

RETOUR JOURNÉE TECHNIQUE DE L'INRS QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS LES LOCAUX DE TRAVAIL

Une journée technique sur le thème de la qualité de l'air intérieur dans les locaux de travail a été organisée par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), en partenariat avec l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI), le 12 décembre 2017 à Paris. L'objectif de cette journée était de faire un état des connaissances et d'échanger, tant sur les enjeux de la QAI aujourd'hui (effets sur la santé, valeurs repères à considérer, etc.), que sur les retours d'expérience tels que des campagnes de terrain, et des solutions de prévention (réduction des émissions, ventilation / aération).

FCBA y participait en tant que centre technique qui réalise les mesures des émissions en provenance du mobilier, dans le cadre des campagnes de mesures organisées par l'OQAI.



Plus de 250 personnes étaient réunies pour cette JT dédiée à la QAI dans les locaux de travail. Ces locaux sont ceux qui n'accueillent pas de procédés industriels, tels que les lieux de travail, de stockage, de repas, de repos des salariés.

La Qualité de l'Air Intérieur (QAI) étant étroitement liée à la qualité de la santé publique, l'objectif de l'INRS est de faire prendre conscience de cette problématique aux différents acteurs du secteur tertiaire, afin d'agir au niveau de la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail.

Cet article relate les parties des interventions pouvant concerner le secteur de l'ameublement.

La problématique de la QAI

Les enjeux de la QAI

Présenté par Séverine Kirchner, Coordinatrice scientifique de l'OQAI, Direction Santé confort au CSTB de Champs-sur-Marne

L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) a été créé en 2001 sur des fonds publics, pour connaître la nature de la pollution intérieure, ses origines et ses dangers, et ce, notamment

grâce à des campagnes de mesures.

L'objectif de ces campagnes est d'apporter des solutions adaptées à la prévention et au contrôle de cette pollution, en sensibilisant les professionnels et le grand public.

En 2004 l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et l'OQAI chiffrèrent à 19 milliards d'euros le coût de gestion des pathologies (28 000 nouveaux cas / an) et des décès (20 000 / an) liés à la pollution de l'air intérieur.

Ce bien-être et cette performance sont étroitement liés à la qualité de l'air intérieur qui influe sur la santé et par conséquent sur le taux d'absentéisme, la faculté de concentration mentale (capacité d'apprentissage des enfants), l'efficacité au travail, etc.

Les occupants d'un bâtiment sont exposés à une pollution qui provient à la fois de l'environnement extérieur (air et sol) et de l'intérieur (matériaux utilisés pour la construction des bâtiments, produits d'aménagement et de décoration, présence d'équipements émissifs tels que les ordinateurs ou les photocopieurs, utilisation de produits d'entretien volatils ou de parfums d'ambiance).

Pour améliorer la QAI, la 1^{ère} action est de réduire les sources de pollution, en limitant les produits émissifs (ex : choix de matériaux de construction notés A+ selon le Décret n° 2011-321 et l'Arrêté du 19 avril 2011 modifié).

La 2^{ème} action est de veiller au bon renouvellement de l'air intérieur, qui doit être assuré avec de l'air pris à l'extérieur en dehors des sources de pollution ; cet air est désigné sous le terme « d'air neuf ».

Au niveau réglementaire, en France, la notion de QAI est abordée par différents types de textes, ce qui peut rendre difficile la connaissance de l'ensemble des textes qui s'appliquent à un même local intérieur. Par exemple, pour une salle de classe, les principaux textes qui traitent de la QAI sont :

- ✓ Le Code de la Construction pour les matériaux utilisés lors de la construction du bâtiment,
- ✓ Le Code de la Santé Publique et le Code de l'Environnement qui concernent tous les occupants de la salle,
- ✓ Le Code du Travail qui s'applique à l'enseignant.

L'article R4222-3 du Code du travail définit 2 types de locaux :

- les locaux à pollution non spécifique : locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires,
- les locaux à pollution spécifique : locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides, autres que celles qui sont liées à la seule présence humaine, ainsi que locaux pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes et locaux sanitaires.

✓ Le Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT) qui indique que, dans le cas de locaux à pollution non spécifique dont la ventilation est mécanique, le débit normal d'air neuf à introduire est de (Art. 64 de la Circulaire du 9 août 1978 modifiée) :

- 15 m³/h/personne dans les locaux d'enseignement de maternelles, primaires et secondaires du 1^{er} cycle,
- 18 m³/h/personne dans les locaux d'enseignement du niveau secondaire du 2^{ème} cycle et universitaires.

Le RSD est fixé par arrêté préfectoral et existe dans chaque département. Il édicte des règles techniques d'hygiène et de salubrité publiques, qui s'appliquent en l'absence ou en complément d'autres textes.

La QAI est une notion stratégique à la fois pour la politique de logement du gouvernement qui souhaite construire plus, tout en améliorant le cadre de vie de la population, et pour tous les secteurs d'activités qui gravitent autour de ce sujet (création de capteurs d'air ambiant, fabrication de matériaux « intelligents » ou actifs qui intègrent de nouvelles technologies telles que les nanomatériaux, développement des certifications environnementales, etc.).

Les effets sur la santé d'une mauvaise QAI

Présenté par Suzanne Déoux, Médecin ORL et Professeur associée honoraire à l'Université d'Angers. Fondatrice de MEDIECO, société d'ingénierie de la santé dans l'environnement du bâti et urbain, et Présidente de l'association Bâtiment Santé Plus.

Pour les individus, l'inhalation de l'air est un besoin vital, permanent et important (12 000 l/jour, à raison de 6 l/minute). Il passe directement de l'environnement aux poumons : 1200 cm³ d'air restent dans les poumons, lieu d'échange avec le sang.

L'air intérieur des bâtiments est un mélange de polluants : composés gazeux (COV, COSV, radon, etc.), biocontaminants (bactéries, virus, moisissures, pollens, etc.), composés particuliers (fibres ou particules détachées de divers supports).

Selon les types de polluants, les effets sur la santé peuvent être aigus et immédiats (ex : maux de tête, nausées, irritation des muqueuses), visibles à court terme (ex : le « syndrome du bâtiment malsain » tel que défini par l'OMS en 1983, maladies infectieuses telles que la légionellose ou la grippe) ou visibles à long terme (ex : asthme, bronchite chronique, cancer, AVC).

Selon la nature des polluants, leurs effets sur la santé peuvent être : irritatifs (dus aux aldéhydes, terpènes, ozone, endotoxines), infectieux (dus aux bactéries, virus, moisissures), allergiques (acariens, pollens, moisissures, animaux), respiratoires (ozone, oxydes d'azote, formaldéhyde), sensoriels dans le cas d'odeurs désagréables (ammoniac, formaldéhyde, hydrogène sulfuré), cancérigènes (amiante, benzène, formaldéhyde, radon), perturbateurs endocriniens et reprotoxiques (phtalates, retardateurs de flamme), cardiovasculaire (CO, particules), etc.

