple des établissements d'enseignement, d'accueil de jeunes enfants et les établissements sanitaires, sociaux et médico-sociaux disposant d'une capacité d'hébergement, sont soumis à une obligation réglementaire de mesure de radon. Pour en savoir plus, consulter le site BATISPH'AIR.

BON À SAVOIR !

Connaître le potentiel radon de sa commune

IRSN CARTORADON

www.irsn.fr

GÉORISQUES

Mieux connaître les risques sur le territoire

www.georisques.gouv.fr

Que faire en cas de dépassement ?

En cas de dépassement des seuils réglementaires ou recommandés, il est indispensable d'effectuer des travaux de remédiation pour réduire l'activité volumique de radon. De nombreuses ressources existent pour accompagner les professionnels, elles sont notamment référencées sur le site BATISPH'AIR. En fonction du contexte, des structures comme le Cerema, ATMO BFC ou des bureaux d'études peuvent également accompagner différents acteurs territoriaux. BATISPH'AIR référence différentes solutions possibles pour diminuer les concentrations en radon :

- S'assurer d'avoir une amenée d'air neuf spécifique aux appareils à combustion non étanches pour les poêles, cheminées, inserts etc.
- Extraire le radon du sous-sol avant la remontée dans les pièces de vie.
- Diluer le radon en améliorant la ventilation du bâtiment.
- Étancher l'interface sol/bâti.

Pour les maisons individuelles, il n'existe aujourd'hui pas de qualification ou de référencement d'acteurs spécialisés pour émettre des préconisations ou réaliser des travaux de remédiation. Il convient de se référer aux références du partenaire sollicité. Quant aux ERP, ils doivent faire appel à des organismes agréés.

PLATEFORME RESSOURCE
BATISPH'AIR
QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR - RADON

Une ressource régionale et Suisse

Le site BATISPH'AIR (anciennement JURAD'BAT), animé par ATMO BFC, est une ressource régionale et Suisse, qui a pour vocation d'informer les professionnels du bâtiment et le grand public au sujet du radon. Il référence toutes les informations utiles et notamment des outils pratiques : réglementation, guide d'auto-évaluation, comment réaliser des mesures, des exemples de travaux de remédiation
<https://jurad-bat.net/collectivitesradon-france>

La démarche ECRAINS®, un outil pour une meilleure prise en compte de la QAI !

Qu'est-ce que la démarche ECRAINS® et quel est son objectif ?

Le démarche ECRAINS® (Engagement à Construire Responsable pour un Air Intérieur Sain) est une méthode de management développée par l'ADEME, qui permet de prendre en compte l'enjeu de la qualité de l'air intérieur dans le cadre d'un projet de bâtiment. La prise en compte de la QAI est complexe et nécessite une attention particulière, que cette méthode peut apporter. La démarche est développée sur la base de travaux de recherche et d'expérimentations terrain. Son objectif est d'offrir des espaces de vie et de travail sains aux occupants, pour participer à leur bien-être quotidien.

À qui s'adresse cette démarche ?

Elle s'adresse à tout maître d'ouvrage soucieux de proposer un bâtiment sain aux futurs occupants. C'est un outil pratique, qui fait le lien entre les dispositions législatives et les pratiques terrain. La gestion des interfaces entre les différentes étapes d'un projet et les interactions entre les acteurs permet d'anticiper les problématiques et les résoudre avant qu'elles n'arrivent.

ECRAINS® comment ça marche ?

La méthode est basée sur un référentiel avec 80 indicateurs, organisés en 5 missions : les exigences méthodologiques et la gestion des pollutions atmosphériques, du sol, par les matériaux et par les systèmes. Des guides pratiques, pour chaque corps de métier, viennent compléter cette grille. Pour faire vivre cette méthode, un **Accompagnateur ECRAINS®** est intégré à l'équipe projet et a pour mission d'accompagner le projet sur le volet QAI à travers toutes ses phases.

