

Qualité de l'air, un enjeu sanitaire



Repères

400 à 500€

par habitant pour l'année 2000 :
c'est le coût de la pollution aux
particules fines en France
(source : Commissariat général du
Développement durable, 2012).

8,2

mois : la réduction de l'espérance de vie
pour la France attribuable aux particules
fines PM_{2,5} d'origine anthropique
(source : rapport IIASA 2005).

12 millions

de Français ont été exposés en 2011
à des dépassements des valeurs
limites réglementaires relatives
aux particules PM₁₀ (source : ministère
de l'Écologie, du Développement
durable et de l'Énergie).

08 • CONTEXTE Avec 42 000 décès par an en France, la pollution de l'air extérieur est un enjeu sanitaire et environnemental. Principales cibles : les particules fines. **10 • ACTIONS** Souad Bouallala, ingénieur au Service évaluation de la qualité de l'air de l'ADEME, présente les actions de l'Agence dans le domaine de l'air intérieur. **12-13 • TERRAIN** Prendre en compte la qualité de l'air dans l'urbanisme, éviter le brûlage des végétaux, agir sur le parc de véhicules anciens et moderniser le chauffage au bois.



Les particules fines, **ennemis nuisibles**

Responsable de 42 000 décès prématurés par an en France, la pollution atmosphérique représente un enjeu sanitaire et environnemental majeur. Les efforts se poursuivent pour prévenir et réduire les émissions. Principales cibles : les particules, le dioxyde d'azote et l'ozone.

01 Les particules fines ne sont pas les seules à avoir un impact sur la santé. Le dioxyde d'azote et l'ozone contribuent également à la dégradation de la qualité de l'air.

Elles sont invisibles, inodores et constituent une réelle menace pour la santé : les particules fines en suspension dans l'atmosphère – les PM_{10} et $PM_{2,5}$ (PM pour « particulate matter », en anglais) correspondent aux particules dont le diamètre est inférieur respectivement à $10\mu m$ et $2,5\mu m$ – pénètrent en effet profondément dans l'appareil respiratoire, et peuvent passer dans le sang. « Les particules fines observées dans les zones urbaines en France sont en grande partie issues des activités humaines comme le transport, l'industrie, le chauffage au bois individuel, le brûlage à l'air libre des déchets verts, l'agriculture... », commente Gilles Aymoz, chef du service Évaluation de la qualité de l'air de l'ADEME. Inhalées même à faible dose, elles engendrent, notamment à long terme, des maladies cardiovasculaires, de l'asthme, elles favorisent l'apparition de cancers du poumon et sont également respon-

sables de problèmes de développement de l'appareil respiratoire chez les enfants. L'étude APHEKOM, publiée en mars 2011 par l'Institut de veille sanitaire (InVS), montre que dans neuf grandes villes françaises, l'espérance de vie pourrait augmenter de 3,6 à 7,5 mois selon la ville si les concentrations moyennes annuelles de $PM_{2,5}$ respectaient la valeur guide de l'OMS ($10\mu g/m^3$). Le bénéfice économique associé est estimé à près de 5 milliards d'euros par an.

Les PM_{10} et $PM_{2,5}$ ne sont pas les seules à avoir un impact sur la santé : le NO_2 (dioxyde d'azote) et l'ozone contribuent également à la dégradation de la qualité de l'air. « Les récentes recherches soulignent l'importance de ces effets sanitaires, renforcés par les émissions de polluants précurseurs tels que les composés organiques volatils (COV) et les oxydes d'azote (NOx) qui, sous l'action du soleil, se transforment en ozone, précise Gilles Aymoz. Les études montrent aussi que les



Repères

90%

C'est le minimum de réductions d'émissions de particules pouvant être obtenues en remplaçant un appareil individuel de chauffage au bois obsolète par un appareil performant (source : ADEME).

de 25 à 40%

C'est le temps passé quotidiennement par les enfants en classe (source : ADEME).

