

La transition énergétique
en actions

P. 1

ACTUALITÉ

Des programmes pour soutenir les recherches sur la qualité de l'air intérieur

P. 3

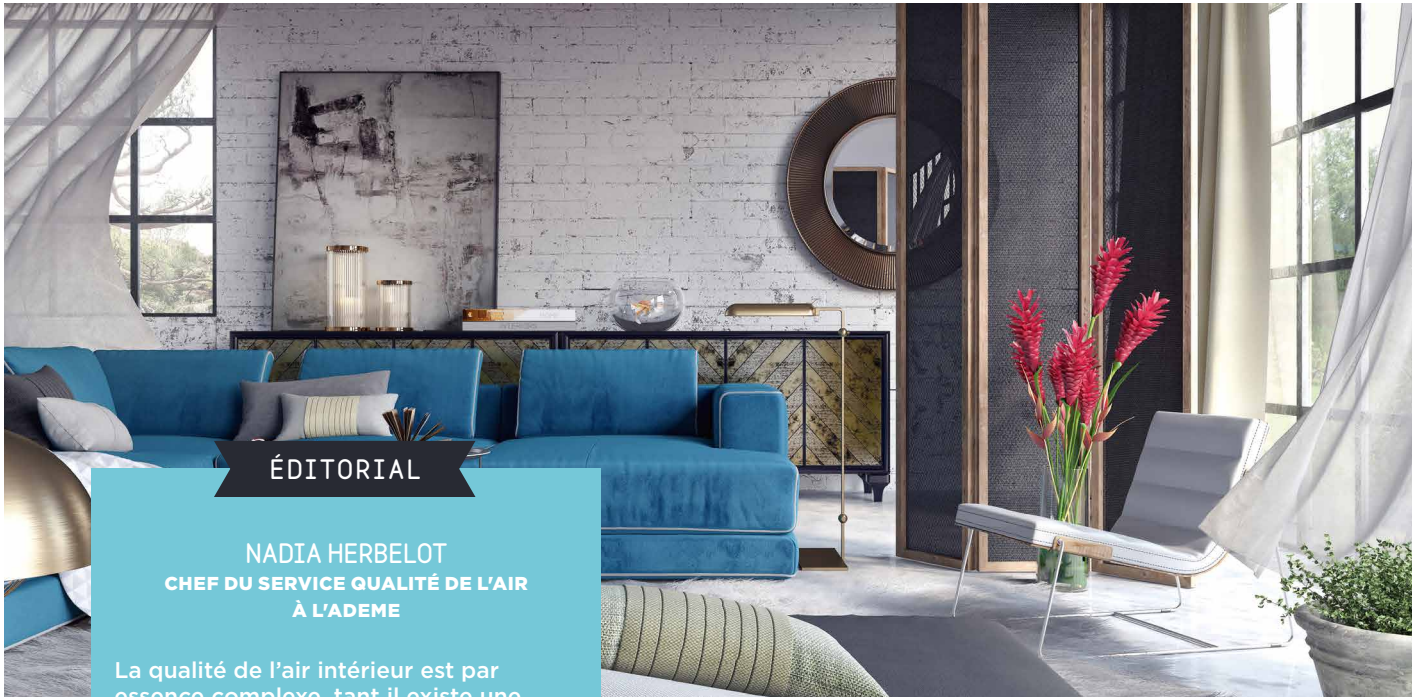
RÉSULTATS SIGNIFICATIFS

La qualité de l'air intérieur : un enjeu de santé

P. 5

RENCONTRE AVEC...

Isabelle Momas et Souad Bouallala : « Notre champ d'exploration est très large ! »



ÉDITORIAL

NADIA HERBELOT
CHEF DU SERVICE QUALITÉ DE L'AIR
À L'ADEME

La qualité de l'air intérieur est par essence complexe, tant il existe une hétérogénéité extrêmement importante entre les différents environnements intérieurs. Le défi est donc d'agir, de la conception du bâtiment à son usage, afin de limiter les sources de pollution et d'améliorer le renouvellement d'air. Les enjeux liés à la qualité de l'air intérieur sont sanitaires, mais aussi économiques et énergétiques. Dans les prochaines années, les évolutions dans le bâtiment neuf porteront principalement sur l'intégration d'une approche basée sur l'analyse de cycle de vie dès la conception du bâtiment. Pour les édifices existants, l'enjeu est celui de la massification de la rénovation, tout en garantissant la qualité de l'air intérieur et l'évacuation de l'humidité. Ces transformations affecteront directement les occupants. Il apparaît ainsi primordial de pouvoir gérer conjointement la qualité énergétique, acoustique et sanitaire des bâtiments.

