

Connaître la qualité de l'air intérieur



L'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur

Comment savoir si l'air que nous respirons chez nous, au travail, à l'école, dans les salles de sport, etc. est de bonne qualité ? Pour s'en faire une idée précise, l'Observatoire de la Qualité de l'Air¹ a été créé en 2001, sur demande des Pouvoirs publics. Depuis, il a mené plusieurs études sur la pollution présente dans les différents lieux de vie que nous fréquentons. Son objectif : mieux connaître les situations de pollution dans les lieux de vie et identifier leurs causes pour fournir des recommandations aux Ministères, agences de sécurité sanitaire, associations, professionnels et au grand public afin d'améliorer la qualité de l'air des lieux clos et, ainsi, la santé de la population.

Quatre missions pour améliorer la qualité de l'air dans les lieux de vie

- Décrire la qualité de l'air à l'intérieur des lieux de vie, en tenant en compte de la variabilité des situations (environnement extérieur, bâtiments et occupants),
- Identifier les situations à risques, en estimant l'exposition des populations dans ces lieux de vie et participer ainsi à mieux évaluer les risques sanitaires associés,
- Etablir les paramètres qui influencent la présence de cette pollution : sources de pollution, ventilation, comportement des occupants, type d'habitat, situation géographique, saison, etc.
- Améliorer la qualité de l'air intérieur dans les logements, en proposant des outils d'aide à la décision (indices de qualité d'air, kit de mesures) et donnant des conseils et recommandations pour sensibiliser les professionnels et les usagers : limiter les sources de pollution, baisser les émissions polluantes des produits, faire évoluer la réglementation technique...

La mobilisation de multiples moyens et actions

- Un réseau pluridisciplinaire scientifique et technique mobilisé par le CSTB pour élaborer les programmes de recherche et les mettre en œuvre : médecins, épidémiologistes, toxicologues, chimistes, microbiologistes, experts du bâtiment et de ses équipements, économistes et psycho-sociologues, etc.
- Trois instances garantissant la qualité scientifique, la déontologie des actions et le lien avec les acteurs du bâtiment et de la santé un conseil de Surveillance, un conseil Scientifique et un comité Consultatif
- Une veille documentaire sur les études de qualité de l'air intérieur assurée en continue en collaboration avec le réseau RSEIN et des analyses documentaires sur des sujets spécifiques.
- Une hiérarchisation des polluants de l'air intérieur
- Des études de terrain sur des lieux ciblés ou des populations considérées à risque ou encore peu étudiées

(1) L'OQAI est placé sous la tutelle du ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer avec le concours du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) - opérateur du programme d'actions, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), de l'Agence de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) et de l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH).

OOAI : programme d'actions 2009 et perspectives

Elaboré en continuité avec des actions déjà engagées en 2008, le programme d'actions 2009 validé par le conseil de surveillance de l'OOAI est centré autour de 4 programmes d'actions :

- A. **Programme Logements** : continuité des actions sur la connaissance des déterminants de la qualité de l'air intérieur avec un accent particulier sur la caractérisation du rôle de l'occupant dans les situations de pollution
- B. **Programme Lieux de vie fréquentés par les enfants** : lancement d'une campagne pilote pour préparer l'étude à grande échelle sur les polluants et indicateurs de pollution d'intérêt dans les écoles, renforcement des connaissances sur la caractérisation et la quantification de la qualité microbienne de l'air dans les écoles et les crèches, évaluation de l'influence des produits d'entretien, de nettoyage et des fournitures scolaires sur la qualité de l'air des écoles.
- C. **Programme bureaux** : le démarrage de l'étude nationale sur la qualité de l'air, du confort, de la santé perçue par les occupants et les dépenses énergétiques
- D. **Indices de qualité d'air intérieur** : déploiement des premiers indices « Ecoles » (confinement et moisissures) sur une centaine d'espaces pilotes et l'adaptation de ces indices dans les logements, finalisation et validation d'un modèle prédictif des moisissures dans les logements, étude des freins et réticences en lien avec les stratégies d'ouverture des fenêtres dans les lieux d'enseignement.