15 km/h

C'est la vitesse moyenne d'un cycliste en ville, contre 14 km/h pour une voiture (source : CGDD).

niveaux de particules en suspension et de dioxyde d'azote (NO₂) stagnent depuis une quinzaine d'années et que les niveaux d'ozone tendent à augmenter. Ce dernier phénomène, dans le contexte de réchauffement climatique actuel, pourrait encore s'accroître. »

SOUTENIR LES COLLECTIVITÉS

De nombreuses initiatives nationales et internationales ont été lancées pour réduire les pollutions massives et concentrées issues de l'industrie et des transports. Les actions visent aujourd'hui un champ plus vaste, plus diffus. Elles sont liées aux usages des particuliers et aux émissions qu'ils engendrent, et s'appuient sur les collectivités territoriales. Nombre d'entre elles se sont en effet déjà engagées dans des plans d'actions Énergie-Climat, mais n'ont pas encore intégré

02
Réduire la vitesse sur route ou limiter l'accès aux centres-villes font partie des mesures que les collectivités sont appelées à prendre, indépendamment des initiatives nationales.

les problématiques de qualité de l'air. La prise de conscience récente des enjeux croisés entre climat, qualité de l'air et énergie a permis d'inscrire dans les orientations politiques de 2011 la nécessité d'actions intégrées. Ainsi les Schémas régionaux Climat-Air-Énergie (SRCAE) fixent les orientations permettant d'agir à l'échelle du territoire. Le plan national santé environnement contient un « plan particules » dont l'objectif est de réduire de 30 % les particules fines dans l'air d'ici à 2015. Il a été renforcé en février 2013 par un plan d'urgence pour la qualité de l'air, visant principalement la réduction des émissions du transport routier et des combustions.

Localement, l'ADEME travaille sur une montée en compétence des collectivités sur ce sujet, en tirant parti de l'expérience des zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA), qui consistait essentiellement à limiter l'accès au centre-ville pour les véhicules les plus polluants. « Ce projet n'a pas été poursuivi pour des raisons d'équité sociale de la mesure, car il affectait davantage les ménages les moins favorisés, constate Gilles Aymoz. Nous profitons cependant de la dynamique née de ce programme dans certaines collectivités et l'étendons via l'appel à projets AACT-AIR (Aide à l'action des collectivités territoriales et locales en faveur de l'air, voir encadré ci-contre). » Objectifs : fournir aux collectivités l'appui technique de l'ADEME et son support financier pour la mise en œuvre d'actions efficaces et socialement acceptables, avec éventuellement la mobilisation d'acteurs de la recherche.

PROBLÉMATIQUES GLOBALES

Autre axe essentiel de l'action de l'ADEME : la prévention. L'Agence appuie les pouvoirs publics dans plusieurs domaines de l'environnement en relation directe avec la qualité de l'air. « Il s'agit de prendre en compte cette problématique très en amont dans le développement de la ville durable (urbanisme, mobilité, consommation...), le développement des énergies renouvelables, les économies d'énergie, etc. », indique Gilles Aymoz. Enfin, la qualité de l'air ne se limite pas à l'air extérieur. Elle concerne aussi l'air intérieur, avec des défis multiples qui tiennent à la grande hétérogénéité des environnements concernés : écoles, crèches, logements, gares, bureaux... Un enjeu d'autant plus important que nous passons plus de 80 % de notre temps dans ces espaces clos (voir interview p. 10) /

02

**ZOOM SUR /****AACT-AIR, un appel à projets pour des actions concrètes**

L'ADEME a initié en 2013 un nouvel appel à projets à destination des collectivités territoriales : AACT-AIR (aide à l'action des collectivités territoriales et locales en faveur de l'air). Il est également ouvert aux organismes de recherche qui souhaitent développer ou expérimenter, avec des collectivités, des solutions innovantes. En 2014, AACT-AIR devrait aussi porter sur la lutte contre la pollution de l'air intérieur. Cette initiative prolonge les actions de l'Agence qui organise ou participe annuellement à plusieurs appels à projets dédiés aux problématiques de qualité de l'air.



www.ademe.fr/aact-air



gilles.aymoz@ademe.fr

Souad Bouallala /

ingénieur au Service évaluation de la qualité de l'air de l'ADEME

"Concilier économies d'énergie et qualité de l'air intérieur"

Souad Bouallala revient sur les enjeux liés à la prise en compte de la qualité de l'air intérieur et présente les actions de l'ADEME dans ce domaine.