La journée CORTEA du 18 juin 2019 sera l'occasion de présenter plusieurs projets sur cette thématique, et de permettre à tous les acteurs concernés de se réunir et d'échanger pour que ces recherches contribuent sur le terrain à améliorer la qualité de l'air intérieur.

ACTUALITÉ

**DES PROGRAMMES
POUR SOUTENIR
LES RECHERCHES
SUR LA QUALITÉ
DE L'AIR INTÉRIEUR**

Depuis la création de l'ADEME, la préservation de la qualité de l'air fait partie de ses missions. Plusieurs programmes de recherche concourent à développer les connaissances dans ce domaine.

La présence dans les environnements intérieurs de nombreuses substances et agents chimiques, biologiques et physiques, ainsi que le temps passé dans des espaces clos font de la qualité de l'air intérieur (QAI) une préoccupation légitime de santé publique. La préservation de la QAI est une des missions de l'ADEME depuis sa création. Le sujet est d'autant plus important qu'il existe un lien

direct entre la dimension sanitaire liée à la qualité de l'air intérieur et les orientations et actions de l'ADEME en matière de maîtrise de l'énergie (bâtiments plus étanches à l'air, nouveaux types de matériaux et leur mise en œuvre, etc.).

L'OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Certaines sources de pollution sont spécifiques à l'air intérieur, comme les produits d'entretien et de bricolage, les désodorisants, le mobilier, les matériaux de construction, les moyens de chauffage, etc. Pour pallier le manque de connaissances relatives aux sources et aux niveaux de contamination, l'ADEME a participé en 2001 à la création de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI)¹. Cet observatoire est placé sous la tutelle des ministères en charge de la Construction, du Logement, de l'Écologie et de la Santé et l'opérateur en est le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). L'OQAI produit et rassemble des connaissances sur les polluants présents dans les atmosphères intérieures dans le but de fournir aux gestionnaires de risques les éléments directement utiles à l'élaboration de politiques publiques permettant de prévenir ou limiter les risques liés à la pollution de l'air dans les espaces clos. Grâce à des aides notamment apportées par l'ADEME, différents lieux de vie ont déjà été investigués : logements, écoles, bureaux et bâtiments performants en énergie. Une deuxième campagne sur le logement et une autre sur les établissements de santé et médico-sociaux sont en préparation.

LES PROGRAMMES DE RECHERCHE SPÉCIFIQUES

Pour développer et améliorer les connaissances dans le domaine de la QAI, l'ADEME pilote des programmes de recherche dont trois spécifiquement dédiés à la qualité de l'air. Le plus ancien, PRIME-QUAL², mis en œuvre depuis 1995 par le ministère chargé de l'Environnement et l'ADEME, vise à fournir les connaissances et les outils nécessaires aux décideurs et aux gestionnaires de l'environnement pour surveiller et améliorer la qualité de l'air afin de minimiser les risques pour la santé et l'environnement. Deux éditions de cet appel à projets de recherche (APR) ont spécifiquement abordé l'air intérieur : 17 projets ont été soutenus dans ce cadre en 2009 et 2012 pour un montant d'aides total de 2,5 millions d'euros.

L'ADEME pilote également le programme CORTEA (Connaissances, réduction à la source et traitement des émissions dans l'air) dont l'objectif est d'améliorer la connaissance des émissions de polluants/précurseurs et leurs évolutions dans le champ proche, ainsi que de développer/évaluer des solutions de réduction (prévention, substitution) des émissions et de traitement de la qualité de l'air. Le programme est multisectoriel. Depuis 2011, 123 projets ont été financés, dont 20 sur la QAI (pour un montant d'aide de 3,15 millions d'euros). Ces projets concernent l'ensemble des déterminants de l'air intérieur et abordent les différents lieux de vie (logements, transports en commun, habitacle des véhicules, etc.). Suite aux résultats de ces études sur la photocatalyse³, l'ADEME a publié une fiche technique⁴ pour faire un point des connaissances sur l'efficacité et l'innocuité de ces techniques de traitement de l'air. Le chauffage domestique au bois a quant à lui été investigué sous l'angle du contrôle des émissions dans l'air extérieur, mais aussi à l'intérieur des logements.