Deux commissions d'évaluation, en fin de conception puis à la réception du chantier, attribuent un niveau de reconnaissance au projet en fonction du nombre d'indicateurs traités. Des campagnes de mesures en fin de chantier, puis après le premier hiver, viennent confirmer l'atteinte des objectifs de non-dépassement de seuil de divers polluants. Des contrôles de paramètres de confort, comme la température et l'hygrométrie et de mesures de débits de ventilation complètent le tout.

Concrètement, comment la mettre en œuvre ?

Un maître d'ouvrage qui souhaite inscrire son projet dans une démarche ECRAINS® doit d'abord contacter l'association Terragilis, qui est l'**Ambassadeur régional** de la démarche en Bourgogne-Franche-Comté. Ce premier échange permet de cadrer les enjeux de l'opération et confirmer les modalités pratiques. S'en suit l'engagement d'un Accompagnateur, d'un prestataire qui va accompagner le projet de façon opérationnelle. Pour une démarche réussie, ce recrutement interviendra en amont du projet, idéalement en phase programme. Sa première mission sera de réaliser le diagnostic initial, essentiel pour fixer le cadre des ambitions QAI en fonction du contexte de l'opération.

Champs d'application

- ☛ Phase de programmation, de conception, de chantier et de réception
- ☛ Projets de construction et de rénovation
- ☛ Tous types de bâtiments résidentiels et tertiaires (hors usage particuliers)
- ☛ Les risques de pollutions atmosphériques, issus du sol, ou liés au bâtiment

Le rôle de l'Accompagnateur

- ☛ Conseil des acteurs
- ☛ Utilisation des outils
- ☛ Organisation et suivi du chantier
- ☛ Campagne de mesure
- ☛ Reporting projet



Antonin Madeline,
Directeur, Terragilis

Quelles formations pour répondre à l'enjeu de la QAI ?

La QAI est un enjeu transverse à tous les métiers du bâtiment. Même si des solutions et des innovations techniques permettant de répondre à cet enjeu apparaissent régulièrement sur le marché, les techniques pour garantir la QAI sont globalement connues des professionnels. Le respect de la QAI ne relève donc pas seulement de la mise en œuvre de ces solutions techniques. Elle relève d'une approche plus globale, qui implique tous les métiers, tenant compte des matériaux utilisés, des activités humaines à l'intérieur des espaces et de la gestion des polluants. C'est la compréhension des interactions entre la santé humaine et le bâti, les espaces extérieurs, les activités et l'environnement intérieurs, qui est essentielle pour assurer des espaces sains et confortables pour les occupants.

Le principal enjeu des formations sur le sujet de la QAI est donc de pouvoir identifier, sur chaque projet, les solutions techniques, organisationnelles, ou méthodologiques qui peuvent répondre aux problématiques particulières du projet.

Dans ce contexte, le rôle du Pôle énergie est de développer les

compétences en matière de QAI des acteurs et professionnels du bâtiment. La mission spécifique du Pôle énergie est de référencer les offres de formation existantes sur la QAI et la gestion du risque radon sur le territoire régional et les zones limitrophes, et, si nécessaire, de la compléter par des parcours de formation sur mesure pour des besoins émanant du terrain. L'objectif : proposer aux acteurs et professionnels du bâtiment un accès centralisé pour la recherche de formations et le développement de leurs compétences en santé-environnement.

Consultez notre catalogue sur le site internet du Pôle énergie et retrouvez toute l'offre de formation en Bourgogne-Franche-Comté sur la QAI et la gestion du risque radon

Votre repère pour identifier les formations QAI :
www.pole-energie-bfc.fr



QUOI ? QUI ? OÙ ?

Il existe de nombreux acteurs spécialisés qui peuvent accompagner la démarche qualité d'air intérieur (QAI) pour votre projet de construction ou de rénovation. La sélection ci-dessous vous guidera pour trouver le bon interlocuteur en fonction de l'étape du projet.

Accompagnement global ➡ Si le projet s'inscrit dans une démarche ECRAINS®, il est obligatoire d'associer un Accompagnateur à la démarche. Son rôle est de guider et coordonner les efforts visant à garantir une bonne qualité de l'air intérieur.