Aux effets spécifiques des polluants sur la santé se rajoutent des syndromes collectifs, tels que les effets anxiogènes qui provoquent une contagion émotionnelle. Il n'est donc pas toujours facile de distinguer les sensations d'inconfort ressenties par les individus, des réelles pathologies qui les affectent.

Les différentes valeurs repères

Présenté par Guillaume Boulanger, Adjoint chargé des risques liés à l'air à l'ANSES

Il existe de nombreux référentiels sanitaires pour la population selon les réglementations (ex : le code du travail) ou les objectifs visés. Par exemple, on parle de :

- ✓ Valeurs Guide de qualité de l'Air Intérieur (VGAI) utilisées pour la population générale, dont les individus les plus sensibles,
- ✓ Valeurs Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) utilisées comme outil de gestion du risque pour la protection de la santé des travailleurs,
- ✓ Concentrations Limite d'Intérêt (CLI) utilisées dans le cadre de l'étiquetage des produits de construction,
- ✓ Valeurs Toxicologique de Référence (VTR), utilisées lors de l'évaluation quantitative des risques sanitaires,
- ✓ Dose dérivée sans effet (Derived No-Effect Level ou DNEL) utilisée dans le cadre de l'évaluation de la sécurité chimique exigée par le règlement REACH. La DNEL pour l'homme correspond au niveau d'exposition en dessous duquel aucun effet nocif n'est attendu. Il s'agit donc du niveau d'exposition aux substances au-dessus duquel l'homme ne devrait pas être exposé.

Une DNEL est un niveau d'exposition « dérivé », car il est calculé sur la base des descripteurs de doses qui sont disponibles à partir des études menées chez l'animal.

✓ Les VLEP

La Valeur Limite d'Exposition Professionnelle est la limite de la moyenne pondérée en fonction du temps, de la concentration dans l'air pour un composé chimique dangereux, que peut respirer une personne sur son poste de travail, sans risque (en théorie) d'altération pour sa santé.

Au niveau réglementaire, la période de référence est soit de 8 heures (VLEP 8 heures), soit de 15 minutes (VLEP court terme).

L'ANSES préconise que la valeur de VLEP à long terme ne dépasse pas 5 fois la valeur de VLEP à court terme.

Le Ministère du Travail décide de se baser ou non sur les valeurs préconisées par l'ANSES, selon la faisabilité technique et économique de la mise en œuvre de mesures pour pouvoir les respecter. Selon les cas, il fixe par décret des valeurs limites contraignantes, ou par arrêté des valeurs limites indicatives.

Au niveau européen, des directives peuvent également fixer des VLEP indicatives ou contraignantes sur avis du SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits), comité scientifique en matière de limites d'expositions professionnelles, qui réalise des expertises scientifiques indépendantes.

Par ailleurs, en milieu professionnel, dans le cadre de la mise en place d'un suivi biologique des expositions des travailleurs, les médecins du travail utilisent des recommandations de Valeurs Limites Biologiques (VLB) ou de Valeurs Biologiques de Référence (VBR).

✓ Les VGAI

La Valeur Guide pour la qualité de l'Air Intérieur est un niveau de concentration de polluants dans l'air intérieur en dessous duquel aucun effet sanitaire, ni aucune nuisance ayant un retentissement sur la santé, n'est attendu (en l'état des connaissances actuelles). Elle est fixée pour un espace clos donné dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire, les effets nocifs sur la santé humaine. Ce **niveau est à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.**

Les VGAI sont préconisées par l'ANSES, qui recommande également les méthodes de mesures appropriées. Ces valeurs sont élaborées pour des durées d'exposition à court ou long terme.

13 polluants ont été étudiés par l'ANSES, et finalement les VGAI qui ont été retenues par le Ministère chargé de l'environnement pour être introduites dans le Code de l'environnement (voir Annexe de l'article R. 221-29), sont celles du :

- ✓ Benzène : 2 µg/m³ pour une exposition de longue durée depuis le 1^{er} janvier 2016,
- ✓ Formaldéhyde : 30 µg/m³ pour une exposition de longue durée depuis le 1^{er} janvier 2015, qui passera à 10 µg/m³ à partir du 1^{er} janvier 2023.

✓ Les valeurs réglementaires

Elles sont établies par le gouvernement et sont associées à des mesures de gestion opposables.

Dans les Etablissements Recevant du Public (ERP), accueillant des populations dites « sensibles », la surveillance de la qualité de l'air intérieur est obligatoire. Il s'agit des établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans, des écoles maternelles et élémentaires (mesures à effectuer avant le 1^{er} janvier 2018), des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du 1^{er} et du 2nd degré (mesures à effectuer avant le 1^{er} janvier 2020), et des autres établissements (mesures à effectuer avant le 1^{er} janvier 2023), publics ou privés. Pour plus d'informations, il faut s'en référer au décret n° 2011-1728 modifié par le décret n° 2015-1000, et au décret n° 2012-14 modifié par le décret n° 2015-1926).

Pour faciliter l'interprétation des résultats des mesures, en plus des VGAI fixées pour le benzène et le formaldéhyde, des valeurs limites ont été fixées pour 4 substances :

- ✓ Formaldéhyde : Concentration > 100 µg/m³

- ✓ Benzène : Concentration > 10 µg/m³
- ✓ Dioxyde de carbone : Indice de confinement = 5
- ✓ Tétrachloroéthylène (la mesure n'est à effectuer que lorsqu'une installation de nettoyage à sec utilisant du tétrachloroéthylène est installée dans le même immeuble que l'établissement ou dans un immeuble contigu) :
Concentration > 1250 µg/m³

Au-delà de ces valeurs des investigations complémentaires doivent être menées et le préfet de département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé.

En conclusion, les VGAI utilisées par l'ANSES pour déterminer les niveaux de pollution de l'air intérieur, concernent la population générale, tandis que les VLEP servent de référence dans l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux polluants présents dans l'atmosphère.

Concernant les bureaux de travail, d'après l'INRS, dans la mesure où ce sont des locaux à pollution non spécifique, les VLEP ne sont pas judicieuses. Il est conseillé de se référer aux VGAI élaborées par l'ANSES. Ce point de vue est partagé par la Direction Générale du Travail.

La prévention

La démarche générale de prévention et le diagnostic dans le domaine de la QAI

Présenté par Bruno Courtois, Expert d'Assistance Conseil & Laurence Robert, Responsable d'études dans le domaine de la QAI, à l'INRS.

✓ Démarche de prévention de la QAI

Cette démarche doit être menée lors de la conception du bâtiment, ou avant les travaux de rénovation.