A. Programme Logements



Recueil des composés organiques volatils, aldéhydes, température, humidité, dioxyde de carbone dans un logement.

L'OOAI a présenté en 2008 l'état descriptif du parc de logements et des ménages français ainsi qu'un travail spécifique sur le temps passé par les ménages dans leur logement. Une typologie des bâtiments en 6 classes a été élaborée à partir de l'ensemble des caractéristiques descriptives du logement : le type, le bâti, les revêtements et aménagements intérieurs, le système de chauffage, de ventilation, etc. Le croisement de cette typologie descriptive des logements avec la typologie de la multi-pollution a permis de mettre évidence des associations entre des typologies de logements et des situations de pollution et d'orienter la recherche des déterminants des situations de multi-pollution de certains logements.

Plus spécifiquement, l'état de la ventilation a été présenté mettant en avant certains paramètres pouvant expliquer le dysfonctionnement de certaines situations.

L'étude de la précarité énergétique a été engagée avec la construction d'une variable qualifiant ou quantifiant le phénomène de la précarité énergétique pour un sous échantillon de l'échantillon global des 567 logements.

Objectifs 2009 : poursuivre la valorisation des données descriptives collectées sur les caractéristiques techniques des logements et leur environnement ainsi que sur les ménages, leurs activités et le temps passé au contact de la pollution avec pour objectif de connaître, prévenir les situations de pollution dans les logements et améliorer la qualité du parc de logements. Les actions 2009 s'attacheront en particulier à caractériser le rôle de l'occupant dans les situations de pollution avec notamment :

- La recherche des déterminants environnementaux et comportements des situations de pollution
Le travail effectué a montré des associations entre des typologies de Logements et des situations de multi-pollution (mise en relation de la typologie Bâtiments élaborée sur la base des données descriptives des bâtiments de la campagne nationale Logements et la typologie Multi-pollution (répartition des logements en termes de pollution organique)). Il s'agit, en 2009, de compléter ces résultats en prenant également en compte la dimension comportementale des occupants des logements (types de ménages et comportements associés) afin d'identifier les facteurs de risques des bâtiments multi-pollués. Ce volet comprendra l'élaboration d'une typologie "Occupants" sur la base des données descriptives collectées sur les caractéristiques socio économiques des occupants, la densité d'occupation, le type de ménages, les comportements en terme d'habitude tabagique, d'utilisation de produits ménagers etc...
L'ensemble des trois typologies (Logements, Occupants, Multi-pollution) sera ensuite mis en relation, au regard notamment des aspects de ventilation et d'énergie, en faisant appel à des analyses statistiques d'analyse multidimensionnelles.
- La recherche des déterminants des COV (hors formaldéhyde) : dans la lignée du travail effectué sur le formaldéhyde, cette action a pour objet de rechercher les déterminants de chacun des composés organiques volatils individuels mesurés dans la campagne nationale Logements.
- L'analyse du rôle de l'occupant dans l'aération des logements La campagne nationale dans les logements a permis de dresser un état de la ventilation dans les logements français. Outre l'inadéquation des performances des systèmes au regard des contraintes réglementaires, il a montré le rôle primordial de l'occupant sur les conditions d'aération des logements qui sont assez éloignées de celles escomptées ou prédites par les modèles classiques déterministes. Il est nécessaire de comprendre et définir des stratégies d'aération efficaces prenant notamment en compte les besoins des occupants. Il est également utile de définir des scénarii réalistes de comportements afin de préciser les méthodes de calcul utilisées dans les réglementations thermiques.

Débouchés :

- Eléments d'aide à la décision pour la gestion de l'aération et la ventilation
- Eléments d'aide à la décision pour l'évaluation des produits de construction, de décoration et d'usage courant
- Recommandations pour la prévention des situations de pollution dans les logements (guide, plaquettes...)
- Données sur les budgets espaces temps activités des occupants des logements français

B. Programme Lieux de vie fréquentés par les enfants

Les lieux de vie fréquentés par les enfants de 0 à 18 ans font l'objet d'un programme spécifique de l'OQAI depuis fin 2005. Le travail mené a permis de :

