

Corinne Mandin est coordinatrice scientifique et opérationnelle à l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Cet organisme a orchestré plusieurs campagnes sur la qualité de l'air intérieur, dont une récente dans des bureaux du tertiaire. À l'approche de la journée nationale de la qualité de l'air intérieur qui se tient ce 19 septembre, retour sur les résultats de cette campagne, et plus largement sur les actions en cours.

« Les bureaux semblent moins pollués que les logements »

Travail & Sécurité. En tant que coordinatrice scientifique et opérationnelle à l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur, pouvez-vous définir ce qu'est la qualité de l'air intérieur et quels sont ses enjeux ?

Corinne Mandin. Il n'existe pas de définition d'une bonne qualité de l'air intérieur (QAI). On peut dire qu'un air intérieur de bonne qualité est un air qui ne fait pas apparaître de problèmes sanitaires, ni à court ni à long terme. La pollution des environnements intérieurs provient de trois principales sources : l'environnement extérieur (pollution atmosphérique, nature du sous-sol...), les matériaux présents (de construction, de mobilier ou de décoration) et les modes de vie des occupants (utilisation de parfums d'intérieur, de produits d'hygiène, personnes fumeuses, présence d'animaux...). Les substances polluantes sont multiples : composés organiques volatils (formaldéhyde, benzène...), semi-volatils (phtalates, retardateurs de flammes, composés organofluorés, polychlorobiphényles dits PCB...), agents biologiques (acariens, moisissures, bactéries...), pour n'en citer que quelques-uns. On en dénombre des centaines. L'exposition répétée à ces polluants peut entraîner des effets sur la santé : irritations de la peau et des muqueuses respiratoires, sécheresse oculaire, maux de tête, fatigue, nausées, problèmes de concentration... Ces effets ne sont le plus souvent pas graves, mais demeurent très gênants pour les personnes qui en souffrent. Être exposé à certaines substances sur de longues périodes peut avoir des conséquences plus graves sur la santé, comme l'asthme ou le cancer. Les enjeux sanitaires sont donc de taille puisque les personnes vivant en zones tempérées passent autour de 85 % de leur temps dans des environnements clos.

D'une manière générale, comment prévenir la pollution de nos intérieurs ?

C. M. Pour faire court, il faut renouveler fréquemment l'air intérieur, en ouvrant les fenêtres, ou en s'équipant d'une ventilation mécanique

et en l'entretenant régulièrement. Il faut également limiter l'introduction de sources de polluants dans les bâtiments, comme le tabagisme, les chauffages d'appoint au pétrole, les parfums d'intérieur, etc. Dans certaines situations, il faut commencer par réaliser des mesures pour identifier les substances présentes et chercher les paramètres qui influencent la pollution de l'air, à travers des questionnaires sur les habitudes des occupants notamment. On peut alors identifier les situations à risques et mettre en place des mesures pour améliorer la qualité de l'air dans les lieux de vie. Cela passe notamment par le respect de valeurs de référence qui ont été définies pour la concentration de certaines substances considérées comme polluantes. C'est dans cette optique que notre observatoire a mené successivement des campagnes de mesures nationales dans différents types de bâtiments : logements (2003-2005), écoles (2013-2017), bureaux (2013-2017)... Les données recueillies permettent d'établir un état des lieux qui fait office de référence pour une période donnée. Ces campagnes seront renouvelées pour suivre l'évolution des données.

L'OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Créé en 2001, l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur fait l'objet d'une convention entre les ministères en charge du Logement, de l'Environnement et de la Santé, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail et le Centre scientifique et technique du bâtiment, opérateur du programme d'actions. Ce sont eux qui financent les travaux de l'OQAI. Cet observatoire étudie les situations de pollution et d'inconfort et d'en identifier les causes, afin d'apporter des recommandations aux décideurs en vue d'améliorer la qualité de l'air intérieur des différents lieux de vie : logements, crèches et lieux d'enseignement, bureaux, espaces de loisirs, structures sociales et médico-sociales, bâtiments performants en énergie. Outre une équipe dédiée au CSTB, l'OQAI mobilise un réseau pluridisciplinaire pour élaborer les programmes de recherche et les mettre en œuvre : médecins, épidémiologistes, toxicologues, chimistes, microbiologistes, experts du bâtiment, économistes... soit plus d'une centaine d'experts.