Quelles sont les connaissances actuelles sur la qualité de l'air intérieur ?

Souad Bouallala : Il faut tout d'abord rappeler que nous passons beaucoup de temps dans des endroits clos et de plus en plus confinés. Les résultats de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) montrent que l'air intérieur est pollué de façon spécifique et parfois plus fortement que l'air extérieur. Il existe un risque sanitaire avéré avec des taux de polluants importants. Les effets du monoxyde de carbone et du radon sont bien connus, mais d'autres polluants toxiques sont également préoccupants, comme le formaldéhyde, les composés organiques volatiles (COV), les particules, les phtalates, etc. Encore peu d'études épidémiologiques ont été menées à ce jour sur ces polluants, mais on constate des allergies, des réactions d'hypersensibilité, des irritations, des maux de tête, des états de fatigue chronique...

Quels sont les enjeux pour l'ADEME ?

S.B. : Un objectif majeur dans le cadre de la transition énergétique est d'améliorer l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment. Une meilleure isolation des bâtiments, neufs ou anciens, peut être à l'origine d'un défaut de renouvellement d'air intérieur et les matériaux utilisés peuvent également être à l'origine d'émissions polluantes dans l'environnement intérieur. Un enjeu majeur pour l'ADEME est de contribuer à l'objectif d'économie d'énergie, tout en veillant à assurer aux occupants un air intérieur sain. L'usage du bâtiment par les occupants est également déterminant pour la qualité de l'air intérieur. Étant donné la diversité des environnements intérieurs et le manque de connaissances actuel, les chantiers sont nombreux : l'intervention de l'ADEME est orientée vers une finalité d'action pour la qualité de l'air intérieur.

Comment l'ADEME intervient-elle dans ce domaine ?

S.B. : Parmi les actions de l'ADEME, on notera la contribution au financement et à l'orientation des travaux de l'OQAI, afin d'améliorer les connaissances des déterminants de l'air intérieur dans les différents lieux de vie (logements, espaces recevant du public, bureaux, bâtiments performants en énergie...), ou encore les appels à projets R&D : Primequal, copiloté avec le ministère du Développement durable, qui porte sur le développement des connaissances et des outils utiles pour évaluer et améliorer la qualité de l'air (dont la qualité de l'air intérieur) ; et CORTEA*, axé sur la connaissance et le développement de solutions de réduction des émissions dans l'air. L'ADEME met également à disposition des outils d'information sur l'air intérieur adaptés à des publics ciblés. Par exemple, le guide *Ecolair*, réalisé notamment avec la fédération ATMO, est destiné principalement aux directeurs d'établissements scolaires et aux collectivités locales

Aller plus loin

PUBLICATIONS /

- **Guide :** La qualité de l'air et le chauffage au bois
- **Guide :** Un air sain chez soi - des solutions et des pratiques pour améliorer la qualité de l'air intérieur
- **Brochure :** Les émissions agricoles de particules dans l'air - état des lieux et leviers d'action

AVIS ET FICHES TECHNIQUES DE L'ADEME /

- **Avis de l'ADEME** sur les émissions de particules des véhicules routiers
- **Avis de l'ADEME** sur les plantes et l'air intérieur
- **Fiche technique de l'ADEME** sur la ventilation mécanique contrôlée (VMC)
- **Fiche technique de l'ADEME** sur l'épuration de l'air par photocatalyse

SITES /

- **www.ecocitoyens.ademe.fr** - Le site de l'ADEME propose quelques explications pour mieux comprendre pourquoi notre air est pollué et comment on peut agir.
- **www.buldair.org** - Le site de l'ADEME qui présente des solutions d'amélioration de la qualité de l'air.
- **www.oqai.fr** - Le site de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur

OUTILS /

- **ECOL'AIR** - Boîte à outils permettant d'améliorer la qualité de l'air intérieur dans les établissements scolaires et de limiter les risques sanitaires

MANIFESTATIONS /

- **2^e Assises nationales de la qualité de l'air** - les 23 et 24 octobre 2013 à Paris
- **Colloque Primequal** - Qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments : causes, effets, prévention et gestion - les 19 et 20 novembre 2013 à La Rochelle

(téléchargeable sur le site de l'ADEME ou sur buldair.org). Enfin, le guide *Un air sain chez soi*, dédié au grand public, est accessible sur le site Internet de l'ADEME.