Elle a pour objectifs de :

- ✓ Minimiser les émissions de polluants à l'intérieur du bâtiment : choisir des matériaux peu émissifs (l'étiquetage des matériaux de construction et de décoration en fonction de leurs niveaux d'émissions est obligatoire depuis 2011),
- ✓ Eliminer les sources d'humidité : identifier et traiter les fuites en provenance des canalisations, les infiltrations depuis la toiture ou les murs et les sources de condensation, qui favorisent le développement de microorganismes,
- ✓ Ventiler suffisamment : cela permet d'évacuer les émissions des personnes (vapeur d'eau et dioxyde de carbone) et celles des matériaux. De plus, il est conseillé de placer dans des locaux dédiés avec une ventilation adaptée, certains équipements ou activités polluantes (ex : photocopieurs, imprimantes collectives),

Désignation des locaux	Débit minimal d'air neuf par occupant (en m ³ /h)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

Tableau 1 : Débit minimal d'air neuf à introduire par occupant lorsque l'aération est assurée par ventilation mécanique (Source : Article R. 4222-6 du Code du Travail)

✓ Protéger l'environnement intérieur contre la pollution extérieure : la ventilation mécanique centralisée permet de filtrer l'air provenant de l'extérieur (filtration des particules et des polluants gazeux tels que les COV, l'ozone et les oxydes d'azote)

✓ Démarche à adopter en cas de suspicion de dégradation de la QAI

Cette démarche est un diagnostic de la QAI qui s'apparente à un audit technique. Il permet de vérifier un ensemble de points pouvant révéler les causes éventuelles de dégradation de la QAI.

Suite à cet audit, un certain nombre de problèmes pourra être résolu, sans avoir nécessairement recours à la métrologie.

Ce diagnostic consiste à :

1) Identifier les sources de pollution en fonction de la configuration des locaux pour les éliminer ou les réduire :

- ✓ Sources intérieures :
 - Disfonctionnement de la ventilation : regarder le bâtiment et son système de CVC (chauffage, ventilation et climatisation). Si l'air est trop sec, cela génère un inconfort pour les occupants, s'il est trop humide cela favorise le développement des microorganismes, et s'il est trop chaud, cela favorise les émissions de COV.
 - Entretien et maintenance des équipements : les produits d'entretien du bureau peuvent générer des substances toxiques dans l'air.
- ✓ Sources de pollution intérieures et extérieures liées à l'état global du bureau :
 - Nature / Etat des revêtements intérieurs,
 - Présence de malfaçons,
 - Travaux ou réfection récents ou en cours,
 - Présence de moisissures ou condensation.
- ✓ Sources de pollutions spécifiques liées :
 - aux activités du site : regarder les pratiques au sein du bâtiment (ex : utilisation de produits spécifiques, humidificateur, ionisateur, diffuseur d'huiles essentielles, épurateurs, équipement bureautique, etc.),
 - à la présence de zones intérieures spécifiques (ex : espaces fumeurs).
- ✓ Transfert de pollution entre différents bâtiments,
- ✓ Sources de pollution environnementale : zones à fort trafic routier ou/et industrielles, pollution saisonnière (pollen, phytosanitaires, etc.).

2) Mettre en place un système de ventilation générale efficace,

3) Appliquer des règles de bon sens pratique pour éliminer les sources de pollution (ex : aération).

Les émissions des matériaux de construction et d'ameublement

Présenté par François Maupetit, Chef de la Division Physico-Chimie : sources et transferts de polluants au CSTB

La campagne de mesure de la QAI dans les logements français réalisée en 2006 par l'OQAI a révélé que par rapport à l'air extérieur, l'air intérieur contient une concentration 10 fois plus élevée en formaldéhyde (19,6 µg/m³ dans l'air intérieur pour 1,9 µg/m³ dans l'air extérieur), 6 fois plus élevée en acétaldéhyde et 4 fois plus élevée en toluène.

En France, l'article 40 de la Loi Grenelle 1 (Loi n° 2009-967 du 3 août 2009) impose notamment :

✓ Une interdiction des composés Cancérigènes, Mutagènes et Reprotoxiques (CMR) de catégories 1 et 2 dans les produits de construction et d'ameublement, ainsi que les revêtements muraux et de sol, les peintures et vernis. Cette interdiction est traduite par les arrêtés du 30 avril 2009 et du 28 mai 2009 (conditions de mise sur le marché des produits de construction et de décoration contenant des substances CMR 1 et 2).

✓ La mise en place de systèmes de mesure et d'information sur la QAI dans les établissements recevant des populations vulnérables ou du public,

✓ Un étiquetage obligatoire des émissions de polluants volatils des produits de construction, de décoration et d'ameublement : cet étiquetage est effectif pour les deux 1^{ères} catégories de produits depuis le 1^{er} septembre 2013, suite au décret n° 2011-321 du 23/03/2011, précisé par l'arrêté du 19 avril 2011 (format de l'étiquette, classes d'émissions et méthodes de caractérisation des émissions selon les normes ISO 16000).

Pour les produits d'ameublement, cet étiquetage est en cours de projet et ne concerne actuellement que les panneaux à base de bois contenus dans les produits, et uniquement la mesure des émissions de formaldéhyde. Il est prévu qu'il soit effectif au 1^{er} janvier 2020.

Le CSTB de Champs sur Marne et le FCBA de Bordeaux ont participé aux études sur les protocoles de caractérisation des émissions des meubles, sur les matériaux constitutifs pris isolément, sur des portions de meubles et sur les meubles complets. Ces tests ont été réalisés d'une part en chambre d'essais d'émission et d'autre part dans une chambre d'enfant expérimentale comportant une commode à 3 tiroirs, un lit une place et un meuble de rangement - table à langer.

Les valeurs obtenues ont été comparées à celles obtenues avec la Maison MARIA (Maison Automatisée pour des Recherches Innovantes sur l'Air) du CSTB. Il s'agit d'un laboratoire, qui a les caractéristiques d'une habitation comprenant 5 pièces et une cuisine, et qui permet de réaliser des mesures de QAI dans un environnement contrôlé, le tout à l'échelle 1.

Actuellement le gouvernement n'a pas encore statué sur les protocoles de mesure qui seront retenus pour l'étiquetage des produits d'ameublement.

Qualité de l'air intérieur et ventilation

Présenté par Jean-Raymond Fontaine, Responsable du laboratoire Ingénierie aéraulique à l'INRS & Thomas Bonzom, Contrôleur de sécurité à la CRAMIF.

La réglementation thermique des bâtiments (RT 2012), de par l'amélioration de l'étanchéité des bâtiments à l'air, a généré une augmentation de 30% de la concentration en polluants dans l'air intérieur.

Il est donc nécessaire d'avoir un apport en air neuf pour diminuer cette pollution.

D'après des études menées de 1997 à 2004 à l'université d'Helsinki, par le Lawrence Berkeley National Laboratory, le débit de ventilation (apport d'air neuf) a une influence sur :

✓ La prévalence du symptôme des bâtiments malsains chez les employés de bureau : un débit de 18 m³/h provoque une augmentation de 23% des symptômes, tandis qu'un débit de 90 m³/h engendre une diminution de 30% des symptômes.

Ces symptômes sont principalement :

- une irritation des yeux, du nez et de la gorge,
- des maux de tête,
- de la fatigue.