© Grégoire Maisonneuve pour l'INRS

Corinne Mandin est coordinatrice scientifique et opérationnelle à l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur.

Vous mentionnez plusieurs campagnes nationales. Pouvez-vous présenter la campagne « Bureaux » qui vient de s'achever ?

C. M. Les personnes qui travaillent dans des bureaux y passent en moyenne 7 à 8 heures par jour. Pourtant, les connaissances sur la qualité de l'air dans les bureaux du tertiaire et la nature des polluants présents étaient parcellaires, et antérieures aux années 2000, donc anciennes. Dans les bureaux, par exemple, les gens se plaignent parfois d'irritation des yeux, qui peut être liée à la sécheresse de l'air. Il était donc nécessaire d'établir un état des lieux représentatif. Cette campagne, qui a fait suite à une campagne européenne Officair¹ menée de 2010 à 2014 à travers huit pays européens, a été motivée par trois besoins : recueillir des informations objectives, mieux connaître la contribution spécifique de certaines sources de pollutions (produits de nettoyage employés quotidiennement, appareils tels qu'imprimantes ou ordinateurs...) et évaluer la ventilation de ces espaces. Avant de lancer la campagne de mesures, un gros travail préparatoire a été nécessaire : définir les polluants à mesurer, valider dans nos laboratoires des protocoles de mesures de l'air, et mettre sur pied un questionnaire adapté. Cette phase pilote

a commencé dès 2010. Puis, les mesures ont été réalisées sur le terrain entre 2013 et 2017. Nous souhaitons inclure 300 immeubles de bureaux du tertiaire de plus de 50 personnes, par tirage au sort. Mais le recrutement a été plus compliqué que prévu, nous avons essuyé de nombreux refus – plus que pour les campagnes « Logements » ou « Écoles ». De ce fait, nous avons dû faire appel à des volontaires, ce qui a introduit un biais qui fait que les résultats ne seront pas représentatifs de l'ensemble du parc français de 13 000 bâtiments de bureaux. Finalement, 150 bâtiments ont été inclus et les premiers résultats présentés en décembre 2017 ont porté sur 129 immeubles. Pour mémoire, il n'existait qu'une seule étude équivalente dans le monde, menée aux États-Unis en 1998 sur 100 bâtiments de ce type, et qui fait toujours référence aujourd'hui.

Quelles sont les sources de pollution intérieure spécifiques rencontrées dans les bureaux ? La nature des principaux polluants mesurés ?

C. M. Les ordinateurs, imprimantes et photocopieurs émettent des composés organiques volatils (COV), de l'ozone et des particules fines et ultrafines. Les produits d'entretien contiennent

Propos recueillis par Katia Delaval et Céline Ravallec



d'autres types de COV (alcools, terpènes, éthers de glycols, cétones...). Enfin, le bon fonctionnement et l'entretien régulier des systèmes mécaniques de ventilation et de conditionnement d'air ont une importance fondamentale, et ce d'autant qu'il est parfois impossible d'ouvrir les fenêtres, dans les immeubles de grande hauteur notamment. Pour la campagne, nous sommes partis d'une liste de près de 1 000 polluants. Comme on ne peut pas tout étudier, nous les avons hiérarchisés en fonction des risques qu'ils présentaient pour la santé, selon les classifications de l'OMS ou des agences européennes. Nous en avons retenu une trentaine parmi ceux qui présentaient le plus de risques pour la santé. Certaines substances dangereuses, l'amiante par exemple, n'ont pas été analysées pour des raisons de coût. D'autres, comme les composés organiques semi-volatils (COSV) pour des raisons de faisabilité expérimentale : nous ne disposons que d'une journée pour les prélèvements dans les bureaux, contrairement aux analyses lors de la campagne « Logements » où les prélèvements se sont déroulés sur une semaine.

Quels principaux résultats en ont été tirés ?