L'ADEME soutient enfin des travaux de recherche qui viennent

directement en aide aux collectivités territoriales pour surmonter leurs difficultés, encourager leur volonté d'agir et les accompagner dans la mise en œuvre et l'évaluation d'actions ou d'expérimentations qui concourent à l'amélioration de la qualité de l'air, notamment intérieur. C'est l'objectif d'AACT-AIR « Aide à l'action des collectivités territoriales en faveur de l'air » avec 11 projets financés depuis 2013 sur la qualité de l'air intérieur, dont trois projets de recherche pour un montant de 270 000 euros.

À noter que l'ADEME travaille à un programme unifié sur les enjeux de recherche liés à l'air à l'horizon 2020.

LES AUTRES APPELS À PROJETS DE RECHERCHE

D'autres programmes gérés par l'ADEME peuvent concerner la QAI, car l'air est un sujet transversal qui touche de nombreux domaines. Ainsi, les transferts de polluants volatils du sol vers l'air intérieur ont été étudiés récemment dans le programme Gesipol sur la gestion intégrée des sites pollués, et les protocoles de mesure des systèmes de ventilation ont été améliorés grâce au programme « Vers des bâtiments responsables à horizon 2020 » (cf. article suivant).

Le programme Thèses de l'ADEME a quant à lui contribué aux avancées des recherches avec près d'une trentaine de thèses sur le sujet « Air » depuis 2000, que ce soit sur les effets des polluants de l'air intérieur sur des épithéliums bronchiques ou le développement d'une méthode de caractérisation des émissions de composés organiques semi-volatils par les produits de construction et de consommation courante.

Enfin, l'ADEME participe également au Programme national santé environnement travail (PNR Prest), géré par l'Anses. Sur vingt projets ainsi financés depuis 2009, sept portaient sur la QAI avec une aide de près d'un million d'euros.

1. www.oqai.fr

2. www.primequal.fr

3. Technique consistant à détruire des composés gazeux.

4. www.ademe.fr/epuration-lair-photocatalyse

> helene.desqueyroux@ademe.fr
> nathalie.poisson@ademe.fr

Zoom sur...

LE QUATRIÈME PLAN NATIONAL SANTÉ ENVIRONNEMENT

Le quatrième Plan national santé environnement (PNSE 4), « Ma santé - Mon environnement », fédère autour d'une thématique prioritaire emblématique : la qualité de l'air intérieur. Il s'agira d'un plan « chapeau » qui s'articule avec d'autres stratégies et plans sectoriels. Il sera organisé autour de la notion d'exposome, pour

prendre en compte l'ensemble des expositions des Français tout au long de la vie. Ce plan se déclinera localement et favorisera le partage des expériences, des bonnes pratiques et l'accès aux données, en tenant compte des inégalités des territoires. Sa consultation publique devrait être ouverte à l'automne.

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR : UN ENJEU DE SANTÉ

Les recherches soutenues par l'ADEME sur la qualité de l'air intérieur visent à mieux en connaître les déterminants pour pouvoir agir.

Pour l'ADEME, la priorité dans les milieux intérieurs doit d'abord être de limiter les sources de pollution, puis d'évacuer les polluants en favorisant le renouvellement de l'air. Les solutions de traitement de l'air représentent une alternative de dernier recours et doivent s'inscrire dans une démarche globale de gestion de la qualité de l'air intérieur. Les projets de recherche soutenus par l'ADEME entre 2013 et 2017 ont permis de progresser sur ces divers aspects.