✓ L'efficacité au travail : la performance a été mesurée pour des tâches de bureau classiques (traitement texte, calculs simples, longueur des conversations téléphoniques (centres d'appel) et il a été constaté un accroissement de performance de 2 à 3 % pour un débit de ventilation de 36 m³/h par personne.

Dans le futur il pourrait être envisagé de réaliser une évaluation prévisionnelle de la QAI d'un bâtiment avant sa construction, à partir de modèles dynamiques du bâtiment. Ils prendront en compte la thermo-aérodynamique et les sources potentielles d'émissions et de diffusion des polluants.

De plus, les pouvoirs publics pourraient proposer une réglementation qui allie les contraintes thermiques et la QAI.

Métrologie atmosphérique de l'air des lieux de travail et de l'air intérieur : similitudes et divergences

Présenté par Eddy Langlois, Responsable du laboratoire de chimie analytique organique, à l'INRS.

Les techniques de métrologie utilisées pour mesurer la qualité de l'air des lieux de travail et celui des autres types de locaux publics diffèrent car les modalités d'exposition des populations sont différentes. La nature et le nombre de substances mesurées sont également différents car en milieu industriel les opérateurs peuvent être exposés à de nombreux produits chimiques.

De ce fait, la stratégie de prélèvement doit être adaptée pour que le prélèvement soit le plus représentatif possible : choix de méthodes de prélèvement plus ou moins sélectives en fonction de la présence d'autres polluants, adaptation des quantités prélevées et de la durée du prélèvement, choix des techniques d'analyses et de leur sensibilité.

Les polluants mesurés sont :

- ✓ Les gaz et les vapeurs qui peuvent être inhalés,
- ✓ Les particules qui peuvent être inhalées ou entrer au contact de la peau des individus.

Dans le cadre de l'élaboration des valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI), l'ANSES étudie les polluants d'intérêt présents dans l'air intérieur et ayant un effet néfaste sur la santé humaine et le bien-être. Les concentrations mesurées sont généralement faibles. Les sources de pollution sont externes et internes, peu intenses et stables.

Dans le cadre des mesures de VLEP, les concentrations en polluants mesurées sont généralement élevées. Les sources de pollution sont surtout internes, nombreuses, intenses et variées.

Ceci a un impact sur la stratégie de prélèvement :

✓ Les mesures liées aux VGAI, dans les lieux publics par exemple, se font par des prélèvements d'ambiances, sur une durée plutôt longue. Le facteur de saisonnalité est faible,

✓ Les mesures liées aux VLEP en milieu professionnel, se font par des prélèvements individuels, sur une durée liée au poste de travail ou à la tâche à effectuer. La répétition des mesures est nécessaire.

✓ Le prélèvement et l'analyse des gaz et des vapeurs

Chaque outil de mesure est adapté à une situation :

✓ Dans les lieux publics, les sources d'émissions des gaz et vapeurs sont les matériaux, et les activités humaines et avoisinantes. Les concentrations de gaz et de vapeurs sont plutôt faibles et stables. Le dispositif de prélèvement est disposé en un point du lieu à contrôler. Le débit de prélèvement est peu élevé car la vitesse de circulation de l'air est faible.

✓ En milieu professionnel, les sources d'émissions sont la présence et l'utilisation de produits chimiques en grandes quantités, les opérations qui sont réalisées en milieu ouvert ou semi fermé, la chaleur, les mélanges de produits de réaction et de dégradation de composés chimiques. Les concentrations de gaz et de vapeurs sont plutôt fortes et fluctuantes. Le dispositif de prélèvement, placé directement sur les individus, peut être actif à l'aide de pompes individuelles, ou passif par diffusion des molécules de l'air environnant sur un filtre de charbon actif. Le débit de prélèvement est important, la durée d'exposition est courte.

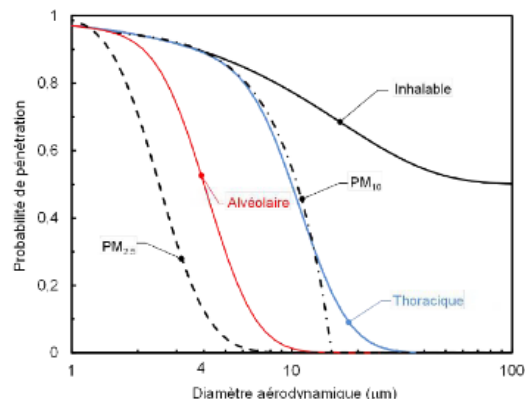
✓ Le prélèvement de particules

Ces particules peuvent être sphériques ou non et d'un diamètre allant de 5 à 10 µm dans le cas de poussières ou de résidus chimiques, de 15 à 20 µm pour les agglomérats de bactéries, ou de plus de 20 µm lorsqu'il s'agit de morceaux de matériaux (ex : particules de bois). Comme pour les gaz, le principe de mesure doit être adapté à la situation :

✓ Dans les lieux publics, les sources d'émissions de particules se situent à l'extérieur et proviennent majoritairement de phénomènes de combustion. Les mesures se font par un prélèvement en un point fixe, ce qui permet l'utilisation d'appareil à lecture directe.

✓ En milieu professionnel, les émissions de particules sont principalement dues au travail des matériaux, aux mélanges de composés chimiques ou aux opérations de soudure. Les mesures sont effectuées par des prélèvements individuels, ce qui nécessite une utilisation de méthodes indirectes.

La norme NF EN 481 définit les fractions inhalables de particules (taille < 100 µm), celles qui atteignent la partie thoracique après le pharynx (taille < 30 µm) et celles qui peuvent atteindre la région alvéolaire des poumons, après les bronches, où s'effectuent les échanges gazeux (taille < 10 µm).



Graphique 1 : Fractions conventionnelles des particules (Source : norme NF EN 481)

L'avis d'experts est indispensable pour le choix du dispositif et de la stratégie adaptés à chaque situation de mesure.

Les micro-capteurs pour le suivi de la QAI : état de l'art, atouts, limites et perspectives

Présenté par Nathalie Redon, Enseignant-Chercheur Instrumentation, co-responsable du Laboratoire « Capteurs », Institut Mines-Télécom Lille Douai

Dans les pays situés en zones tempérées, on passe 80% de notre temps en milieu confiné. La Sécurité Sociale a estimé à 20 billions d'euros les dépenses annuelles en frais de santé pour pallier aux maladies générées par la pollution (consultations médicales et traitements).

Les micro-capteurs de gaz et de particules pourraient être une solution pour évaluer la QAI. Ils permettent d'effectuer des mesures en temps réel et possèdent une haute résolution spatiale et temporelle. Ces mesures sont de nature indicative, semi-quantitative, ou quantitative. Elles ne se substituent pas aux mesures analytiques classiques basées sur des techniques d'échantillonnage actif ou passif associées à des analyses physico-chimiques, mais elles peuvent les compléter.

Le marché est en plein développement. Les critères de choix d'un capteur sont :

- ✓ Sa sélectivité (nature des substances détectées),
- ✓ Sa stabilité,
- ✓ Sa consommation énergétique et donc son autonomie.