Quoi ?	Qui ?	Où les trouver ?
Accompagnement global démarche ECRAINS®	Accompagnateur ECRAINS®	www.terragilis.fr

Diagnostics QAI ➡ La première étape d'une démarche de prise en compte de la QAI dans le cadre d'un projet de construction ou de rénovation est de réaliser un diagnostic de l'état initial et d'établir une stratégie en fonction du résultat. Nota : pour certains ERP des exigences spécifiques s'appliquent.

Quoi ?	Qui ?	Où les trouver ?
Diagnostic initial	Bureau d'études spécialisé en qualité d'air intérieur (qualifié ou non)	Chercher sur internet « Bureau d'études QAI + localité » ou www.opqibi.com Qualification « Diagnostic qualité de l'air intérieur »

Diagnostics radon

Quoi ?	Qui ?	Où les trouver ?
Diagnostic radon maison individuelle	Il n'y a pas de qualification requise. Chaque citoyen peut mesurer de façon autonome l'activité volumique du radon dans son logement, en suivant quelques recommandations.	Quels dosimètres ? : https://jurad-bat.net/grand-public/comment-mesure-t-on-le-radon-en-france Certaines collectivités organisent des campagnes de mesures collectives comprenant un accompagnement des habitants.
Diagnostic radon réglementaire dans certains ERP	Organisme agréé par l'ASN pour procéder aux mesures d'activité volumique du radon	www.asn.fr

Conception ➡ La maîtrise de la QAI repose sur un système de ventilation adapté au contexte, il est conseillé de faire appel à un bureau d'études spécialisé pour le concevoir.

Quoi ?	Qui ?	Où les trouver ?
Conception d'un système de ventilation	Bureau d'études spécialisé génie climatique	www.opqibi.com Qualifications « Génie climatique »

Réception ➡ La mesure de la QAI à la réception d'un bâtiment permet de confirmer l'atteinte des objectifs fixés en amont de l'opération. Pour les ERP, elle permet de respecter les seuils réglementaires. Tout logement neuf doit faire l'objet d'une vérification à la livraison du système de ventilation y compris des débits de ventilation.

Quoi ?	Qui ?	Où les trouver ?
Mesures QAI réglementaires en ERP (formaldéhyde, benzène, CO ₂)	Organismes accrédités LAB REF 30 par COFRAC (analyse et prélèvement)	www.cofrac.fr
Vérifications et mesures des systèmes de ventilation mécanique dans les bâtiments résidentiels neufs	Opérateurs autorisés par l'état à réaliser des vérifications et mesures des systèmes de ventilation mécanique dans les bâtiments résidentiels neufs	https://rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr
Vérifications et mesures des systèmes de ventilation mécanique dans les bâtiments tertiaires neufs et existants	Il n'y a pas de qualification requise. En l'absence de qualification il est possible de se baser sur le protocole « PromeuvenTertiaire » ou encore le « Protocole de contrôle des systèmes de ventilation des bâtiments non résidentiels demandant un label Effinergie »	www.promeuven.fr www.effinergie.org

Pôle énergie Bourgogne-Franche-Comté - Siège social : Maison des énergies - 50 rue Paul Vinot - 70400 Héricourt - Tél. 03 84 22 95 25
Agence de Dijon : Maison Régionale de l'Innovation, 64A rue Sully - 21000 Dijon - Tél. 03 80 59 59 60 / contact@pole-energie-bfc.fr - www.pole-energie-bfc.fr

POL'EN - La revue technique et thématique du Pôle énergie

Directrice de la publication : Stéphanie Modde - Rédacteurs : Mathieu Bartoletti, David Boileau, Lina Bourgeois, Laurence Floerchinger, Noémie Gamba, Stéphanie Jimenez, Frédéric Moube, Carine Vrel, Didier Weller
Suivi de réalisation : Laurence Floerchinger - Suivi de réalisation technique : Lina Bourgeois
Crédits photos : Pôle énergie Bourgogne-Franche-Comté / Adobe Stock / Medieco
Conception graphique : V. Szewczyk - www.uszcreation.com - Impression : ESTIMPRIM - 25110 Autchaux

Financé par :