LIMITER ET ÉVACUER LES POLLUANTS

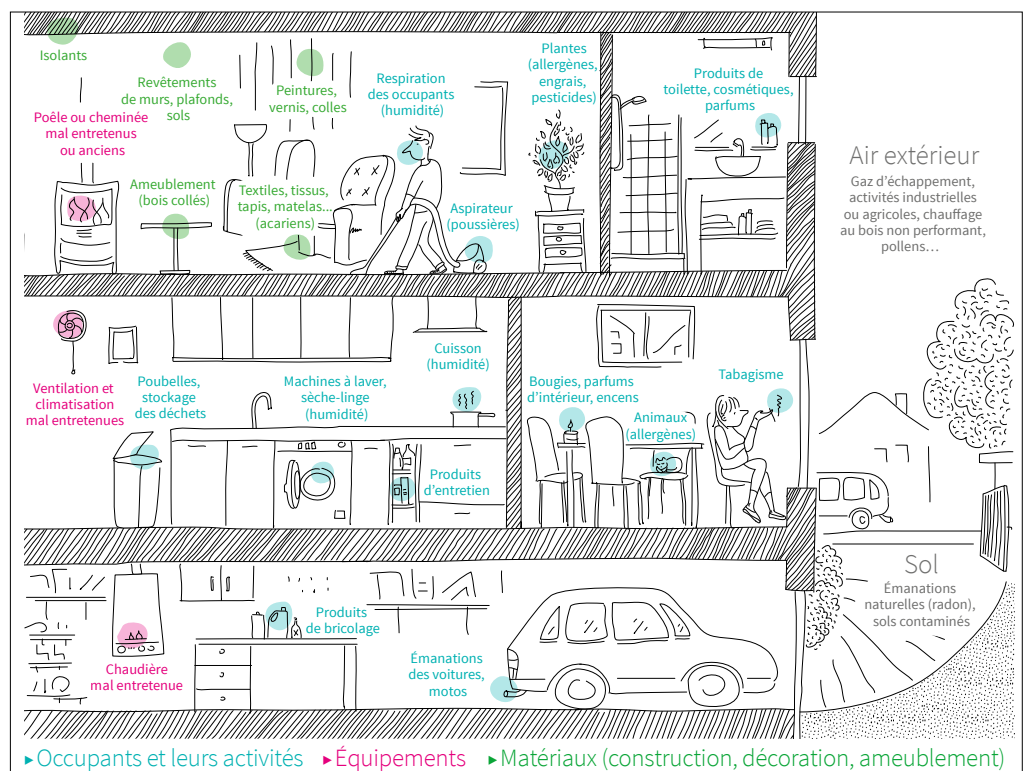
Dans le contexte actuel où la recherche de l'efficacité énergétique des bâtiments conduit à une nette amélioration de l'isolation thermique et à l'étanchéité à l'air des enveloppes, le parfait fonctionnement des systèmes de ventilation est indispensable pour garantir une bonne qualité de l'air intérieur et préserver le bâti. Or, de nombreux retours de terrain montrent que les processus « qualité » sont encore très souvent négligés dans la conception et la réalisation des installations de ventilation. Pourtant, la ventilation pèse considérablement sur la performance énergétique des bâtiments et constitue un élément essentiel pour garantir un air intérieur de qualité.

Le projet Promevent, financé dans le cadre de l'APR 2014 du programme « Vers des bâtiments responsables à horizon 2020 », a permis d'élaborer un protocole de mesure plus fiable des systèmes de ventilation résidentiels. Ce protocole est désormais la référence au niveau européen. Ces travaux étant les plus aboutis à l'échelle de l'Europe, la norme 14 134 « Inspection et mesures des performances en résidentiels » actuellement en révision reprendra les grandes lignes de ce protocole. Il commence par ailleurs à être utilisé au niveau de certains labels. Un

projet similaire est en cours pour les bâtiments tertiaires (Promevent 2).