Les 3 catégories principales de micro-capteurs sont :

- ✓ Les semi-conducteurs (MOX, PID, FET) : ils ne sont pas spécifiques des substances à détecter,
- ✓ Les électrochimiques : ils peuvent détecter une catégorie chimique de substances,
- ✓ Les optiques : ils ont peu d'autonomie.

Les micro-capteurs permettent de réaliser un suivi de la QAI en temps réel, avec une forte résolution spatiale et temporelle, à un coût relativement faible. Néanmoins, ces technologies nécessitent parfois d'être précisées, et les utilisateurs doivent parfaitement connaître les précautions d'emploi pour pouvoir exploiter au mieux les informations délivrées.

A l'heure actuelle, il n'existe aucun cadre normatif national ou européen permettant de comparer les performances des différents appareils du commerce à celles des appareils de mesure de référence.

Depuis début janvier 2018 et jusqu'à mi-février, l'Ecole Nationale Supérieure Mines-Telecom Lille Douai (IMT Lille Douai) et l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), ont lancé le 1^{er} essai national d'aptitude sur le terrain de micro-capteurs de gaz et de particules, pour la mesure de la qualité de l'air ambiant extérieur en site fixe.

Cette campagne se déroule sur le site de l'IMT Lille Douai (59). Elle a pour objectif de placer en conditions réelles sur un site de typologie urbaine, un grand nombre de systèmes différents, afin d'évaluer leur aptitude à suivre les principaux polluants d'intérêt pour l'air ambiant : le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules (PM 2,5 et PM 10). Outre les performances métrologiques de ces instruments, une attention particulière est portée à d'autres paramètres, tels que la simplicité de mise en œuvre, l'autonomie, la portabilité, la fiabilité de communication (GSM, Wifi, Bluetooth, filaire, etc.), la convivialité des applications de récupération des données, le rapport qualité/prix en tenant compte de l'objectif recherché.

Cet essai fera l'objet d'un rapport public à paraître au cours de l'été 2018.

Au niveau européen, dans le cadre du comité européen de normalisation (CEN), un groupe de travail (TC 264/WG 42) a été créé en septembre 2015 pour élaborer une spécification technique. Ce document visera à fournir des lignes directrices pour l'évaluation des performances des capteurs utilisés pour la mesure indicative de polluants gazeux et particulaires de l'air ambiant. Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) a été mandaté par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) pour participer à ces travaux.

Le LCSQA qui résulte d'une collaboration entre l'INERIS, le Laboratoire National de métrologie et d'Essais (LNE) et l'IMT Lille Douai, constitués en Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS), est l'organisme chargé d'assurer la coordination technique du dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France.

Retours d'expérience

Campagne nationale « Bureaux » de l'OQAI : premiers résultats

Présenté par Corinne Mandin, Ingénieure chimiste, rattachée au département Energie, Santé, Environnement du CSTB, membre du conseil scientifique de l'OQAI

La QAI dans les bâtiments collectifs ayant un impact sur la santé humaine et des conséquences économiques, il était nécessaire de réaliser un 1^{er} état des lieux de la qualité de l'air intérieur et du confort dans les immeubles de bureaux en France, pour combler le peu de données disponibles.

De plus cette campagne nationale, comme les précédentes menées par l'OQAI a pour objectif, d'élaborer des recommandations pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et du confort.

Cette campagne s'est focalisée sur les immeubles de bureaux de plus de 50 personnes, choisis par tirage au sort parmi les 13 709 immeubles de plus de 50 personnes que comporte la base de données de HBS Research (base qui recense 2,1 millions d'immeubles en 2012), mais également sélectionnés sur la base du volontariat de la part des occupants. 300 immeubles ont été sélectionnés en fonction de leur zone climatique, au prorata du nombre d'immeubles de bureaux dans chaque zone.

L'enquête de l'OQAI s'est centrée sur 3 catégories de données :

- ✓ Relatives aux occupants : confort et santé perçus,
- ✓ Descriptives du bâtiment : environnement, systèmes, entretien, performances énergétiques, etc.,
- ✓ Mesures de QAI et des paramètres d'ambiance.

Un point de mesure a été réalisé à l'extérieur du bâtiment et cinq points à l'intérieur, en tenant compte de la répartition spatiale et de l'orientation du bureau, et en sélectionnant dans l'immeuble des bureaux occupés et représentatifs des espaces de travail (fermés ou ouverts).

Les mesures effectuées sont :

- ✓ Mesure en continu de la température, de l'humidité relative et du CO₂,
- ✓ Mesure en continu des particules ultrafines (diamètre de 10 nm à 1 µm), 1h/bureau,
- ✓ Prélèvement actif des COV sur tubes Tenax TA 60/80 au moyen d'une pompe Pocket au débit de 20 ml/min, pour envoi en analyse en laboratoire,

✓ Prélèvement actif des aldéhydes sur cartouches SKC au moyen d'une pompe Gil'Air au débit de 300 ml/min, pour envoi en analyse en laboratoire.

Au niveau des COV et des aldéhydes, 18 composés d'intérêt ont été retenus, classés en 3 catégories :

✓ Composés dont la mesure apparaît incontournable : benzène, toluène, tétrachloroéthylène, formaldéhyde et acétaldéhyde,

✓ Autres composés d'intérêt (i.e. fréquemment rencontrés dans les logements) : hexanal, benzaldéhyde, éthylbenzène, xylènes (m/p + o), styrène, naphthalène, 2-butoxyéthanol et phénol,

✓ Composés spécifiques de certaines sources, intéressants à rechercher en provenances des :

- matériaux : MIBK (4-méthyl-2-pentanone) et 2-éthyl-1-hexanol,
- produits d'entretien et parfums d'intérieur : limonène et α -pinène.

Les 1^{ers} résultats de mesure de la QAI concernent 129 immeubles étudiés entre juin 2013 et novembre 2017 répartis dans toute la France métropolitaine, dont 85 ont été tirés au sort (66 %) et 44 se sont portés volontaires (34 %). Au total 640 espaces de travail ont été étudiés.

Tous les COV recherchés ont été détectés, mais pas toujours quantifiés. Les concentrations mesurées sont globalement faibles : les VGAI ont été dépassées pour le formaldéhyde et le benzène.

Substances recherchées	CNB 2013-2017	OFFICAIR 2012-2013
Benzène	1,2	1,9
Toluène	4,2	8,8
Ethylbenzène	1,4	1,8
Alpha-pinène	1,4	4,2
Limonène	3,2	10
2-butoxyéthanol	1,9	0,9
2-éthyl-1-hexanol	4,3	5
Styrène	1	0,7
Formaldéhyde	14	10
Acétaldéhyde	5,5	5,1
Hexanal	2,8	8,6

Tableau 2 : Concentrations médianes mesurées en en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Source OQAI)

CNB : campagne nationale bureaux de l'OQAI

OFFICAIR : projet européen de recherche qui a porté sur la qualité de l'air et le confort dans les immeubles de bureaux en Europe (mesures effectuées avec des capteurs passifs durant 5 jours)

L'aldéhyde prépondérant est le formaldéhyde dont la valeur réglementaire de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur du court terme (30 min) est dépassée dans 5,5 % des bureaux. La valeur sanitaire (ou VGAI) fixée par l'ANSES de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition chronique (long terme), est dépassée dans 72 % des bureaux. La VGAI d'alerte du HCSP de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a jamais été dépassée.