- Faire un état des connaissances sur la pollution de l'air dans les lieux de vie collectifs fréquentés par les enfants (lieu d'accueil de la petite enfance, écoles, collèges, lycées, gymnases, patinoires, piscines, café etc.), les effets sanitaires associés et la typologie de ces bâtiments
- Elaborer les Budgets-Espace-Temps-Activités des enfants (très peu documentés en France jusqu'alors),
- D'apporter des éléments pour la définition de stratégies d'aération dans les crèches et les lieux d'enseignement (écoles, collèges et lycées) en général dépourvus de systèmes de ventilation,
- Qualifier la qualité microbienne de l'air à l'aide d'outils innovants (inventaire moléculaire),
- Elaborer des protocoles d'études spécifiques de la qualité d'air intérieur des établissements d'enseignement pour préparer la mise en œuvre de campagnes *in situ*,



- Réaliser des études nationales sur les facteurs de risques liés aux lieux de loisirs pour lesquels la qualité de l'air présentait des risques sanitaires spécifiques (piscines et patinoires),
- Elaborer un protocole d'enquête de la qualité de l'air dans les gymnases.

Objectifs 2009

Les objectifs des travaux en 2009 sont de connaître, prévenir les situations de pollution dans les lieux de vie fréquentés par les enfants et améliorer la qualité des bâtiments fréquentés par les enfants. Le programme s'organise autour des axes suivants :

Mieux connaître l'exposition des enfants

- Ecoles maternelles et primaire : mettre en œuvre une étude pilote de la campagne d'études nationale sur la mesure des polluants et indicateurs de pollution d'intérêt dans ces lieux de vie (démarrage)
 - élaboration de la base de données et de gestion des flux de données de la campagne nationale
 - stratégie d'échantillonnage des bâtiments d'enseignement à investiguer
 - recherche, sélection et formation des prestataires
 - enquêtes sur 50 salles de classes
- Crèches collectives et écoles maternelles : renforcer les connaissances sur la caractérisation et la quantification de la qualité microbienne de l'air dans ces locaux

Rechercher des solutions pour améliorer les situations de pollution

- Ecoles maternelles et élémentaires : évaluer l'influence des produits d'entretien, de nettoyage et des fournitures scolaires sur la qualité de l'air de ces espaces clos

Débouchés :

- Elaboration de recommandations d'amélioration de la QAI dans les crèches, écoles, collèges, lycées, (guides, plaquettes à destination notamment des enseignants et des gestionnaires...)
- Mise au point d'outil permettant d'aider à la réduction du confinement des établissements scolaires
- Définition de stratégies d'aération adaptées aux locaux d'accueil de la petite enfance et d'enseignement
- Aide au choix des produits et fournitures scolaires dans les établissements d'enseignement

C. Programme bureaux

L'état des connaissances réalisé par l'OQAI sur la qualité de l'air dans les bâtiments à usage de bureaux et en particuliers sur la typologie des bâtiments, les pollutions observées et les impacts sanitaires documentés a montré que la qualité d'air dans ces bâtiments est très mal connue en France et que la connaissance du parc de bâtiment en termes de nombre, répartition géographique et typologie est très limitée.

Au vu du constat effectué sur la base de la littérature, les objectifs d'un programme d'actions de l'OQAI sur les bâtiments à usage de bureaux sont de connaître, prévenir les situations de pollution dans les bâtiments de bureaux au regard des performances énergétiques ainsi que des conditions de confort et de qualité sanitaires perçues des occupants afin d'améliorer la qualité du parc de bâtiments de bureaux. L'attente de données représentatives des situations dans les immeubles de bureaux en France est aujourd'hui au cœur des enjeux du Grenelle de l'Environnement.

L'étude proposée en 2008 par l'OQAI avait pour objet d'élaborer la méthodologie d'une campagne nationale dont l'objet est de :

- Elaborer un état du parc des bâtiments de bureaux en termes de la qualité de l'air intérieur,
- Classer les bâtiments de bureaux au regard de la qualité d'air intérieur, du confort et la qualité sanitaire perçus, de la consommation énergétique,
- Elaborer des recommandations d'amélioration de la QAI dans les bureaux.