Lorsque des pollutions résiduelles subsistent après traitement des sols pollués, celles-ci peuvent affecter la qualité de l'air intérieur de nouvelles constructions. Le projet EVALSDS¹ (APR CORTEA 2014) a évalué la performance des systèmes de dépressurisation passifs (sans moteur) pour réduire l'entrée des polluants gazeux du sol dans les bâtiments. La synthèse des résultats a fait l'objet d'un guide pratique à destination des professionnels du bâtiment souhaitant recourir à cette technique constructive innovante de protection des bâtiments neufs. En parallèle de cette recherche, le projet Baticov² (APR Gesipol 2014) a étudié les freins et leviers associés à une mise en place efficace des mesures constructives permettant de limiter les impacts de la pollution résiduelle des sols sur la QAI. Différents outils, dont des fiches décrivant les principes, enjeux et points d'attention, ont été développés pour sensibiliser et améliorer les pratiques des acteurs impliqués de la programmation jusqu'à la gestion d'un bâtiment.

S'il est nécessaire de disposer d'un système de ventilation efficace, les comportements dans le bâtiment ont eux aussi un rôle essentiel, en particulier concernant l'usage de certains produits de consommation courante. Le projet EBENE³ (CORTEA 2014) a permis de développer des méthodes adaptées de caractérisation des émissions de composés organiques volatils (COV) et de particules fines liées à la combustion des bougies et des encens, ainsi qu'une évaluation des risques sani-





© Africa Studio

taires. Le projet PEPS⁴ (CORTEA 2015) a conduit à la mise au point d'un protocole simple, adapté et reproductible de caractérisation des émissions de COV par les produits d'entretien. D'autres travaux sont en cours (CORTEA 2017) sur les désodorisants non combustibles (projet PRESSENS) et sur les huiles essentielles (projet ESSENTIEL). Tous ces projets de recherche fourniront des éléments de réflexion en cas de mise en place d'une réglementation sur les émissions de ces produits.

L'AIR INTÉRIEUR DANS CERTAINS ERP

Le projet QAIHOSP (PNR Prest 2013) a fourni des données qualitatives et quantitatives sur l'exposition du personnel et des patients aux substances chimiques et aux agents microbiens dans l'air intérieur de différents hôpitaux. Cette étude est une première approche intégrée pour évaluer la contamination chimique et microbiologique de l'air en mesurant simultanément une vaste gamme de composés. Elle a débouché sur une méthodologie simple transposable à d'autres établissements. Le projet Crespinet (PNR Prest 2017) étudie l'impact des expositions des produits de nettoyage et de désinfection sur la santé respiratoire des nourrissons et très jeunes enfants (moins de trois ans) au cours d'une exposition en crèche. Les résultats attendus permettront de caractériser l'exposition à ces produits, d'améliorer la caractérisation de la santé respiratoire de très jeunes enfants, et de déterminer l'impact d'une exposition précoce aux produits de nettoyage et de désinfection, tant à domicile qu'en crèche.

LES ÉPURATEURS D'AIR PAR PHOTOCATALYSE

Les projets Etape et SafePhotocat (CORTEA) ont étudié la performance et l'innocuité de systèmes photocatalytiques autonomes d'épuration de l'air à usage domestique. En conditions optimales d'utilisation, l'efficacité n'a pu être constatée que dans quelques cas seulement, pour épurer une pollution spécifique (selon les types de COV) et avec une innocuité concernant la production de sous-produits gazeux ou particulaires.

Le projet ETAPE⁵ conduit à avoir un regard critique sur les conditions de tests proposées dans les textes normatifs sur la photocatalyse pour les épurateurs d'air autonomes, et sur la nature des ambiances en air inté-

rieur. Le projet SafePhotocat a quant à lui étudié des matériaux photocatalytiques (peintures, carrelages et matériaux innovants), démontrant un abattement de COV faible à nul pour les produits testés. Cependant, le caractère novateur de ces deux études porte principalement sur la réalisation en conditions réalistes, c'est-à-dire en enceinte de grand volume (40 m³), des tests de performance épuratoire et d'innocuité.

Une autre recherche, CUBAIR⁶ (« Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 »), a étudié un système de dépollution par photocatalyse (prototype d'un système CVC⁷) intégré dans un bâtiment existant d'activités du tertiaire. Ce prototype, combinant différentes techniques d'épuration de l'air (adsorption, filtration, photocatalyse), a montré une efficacité de traitement fortement variable selon le polluant considéré (notamment NO_x et PM) et selon les techniques testées, des mécanismes physico-chimiques différents pouvant conduire à la formation de composés secondaires. Le caractère innovant du projet CUBAIR porte sur l'aspect multitechnologique du prototype, l'expérimentation en conditions réelles en milieu intérieur, et sur le fait que la « qualité de l'air » soit étudiée en lien avec la gestion de l'énergie, deux enjeux majeurs pour de tels systèmes.