Pour le benzène, la VGAI réglementaire de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée dans 30 % des bureaux et la VGAI d'alerte de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée dans 5,6 % des bureaux.

Il n'a pas été noté de lien entre les quantités de particules et les quantités de COV mesurées.

Les prochaines étapes de l'étude seront de :

✓ Rechercher les déterminants des concentrations intérieures et identifier ceux des situations problématiques,

✓ Etudier le confort et la santé perçus par les occupants.

Rappels sur les valeurs repères :

✓ Les valeurs « sanitaires » : les VGAI (ou valeurs guides « sanitaires ») sont établies exclusivement sur la base des données toxicologiques, cliniques et épidémiologiques disponibles. Elles n'intègrent aucun critère technico-économique (faisabilité technique de la mesure dans l'air, réduction à la source de la substance, par exemple). Elles sont de nature indicative et n'ont pas de valeur réglementaire. Elles ne concernent pas les locaux industriels pour lesquels la réglementation du travail s'applique.

De nombreux pays disposent depuis les années 1980 de VGAI pour des substances chimiques classiquement rencontrées dans l'air des bâtiments. En France, les VGAI sont établies par l'ANSES.

A défaut de valeurs françaises pour certains composés, les VGAI établies par l'OMS en 2010 (OMS, 2010) ou reconnues à l'échelle européenne (projet INDEX, Koistinen et al, 2008) peuvent être utilisées.

Pour les biocontaminants, il n'existe pas de valeurs repères quantitatives, mais il faut observer l'humidité et les moisissures présentes dans les locaux.

✓ Les valeurs « de gestion » : afin de guider les pouvoirs publics dans la mise en place des actions d'amélioration de la qualité de l'air intérieur, le Haut conseil de la santé publique (HCSP) propose, à partir des VGAI de l'ANSES, des valeurs dites « de gestion ». Ces propositions prennent en compte « des considérations pratiques, réglementaires, juridiques, économiques et sociologiques ». Ces valeurs sont plus élevées que les valeurs sanitaires de l'ANSES car jugées plus opérationnelles à court terme, compte tenu des concentrations observées dans l'air intérieur en France. Elles se composent de valeur repère de qualité d'air intérieur, et de 2 autres niveaux (une valeur d'information et de recommandations, et une valeur d'action rapide.

Exemple pour le formaldéhyde :

- VGAI de l'ANSES pour une exposition chronique : $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Valeur repère de qualité d'air intérieur de l'HCSP : $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Valeur d'information et de recommandations : $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- Valeur d'action rapide : $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

✓ Les valeurs réglementaires : elles sont établies par le gouvernement et sont associées à des mesures de gestion opposables. Il n'existe aujourd'hui de valeurs réglementaires, exprimées en niveau de concentration dans l'air intérieur, que pour 5 substances (hors réglementation du travail) : le radon (en dessous de $400 \text{Bq}/\text{m}^3$, le monoxyde de carbone (entre 20 et 50 ppm), l'amiante (5 fibres/litre), le formaldéhyde ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de longue durée) et le benzène ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une exposition de longue durée).

✓ Les VLEP : elles sont utilisées en milieu professionnel et sont fixées par le Ministère du Travail. Les VLEP peuvent être des valeurs réglementaires contraignantes (fixées par le décret n° 2012-746 modifié), des valeurs réglementaires indicatives (fixées par l'arrêté du 30/06/2004 modifié) ou des valeurs limites indicatives (fixées par circulaires).

Au niveau européen, il existe un comité scientifique d'experts chargé de recommander des VLEP, le CSLEP (Comité Scientifique Européen en matière de Limites d'Exposition Professionnelle) ou SCOEL (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits), sur lequel s'appuie la Commission européenne pour émettre les directives fixant des VLEP communautaires.

Les documents élaborés par le SCOEL font l'objet d'une phase de consultation des Etats-membres et des parties prenantes, durant laquelle des commentaires, ou des compléments d'informations scientifiques, peuvent être soumis. En France, c'est l'ANSES qui est l'organisme en charge de réaliser l'expertise scientifique du SCOEL.

Une liste de recommandations a été publiée par le SCOEL en 2011, elle concerne 187 substances.

✓ Les VLB (Valeurs Limites Biologiques) : la surveillance biologique consiste à mesurer, dans les matrices biologiques (tissus, excréments, sécrétions ou air expiré) de travailleurs exposés à des substances chimiques, des indicateurs biologiques d'exposition. Les valeurs limites biologiques (VLB) sont recommandées par l'ANSES pour des indicateurs biologiques d'exposition jugés pertinents en milieu de travail.

En parallèle de ces mesures, des questionnaires relatifs au confort et à la santé perçue par les occupants ont été transmis aux différents lieux étudiés.

Les travaux vont donc se poursuivre avec l'exploitation des réponses à ces questionnaires et la recherche des déterminants des concentrations intérieures.

L'objectif étant de pouvoir émettre des recommandations, afin d'améliorer la qualité de l'environnement intérieur dans les immeubles de bureaux, le confort et la santé de leurs occupants.

ESQUISSE : Exposition des Salariés et Qualité de l'air Intérieur des eSpaces de Stockage

Présenté par Laurence Robert, responsable d'études en ingénierie aéraulique au Département Ingénierie des procédés à l'INRS

Le projet ESQUISSE est mené par l'INRS, en collaboration avec le CSTB et l'ITM Lille-Douai.

L'objectif de ce projet est d'évaluer la QAI dans les espaces de commerce (et les zones adjacentes) et de stockage, où se trouvent des produits manufacturés neufs ayant un fort pouvoir d'émission de COV. Cette évaluation de la QAI permettra de connaître le taux d'exposition des salariés, pour ensuite élaborer un outil de modélisation des concentrations intérieures (étude des cinétiques d'émission de couples matériaux/polluants et développement d'un modèle prédictif par simulation numérique), afin de prédire les expositions et de proposer des solutions de prévention. Ces solutions pourront être mise en œuvre dès la conception de ces espaces de travail, en s'appuyant sur l'agencement des locaux, leur système de ventilation, et en tenant compte de leurs paramètres environnementaux.

Les lieux dans lesquels sont effectuées les mesures ont été sélectionnés en fonction de la typologie du bâtiment et du type de produits stockés : mobilier, produits d'habillement, de bricolage, revêtement de sol, équipement automobile, articles de sport, livres, électroménager, et également des produits destinés à la vente à distance.