Dans le cadre de cette étude de cadrage actuellement en cours, l'OQAI développe l'ensemble de la méthodologie d'enquête, l'organisation et estime le coût prévisionnel d'une campagne nationale. Ces éléments seront disponibles à l'automne 2009. Le programme Bureaux sera défini à cette occasion, en fonction des propositions élaborées.

Débouchés :

- Etat du parc des bâtiments de bureaux en termes de la qualité de l'air intérieur
- Classification des bâtiments de bureaux au regard de la qualité d'air intérieur, du confort et la qualité sanitaire perçus, de la consommation énergétique
- Recommandations d'amélioration de la QAI dans les bureaux

D. Elaboration d'indices de qualité de l'air intérieur

L'élaboration d'indices de qualité d'air intérieur a été engagée par l'OQAI dès 2006 dans le but d'informer et communiquer sur la qualité de l'air intérieur et de prévenir les risques et améliorer le patrimoine. Dans un premier temps, l'OQAI a réalisé un inventaire et une analyse critique des nombreux indices existants en France et à l'étranger. Afin de définir au mieux les indices en fonction des attentes des différents utilisateurs (notamment gestionnaires de bâtiments résidentiels, tertiaires et scolaires), une étude psycho-sociale et psycho-environnementale a été menée sur les motivations et les risques perçus relatifs à l'élaboration d'un indice de la qualité de l'air. Ce travail a montré combien les enjeux sont importants et nécessaires à prendre en compte dans la définition d'un indice avec, au cœur de ces enjeux, la problématique des risques sanitaires, sociaux, psychologiques, économiques, juridiques, etc. En 2008, l'OQAI a proposé plusieurs indices de qualité de l'air intérieur concernant notamment les logements et les lieux d'enseignement.

Objectifs 2009



L'objectif des travaux menés en 2009 sera de poursuivre ses actions avec la validation des indices précédemment développés (modules de confinement, indice chimique de contamination fongique) et poursuivre le développement de modèles prédictifs (de la contamination chimique et fongique) utilisables pour la qualification de la qualité de l'air dans les espaces intérieurs.

Dans les crèches et les écoles

- Validation des Indices de confinement et de moisissures développés pour les crèches, les écoles, les collèges et les lycées
 - L'impact du dispositif : évolution des indicateurs, notamment évaluation du temps de "réglage" des gestes de ventilation, et du gain obtenu,
 - La pertinence des indicateurs (ce qui pourrait induire une adaptation des seuils, des plages horaires de mesure...)
 - L'impact énergétique du dispositif,
- Recherche des raisons des freins à l'aération par ouverture des fenêtres dans les crèches collectives, les écoles maternelles et primaires les collèges et les lycées et proposition de solutions d'aération envisageables et adaptées à ces bâtiments en tenant compte des souhaits des enseignants et des personnes en charges des enfants
 - Mise en évidence des freins à l'ouverture des fenêtres dans le cadre de l'étude d'intervention (risque sanitaire pour l'enfant en bas-âge plus élevé, rythme soutenu des cours, habitude vestimentaire particulière et opposition systématique des adolescents à l'autorité, etc.)
 - Enquête auprès d'un échantillon important d'établissements pour connaître les caractéristiques des ouvrants, les habitudes et stratégies d'aération, les souhaits des occupants (modification des types d'ouvrants, automatisation des ouvertures, asservissement des ouvertures...)
 - Proposition de solutions d'aération envisageables et adaptées à ces bâtiments

Dans les logements

- Validation des modèles prédictifs de la contamination fongique dans les logements
- Développement d'un module de confinement pour les logements
- Développement d'un modèle prédictif des niveaux de composés organiques volatils dans l'air des logements. Le travail s'attachera à mettre en lien des données descriptives qualifiant les logements et avec des classes de contamination en composés organiques volatils. Le travail sera effectué sur la base des données (1) de la campagne nationale Logements de l'OQAI (2) des données collectées dans le cadre du suivi d'une cohorte de nouveau-nés franciliens, coordonné par la Faculté de Pharmacie - Université Paris Descartes.

Débouchés : Indices de la qualité de l'air intérieur dans les logements et les locaux d'enseignement.