1. www.ademe.fr/evaluation-performance-systemes-depressurisation-sol-a-fonctionnement-naturel-I
2. www.ademe.fr/baticov-mesures-constructives-vis-a-vis-pollutions-volatiles-sol-programmation-a-l'exploitation-batiments-apr-gesipol-2014
3. www.ademe.fr/ebene-exposition-polluants-emis-bougies-encens-environnements-interieurs
4. www.ademe.fr/impact-produits-d'entretien-qualite-lair-interieur
5. www.ademe.fr/traitement-lair-interieur-photocatalyse-projet-etape
6. www.ademe.fr/ameliorer-qualite-lair-interieur-batiment-tertiaire-projet-cubair
7. Chauffage, ventilation, climatisation.



> souad.bouallala@ademe.fr
 > nathalie.poisson@ademe.fr
 > laurence.galsomies@ademe.fr

Zoom sur...

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR DANS L'ACTE DE CONSTRUIRE

Pour replacer la santé au cœur de l'acte de construire, l'ADEME a mobilisé un collectif d'acteurs afin d'élaborer et d'expérimenter une méthode de management de la qualité de l'air intérieur. Démarche de qualité destinée à satisfaire une approche préventive de la santé dans le bâtiment, Ecrains[®] vise à limiter durablement les émissions de polluants à la source et à pérenniser la qualité des ambiances intérieures, de la conception à la réception du bâtiment. La phase chantier est une phase importante dans le cadre d'Ecrains[®].

Par ailleurs, face aux désordres constatés lors de la réception de bâtiments neufs ou rénovés, l'ADEME a soutenu, via CORTEA, le projet ICHAQAI. Objectif : caractériser les phases critiques lors des chantiers de construction/rénovation pour favoriser une qualité ultérieure de l'air. Ce projet a permis à la fois d'améliorer les connaissances, avec la recherche de facteurs de contamination spécifiques à la phase chantier, et d'apporter des solutions concrètes aux professionnels de la construction.

RENCONTRE AVEC...

ISABELLE MOMAS
PRÉSIDENTE DU
CONSEIL SCIENTIFIQUE
DE L'OBSERVATOIRE DE
LA QUALITÉ DE L'AIR
INTÉRIEUR ET DU CONSEIL
SCIENTIFIQUE DE L'ANSES.



SOUAD BOUALLALA
INGÉNIEURE ET RÉFÉRENTE
SUR LA QUALITÉ DE L'AIR
INTÉRIEUR À L'ADEME.



QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

« NOTRE CHAMP D'EXPLORATION EST TRÈS LARGE ! »

Alors que la pollution de l'air extérieur est documentée et fait l'objet d'une surveillance réglementaire, la qualité de l'air intérieur reste en revanche moins connue. Dans la mesure où nous passons 80 % à 90 % de notre temps dans des espaces intérieurs, mieux connaître les agents polluants auxquels nous sommes exposés et leurs impacts sur notre santé semble pourtant tout aussi prioritaire.

Quelles sont les spécificités de la pollution de l'air intérieur par rapport à celle de l'air extérieur ?

Souad Bouallala : En préambule, je tiens à préciser qu'il n'y a pas lieu de séparer les deux car nous constatons de nombreux transferts de l'un vers l'autre. Des travaux menés par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur ont déjà pu caractériser les polluants que cet air recèle. On y trouve des agents physiques (des particules issues de combustions ou de l'air extérieur, des fibres d'amiante ou du radon), des polluants chimiques (composés organiques volatils (COV), aldéhydes émis par les matériaux de construction eux-mêmes, les mobiliers ou les produits d'entretien) et enfin des polluants biologiques (allergènes d'acariens, d'animaux domestiques, moisissures). En outre, le projet MERMAID¹, financé par l'ADEME, a montré que, à l'instar de ce qui se passe à l'extérieur, une pollution secondaire se forme à l'intérieur des bâtiments.