Une dizaine lieux a été expérimentée sur 2 saisons et 4 lieux l'ont été pour un même type de produit stocké (ils ont été choisis en

fonction de la ventilation, de l'agencement, de la taille des locaux et du type de structure).

Les mesures de COV ont été réalisées à partir de prélèvements d'air effectués durant une journée de travail, en 5 zones simultanées du bâtiment, incluant :

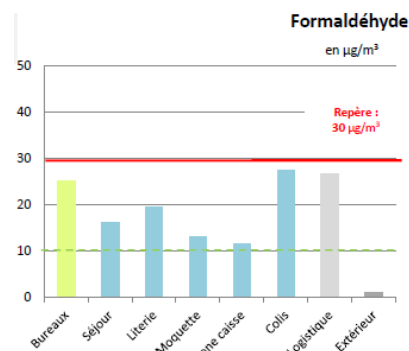
- ✓ La zone de vente comprenant du public et des salariés et comportant un système de climatisation et de ventilation plus important que dans les autres zones (pour le bien-être des clients),
- ✓ La zone de bureaux regroupant un grand nombre de salariés et qui comporte un système de climatisation et de ventilation différent de la zone de vente,
- ✓ La zone de logistique comportant des salariés, mais pas de système de ventilation.

En parallèle une mesure de la qualité de l'air environnant le bâtiment a été effectuée.

Les paramètres mesurés sont :

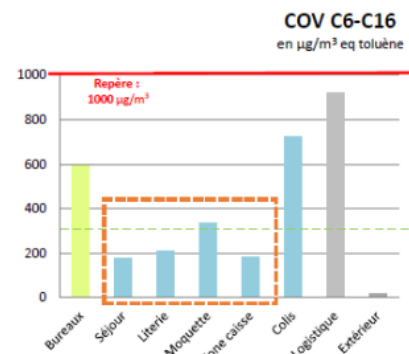
- ✓ Les paramètres d'ambiance : température, taux d'humidité relative, taux de CO₂,
- ✓ Les composés chimiques : 9 aldéhydes ont été quantifiés (dont le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, l'acroléine), ainsi qu'une 12^{aine} de COV dont les BTEX, et une 20^{aine} de COV ont été semi-quantifiés.

Ces mesures ont permis de mettre en évidence des polluants d'intérêt en fonction du bâtiment et du type de produits commercialisés.



Valeur repère de 30 µg/m³ et valeur cible de 10 µg/m³.

Graphique 2 : Résultats des mesures du taux de formaldéhyde dans l'air dans un magasin de meubles et d'articles de décoration. Surface du magasin supérieure à 15 000 m², avec 150 à 180 salariés, et en saison de hors chauffe (Source INRS).



Valeur repère de 30 µg/m³ et valeur cible de 10 µg/m³.

Graphique 3 : Résultats des mesures du taux de COV dans l'air dans un magasin de meubles et d'articles de décoration intérieure.

Surface du magasin supérieure à 15 000 m², avec 150 à 180 salariés, et en saison de hors chauffe (Source INRS).

On peut donc constater que les concentrations en formaldéhyde ou en COV dépendent de l'espace dans lequel ont été effectuées les mesures et qu'il existe un impact favorable de la ventilation sur les taux de COV détectés dans l'air intérieur, car ils sont plus élevés dans les zones non ventilées :

- ✓ Dans la zone de vente (zone caisse), le taux de formaldéhyde est de 10 à 20 µg/m³ et le taux de COV totaux est de 200 µg/m³ équivalent toluène,
- ✓ Dans la zone de bureaux où le système de ventilation est différent de celui de la zone de vente, le taux de COV totaux est de 600 µg/m³ équivalent toluène,
- ✓ Dans la zone logistique non ventilée, le taux de COV totaux est de 1 000 µg/m³ équivalent toluène.

Les substances détectées dans ce type de magasin sont :

- ✓ Des Siloxanes (en quantité d'environ 100 µg/m³), plus spécifiquement au niveau de la zone de bureaux,
- ✓ De l'alpha-pinène et du 3-carène, plus spécifiquement au niveau de la logistique avec un ordre de grandeur de 200 à 400 µg/m³,
- ✓ De l'hexanal et de l'acétaldéhyde, plus spécifiquement au point logistique avec un ordre de grandeur de 60 et de 25 µg/m³,
- ✓ Du toluène et du styrène en quantité d'environ 20 µg/m³.

La suite de l'étude va consister à :

- ✓ Continuer les mesures de QAI dans différents types de commerces pour faire émerger des secteurs d'activité qui peuvent présenter un risque d'exposition,
- ✓ Voir si les polluants d'intérêt identifiés pour chaque structure ont des caractéristiques propres aux produits vendus et par conséquent, selon les structures :
 - valider la pertinence du polluant « formaldéhyde » comme « indicateur » pour ces structures,
 - vérifier l'impact de la ventilation sur l'indicateur « COV totaux ».

COLCHIC et SCOLA : des sources d'informations des niveaux d'exposition dans le commerce et le tertiaire en France

Présenté par Barbara Savary, Responsable d'études au Département Métrologie des Polluants du Laboratoire d'Évaluation du Risque et des Expositions de l'INRS

Plusieurs pays ont construit des bases de données informatisées afin de centraliser les informations d'expositions professionnelles à des produits chimiques, suite à la collecte d'échantillons d'air et de produits.

En France, ce sont les bases COLCHIC et SCOLA qui sont utilisées.

Ce sont des bases de données d'exposition professionnelle (BDEP) appliquées au secteur du tertiaire (administration, enseignement, secteur médical, sièges sociaux, etc.) et du commerce (magasins et centre commerciaux). Les prélèvements sont soit atmosphériques, soit individuels. La durée de prélèvement est comprise entre 61 et 480 minutes.

✓ COLCHIC : Système de Collecte des Données d'exposition Chimiques des Laboratoires des Caisses Régionales d'assurance Maladie

COLCHIC est une base de données sur l'exposition professionnelle au risque chimique en France.

Cette base a été créée en 1987, à la demande de la commission des accidents du travail et des maladies professionnelles (CAT-MP) de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie de Travailleurs Salariés (CNAM-TS). Elle recense l'ensemble des mesures d'exposition professionnelle recueillies dans les entreprises françaises par les 8 laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Caisses Régionales d'Assurance Maladie (CRAM) et par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). Ces mesures ont été effectuées sur des échantillons de produits industriels et mesures d'exposition aux agents chimiques et biologiques.

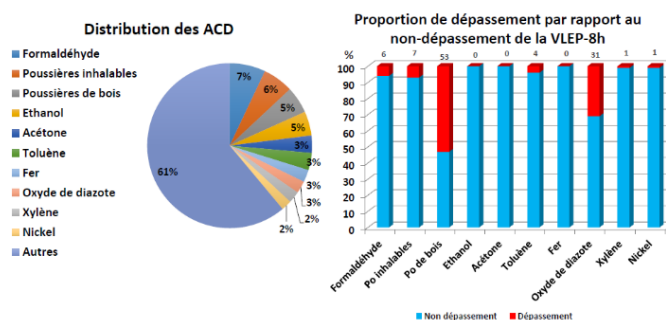
Elle comporte 1 075 000 résultats de mesures et permet d'obtenir des informations sur 745 agents chimiques différents. Elle couvre 54 500 interventions dans 27 500 établissements.