C. M. Beaucoup de données ont été collectées et leur analyse est encore en cours. Parmi les grandes tendances, on constate que les bureaux sont globalement moins pollués que les logements : on y mesure des concentrations plus faibles que dans les logements, et ces bâtiments semblent mieux gérés. Cela peut résulter du fait qu'il y a plus fréquemment des ventilations mécaniques dans les immeubles de bureaux que dans les logements. Par ailleurs, les photocopieurs et les imprimantes sont de plus en plus positionnés dans des locaux dédiés, à distance des personnes. On observe néanmoins une plus forte pollution intérieure lorsque des voies à fort trafic avoisinent les bâtiments : cela se traduit par exemple par un dépassement de la valeur d'alerte de la concentration en benzène dans certains immeubles. On trouve aussi des terpènes ou du formaldéhyde, ayant sans doute pour origine les produits d'entretien parfumés ou les parfums d'ambiance, qui peuvent être utilisés quotidiennement dans les bureaux.

Et dans le prolongement de ces travaux, quels sont les prochains programmes d'études à venir ?

C. M. En septembre 2018 va être lancée une campagne auprès des établissements sanitaires et médico-sociaux : Ehpad, unités de soins de longue durée dans les hôpitaux, établissements pour enfants et adultes en situation de handicap. Cent établissements seront inclus pour évaluer la qualité de l'air dans ce qui constitue des lieux de vie pour certaines personnes, mais aussi des lieux de travail pour d'autres. Une deuxième campagne « Logements » va également être lancée, probablement à partir de fin 2019. En visant 1 000 logements sur deux ans, elle permettra de suivre l'évolution de la pollution intérieure dans les habitations, et aussi de documenter la présence

REPÈRES

- **2000** : diplôme d'ingénieur chimiste.
- **2001** : entre à l'Ineris pour mettre en place le réseau Recherche santé environnement intérieur (Rsein).
- **2009** : arrivée à l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur pour coordonner les travaux opérationnels.
- **2013-2017** : supervision des campagnes « Bureaux » et « Écoles ».

éventuelle de nouvelles substances. Par exemple, les isothiazolinones, qui ont remplacé les parabènes dans de nombreux produits cosmétiques : les retrouve-t-on dans l'air et les poussières des logements ? L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) nous sollicite aussi pour mesurer des pesticides potentiellement présents dans les habitats. Nous avons en effet retrouvé au cours de notre première campagne « Logements » des pesticides interdits depuis les années 1990, comme le lindane par exemple, ce qui témoigne de leur rémanence dans les bâtiments. Pour la mise en œuvre de cette campagne, nous envisageons également de déployer des capteurs innovants qui permettent des suivis temporels de la pollution intérieure. Des développements et des tests sont en cours.

Comment se situe la France en matière de politique de qualité de l'air intérieur ?

C. M. La France a mis du temps à démarrer – l'OQAI a vu le jour en 2001 – mais aujourd'hui nous sommes plutôt en avance. Il existe des travaux équivalents en Allemagne, qui ont débuté plus tôt, à partir des années 1980. Outre-Rhin, la première valeur guide a par exemple été définie en 1978 pour le formaldéhyde. Les Allemands en sont à leur cinquième campagne de mesures de l'air intérieur dans les logements. Ils ont réalisé en parallèle des prélèvements urinaires et sanguins des habitants, ce que l'on ne fait pas en France. Ils ont ainsi pu observer les évolutions dans le temps, par exemple la présence de plomb qui tend à diminuer au fil des années, ou au contraire des substances comme les terpènes ou les pyréthrinoides (présents dans les antipoux et antipuces) que l'on rencontre de plus en plus. Le Royaume-Uni a mené une campagne entre 1997 et 1999. Le Canada mène actuellement une campagne « Logements » visant à suivre plus de 100 substances, dont certaines pour lesquelles on ne dispose pas encore de données concernant leurs effets sur la santé. Une approche très intéressante pour l'avenir. ■

1. Le projet de recherche « Officair » a étudié les polluants présents dans l'air intérieur de 167 immeubles de bureaux (neufs ou réhabilités depuis moins de 10 ans) et cela dans huit pays européens : Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Italie, Pays-Bas et Portugal.

AGENDA

- **19 septembre 2018** : Journée nationale de la qualité de l'air (<http://evenements.developpement-durable.gouv.fr/campagne/jnqa2018>)
- **9-10 octobre 2018** : 4^e assises nationales de la qualité de l'air (Montrouge) (www.assisesdelair2018.ademe.fr/)
- **5-6 décembre 2018** : congrès annuel de la Société française de santé et d'environnement (Montpellier), portant cette année sur la qualité des environnements intérieurs (sfse.org/FR/congres/congres_2018.asp)