Quels sont les impacts d'une mauvaise qualité de l'air intérieur sur la santé ?

Isabelle Momas : Ils peuvent se manifester sous forme de nuisances (comme la perception d'une odeur) ou d'irritations (nasales ou oculaires). On constate également des manifestations allergiques, comme l'exacer-

bation d'asthme ou de rhinites allergiques. Certains polluants présents dans l'air intérieur sont dangereux puisqu'ils sont reconnus comme cancérogènes pour l'homme (je pense à la fumée de tabac, au benzène, au formaldéhyde, au radon, à l'amiante...). Pour l'heure, leurs effets ont été mis en évidence en milieu professionnel ; il est difficile d'extrapoler ces résultats pour quantifier le risque de développer un cancer en lien avec l'exposition à un polluant donné à son domicile. Des travaux récents suspectent certains composants semi-volatils d'être des pertur-

bateurs endocriniens ou d'avoir un impact neuro-comportemental. Enfin, ces polluants peuvent présenter un risque mortel comme, par exemple, le monoxyde de carbone. En conclusion, nous pouvons dire qu'en l'état actuel de la recherche, nous savons que nous sommes exposés de façon chronique, à de faibles concentrations, à un mélange de polluants dont certains sont dangereux pour l'homme. En revanche, nous ne pouvons pas préciser quel risque est encouru par l'occupant en fonction de ses conditions réelles de vie. L'ADEME a soutenu financièrement des thèses qui visent précisément à mesurer ce lien², mais le défi reste l'évaluation de l'exposition. Nous sommes donc à un niveau de recherche encore exploratoire.

Bio express

Isabelle Momas est présidente du Conseil scientifique de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur et du Conseil scientifique de l'Anses, professeur à l'Université Paris Descartes et directrice de l'équipe Hera « Health Environmental Risk Assessment » Inserm UMR 1153. L'équipe qu'elle encadre s'intéresse plus particulièrement à l'impact sanitaire des pollutions atmosphériques sur la santé d'enfants qu'elle suit depuis leur naissance. Son équipe mène également des recherches expérimentales *in vitro* pour établir les effets cellulaires et moléculaires d'exposition à des polluants atmosphériques.

En termes de prévention, quelles recommandations peuvent être diffusées ?

S. B. : L'ADEME recommande aux usagers et professionnels de réduire les sources de polluants (par exemple l'encens, les bougies (projet EBENE³) ou les désodorisants non combustibles (projet PRESSENS en cours)), d'éviter la présence de personnes sensibles dans les pièces pendant le ménage ou le bricolage (projet PEPS⁴) et de choisir des produits de décoration et de construction étiquetés A+ (les moins émissifs en COV).

Nous insistons également sur l'importance de la ventilation. Le projet VIA-Qualité a permis de montrer les fréquents défauts des systèmes de ventilation, et le projet Promevent d'améliorer la fiabilité des protocoles d'évaluation de ces systèmes lors de la réception des bâtiments.

I.M. : Des travaux de l'Anses ont récemment montré que certains épurateurs d'air et sprays commercialisés dans le but d'assainir l'air intérieur produisent de l'ozone ou des COV secondaires nocifs pour les asthmatiques. Le ministère de la Santé a d'ailleurs demandé aux médecins et aux pharmaciens d'informer les patients des effets encourus.

L'ADEME a choisi de communiquer plus particulièrement auprès des professionnels du bâtiment, pourquoi ?

S. B. : Grâce au projet de recherche ICHAQAI⁵, l'Agence sensibilise en effet ces professionnels pour d'une part, mieux les protéger des effets des polluants auxquels ils peuvent être exposés et, d'autre part, de leur faire intégrer la prise en compte de la QAI dès la phase chantier afin d'éviter les désordres au moment de la livraison. Enfin l'ADEME expérimente actuellement une démarche de qualité appelée Ecrains[®] pour accompagner les professionnels dans la prévention.

Vous dites que la recherche sur ces sujets est « exploratoire ». Quels projets faut-il traiter en priorité ?