Elle est utilisée par les Caisses d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail (CARSAT), la Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Île de France (CRAMIF) et par l'INRS.

Pour les laboratoires de chimie des CRAM, les pouvoirs publics et les entreprises, elle constitue un outil unique pour repérer, évaluer et prévenir le risque chimique au sein des entreprises.

Les mesures d'exposition collectées en entreprises sont enregistrées puis archivées et peuvent ensuite être utilisées pour aider à la surveillance des expositions professionnelles et ainsi cibler les situations à traiter en priorité. Dans d'autres cas, elles sont employées à des fins de soutien à la réalisation d'études épidémiologiques (par exemple, pour définir le niveau de risque d'une population exposée à un agent cancérigène, mutagène ou reprotoxique - CMR).

L'INRS et les CNAMTS en sont les gestionnaires.



ACD : Agents Chimiques Différents
Graphique 4 : Résultats de mesures effectuées de 2000-2017 dans les secteurs du tertiaire (source BDD COLCHIC)

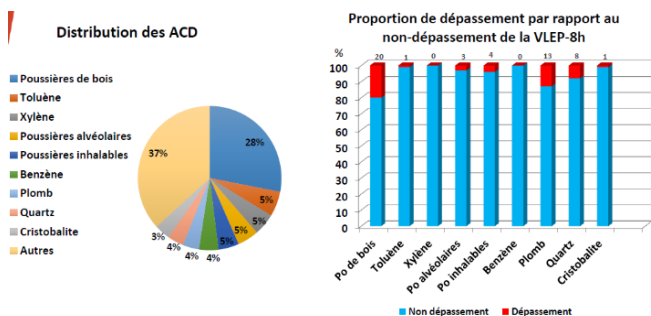
✓ SCOLA : Système de Collecte des Laboratoires Accrédités

Cette base a été développée par l'INRS en 2007 à la demande de la Direction Générale du Travail (DGT). Elle est destinée à centraliser les résultats des mesures d'exposition aux agents chimiques disposant d'une VLEP réglementaire, réalisées par des organismes accrédités selon NF EN ISO 17025 pour la réalisation de ces contrôles d'exposition (143 organismes accrédités).

Elle comporte 610 000 résultats de mesures pour 122 agents chimiques différents. Elle couvre 183 000 interventions dans 13 000 établissements.

Ces informations sont utilisées dans un but de prévention et d'élaboration de la réglementation (par exemple, pour contribuer à l'élaboration d'une VLEP).

En plus de l'INRS, la DGT en est également le gestionnaire.



Graphique 5 : Résultats de mesures effectuées de 2007-2017 dans les secteurs du tertiaire (Source BDD SCOLA)

Il ressort des mesures qui ont été effectuées jusqu'à présent dans les secteurs du commerce et du tertiaire que des dépassements de la VLEP sont fréquemment observés pour les poussières.

Les secteurs du commerce et du tertiaire (notamment les locaux de travail) restent peu documentés dans COLCHIC et SCOLA : 1 000 mesures ont été recueillies dans COLCHIC depuis l'an 2000 et 2 500 dans SCOLA depuis 2007 dans les secteurs du commerce de détail, d'entreposage et stockage non frigorifique. Ces données seront donc complétées par le biais de campagnes nationales.

Dans le cadre de la prévention primaire, dont l'objectif est de réduire l'exposition, COLCHIC et SCOLA permettent de cibler les dangers, les secteurs d'activité, les métiers et les tâches à traiter en priorité.

Les informations collectées par les utilisateurs de COLCHIC et SCOLA ne sont pas en libre accès pour le grand public ; elles sont uniquement accessibles après une exploitation statistique dans des rapports de recherche publics.

CONCLUSION

Les différentes présentations exposées lors de cette journée technique ont permis de montrer qu'en matière de QAI on devait gérer une multi-exposition à des agents à la fois particuliers, moléculaires et microbiens, et qu'il ne suffisait pas de regarder les résultats de l'effet cumulatif, mais qu'il fallait s'attacher à rechercher toutes les formes d'expositions aux différents polluants.

En termes de prévention, les premières actions consistent d'une part à choisir des matériaux de construction et des produits d'ameublement et de décoration peu émissifs, et d'autre part à s'assurer que le renouvellement en air neuf est bien effectué. L'étude du système de ventilation est essentielle et peut nécessiter une filtration de l'air, puisqu'il existe une forte interaction entre l'air extérieur et l'air intérieur.

Enfin, le respect de certaines bonnes pratiques en matière de nettoyage des locaux (réduction de l'utilisation de détergents potentiellement dangereux par inhalation) ou de vie quotidienne (limitation de l'utilisation de parfums d'intérieur) permettra d'améliorer la QAI dans les locaux de travail.

Au niveau des instruments de mesure, on a pu voir qu'il existe un certain nombre de technologies permettant d'effectuer des relevés, soit dans les lieux publics, soit en milieux professionnels en équipant directement les employés.

Les valeurs de références pour les polluants détectés sont alors soit des VLEP lorsque les mesures ont été réalisées en milieu professionnel dans des locaux à pollution spécifique (comportant des procédés émissifs), soit des VGAI lorsque les mesures concernent des locaux sans procédés émissifs (bureaux, centres commerciaux, etc.)

Les bases de données COLCHIC et SCOLA sont une source d'informations importante pour assurer le suivi de la QAI et connaître les sources d'exposition, afin de mettre en place les actions de prévention nécessaires.

Il subsiste encore un besoin de réglementation et de normalisation, pour pouvoir améliorer la démarche de maîtrise de la QAI.

Enfin, il existe un besoin permanent de connaissances pluridisciplinaires en toxicologie, en chimie, en instruments de mesure, en systèmes de ventilation, en science des matériaux, etc.

FCBA, en tant qu'Institut technologique au service des professionnels du bois et de l'ameublement, est impliqué dans la démarche de surveillance et d'amélioration de la QAI.

En effet, d'une part, il participe aux campagnes de mesures organisées par l'OQAI, en réalisant des mesures d'émissions des produits de construction et d'ameublement au sein de son laboratoire de chimie-éco-toxicologie de Bordeaux, et d'autre part il réalise une veille réglementaire et normative sur ce sujet.

Enfin, FCBA est impliqué au sein des différents groupements et organisations français et internationaux qui représentent ces professions. Ainsi il peut œuvrer pour la protection de la santé des consommateurs et de l'environnement, tout en cherchant à minimiser les contraintes pour les industriels.

Contact

Anne SACALAIIS ● anne.sacalais@fcba.fr
Tél. 01 72 84 98 54
Pôle Ameublement
Equipe VICA
Veille-Innovation-Conception-Amélioration
continue
10 rue Galilée, 77420 Champs-sur-Marne