S. B. : Outre l'effet toxique des mélanges de polluants (projet Respal en cours, APR Impact), nous avons besoin de mieux connaître les émissions des nouveaux matériaux de construction, de poursuivre l'amélioration des connaissances sur les émissions des produits de la vie courante, limiter les transferts de l'air extérieur vers l'air intérieur, et de développer la modélisation de la qualité de l'air intérieur.

Et en termes sanitaires ?

I.M. : Comme nous ne sommes jamais exposés à un polluant unique, il me semble néces-

saire de déterminer des profils d'exposition à des mélanges. Quand nous connaissons les profils types auxquels nous pouvons être soumis (par exemple, certains subissent plutôt de fortes expositions chimiques à des concentrations élevées en COV, d'autres sont plutôt exposés à des moisissures conséquence d'une forte humidité), nous pourrions alors étudier plus finement l'impact de la QAI sur la santé. Inutile de se voiler la face : aborder la situation dans sa globalité est un défi complexe qui nécessite de bénéficier de programmes de recherche dédiés. Dans la mesure où le Plan national environnement 4 fait de la QAI une mesure phare, j'espère qu'elle sera aussi une priorité de recherche !

Quels effets sur la santé est-il nécessaire d'étudier ?

I.M. : L'impact sanitaire est encore mal documenté, surtout à long terme. Les études ont toutefois montré que nous ne sommes pas tous égaux face à cette pollution : les femmes enceintes, le fœtus, le jeune enfant ou les personnes souffrant d'insuffisance respiratoire ou cardiaque ou bien d'un asthme y

sont particulièrement sensibles. Je pense qu'il faut poursuivre l'étude des effets à moyen et long termes sur le système cardio-respiratoire, mais aussi explorer l'impact de ces polluants sur le développement des enfants ou encore leurs effets neurocomportementaux. Quelques travaux récents suggèrent un lien entre la pollution de l'air intérieur et des maladies telles que l'autisme ou la maladie d'Alzheimer, mais ils ont besoin d'être développés. Le champ d'exploration est donc très large.

1. www.primequal.fr/sites/default/files/mermaid_rf.pdf
2. Exposition domestique à des polluants chimiques de l'air intérieur : modélisation et évaluation de l'impact sur la santé respiratoire chez le jeune enfant. Céline Roda, Doctorat de l'université Paris Descartes, 27 septembre 2012.
3. www.ademe.fr/ebene-exposition-polluants-emis-bougies-encens-environnements-interieurs
4. www.ademe.fr/impact-produits-dentretien-qualite-lair-interieur
5. Impact de la phase chantier sur la qualité de l'air intérieur. Les résultats des travaux d'ICHAQAI ont fait l'objet d'une plaquette, d'un guide méthodologique et d'un outil d'aide à la décision.



> souad.bouallala@ademe.fr

MANIFESTATION

27-28 NOV. 2019 - PARIS
10^E CONGRÈS DE LA SFSE

Le 10^e congrès de la Société française de santé et environnement aura pour thème les inégalités socio-environnementales de santé.

<https://www.santepubliquefrance.fr/Agenda/2019/10eme-congres-annuel-SFSE>

FORMATION

FORMEZ-VOUS À L'URBANISME DE DEMAIN !

L'ADEME a ouvert, en partenariat avec le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT), les inscriptions au Mooc « Villes et territoires durables », qui débutera le 17 juin. Ce cours en ligne gratuit a été conçu spécialement pour les agents des collectivités territoriales et les décideurs, mais toute personne intéressée par le sujet peut le suivre. Organisé en trois séquences, le Mooc aborde les enjeux de l'aménagement urbain et des innovations qui pourront rendre nos villes plus durables et contribuer à la lutte contre le changement climatique.

<https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:ademe+135003+session01/about>

APPEL À PROJETS

INVESTISSEMENTS D'AVENIR - ÉNERGIES RENOUVELABLES

L'objectif de cet appel à projets (AAP) est d'accompagner le développement de projets dans le domaine des énergies renouvelables : biomasse énergie, solaire thermique et thermodynamique, géothermie, photovoltaïque, éolien terrestre et maritime, énergies marines renouvelables ainsi que des projets d'hybridation des différentes sources renouvelables.

Date de clôture : 19/09/2019

<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/ENR2019-12>