Quels sont les résultats des différentes initiatives engagées ?

S.B. : Au-delà de résultats de l'OQAI que nous venons de mentionner, plusieurs travaux de l'OQAI sont en cours, et notamment deux campagnes nationales dans les écoles et les bureaux. Par ailleurs, parmi les résultats des appels à projets, un nouvel outil métrologique dédié au formaldéhyde est développé (voir l'article *Longueur d'avance* p. 6). Les travaux lancés permettent aussi de faire évoluer la législation. Ainsi, la loi sur l'engage-



« Un enjeu majeur pour l'ADEME est de contribuer à l'objectif d'économie d'énergie, tout en veillant à assurer aux occupants un air intérieur sain. Les chantiers sont nombreux. »

Souad Bouallala

↑ **VOS QUESTIONS, NOS RÉPONSES /**

La photocatalyse est-elle une bonne solution pour améliorer la qualité de l'air intérieur ?

La photocatalyse (plantes dépolluantes) est une technique employée avec succès dans l'épuration de l'eau. Depuis les années 2000, l'offre technologique s'oriente également vers des applications d'épuration de l'air intérieur.

Toutefois, cette technologie est loin d'être pertinente dans toutes les situations, et l'épuration de l'air par photocatalyse n'est à envisager que dans le cadre d'actions ponctuelles et spécifiques. Concernant les plantes dépolluantes, leur efficacité d'épuration de l'air intérieur n'est pas validée scientifiquement. Pour l'ADEME, la priorité doit être de réduire les sources de pollution de l'air intérieur, et d'évacuer les polluants par une bonne aération et ventilation des bâtiments. /

Que recommande l'ADEME pour les ventilations double flux ?

L'ADEME recommande qu'une grande attention soit portée à la qualité de la pose et à l'entretien des installations de ventilations mécaniques contrôlées (VMC) double flux pour que celles-ci soient pleinement efficaces. Les installations de ventilation doivent ainsi être assurées par des professionnels certifiés Reconnu Grenelle Environnement (RGE). Elles doivent être contrôlées lors de la réception des bâtiments et subir un entretien régulier. Enfin, contrairement à certaines idées reçues, la réglementation thermique 2012 n'interdit bien sûr pas l'ouverture des fenêtres. /



bâtiments (choix des matériaux, techniques de construction, installation du système de ventilation) jusqu'à l'usage (entretien régulier). Raison pour laquelle l'ADEME développe sur le sujet des guides spécifiques, destinés aux professionnels, pour les accompagner dans l'installation d'équipements de ventilation plus performants mais aussi plus complexes. /

* *Connaissances, réduction à la source et traitement des émissions dans l'air.*



souad.bouallala@ademe.fr

ment national pour l'environnement a introduit le principe d'une surveillance obligatoire de la qualité de l'air intérieur dans certains lieux clos ouverts au public. Autre exemple : l'obligation, depuis le 1^{er} janvier 2012, d'un affichage environnemental sur les émissions de COV pour les nouveaux produits de construction, d'ameublement et de décoration. Concernant la recherche et le développement, l'ADEME a, dans le cadre des appels à projets, soutenu plus de 40 dossiers, dont certains directement liés à la qualité de l'air intérieur.

Quels sont les bons gestes pour respirer un air sain chez soi ?

S.B. : L'ADEME propose des avis techniques, brochures et guides pratiques dans le domaine de la qualité de l'air intérieur. Le guide *Un air sain chez soi*, notamment, explique les multiples sources de pollution : matériaux de construction et de décoration, mobilier, produits d'entretien et de toilette, activités diverses (cuisine, tabagisme, bricolage...), dégâts des eaux non réparés, équipements de chauffage et de ventilation vétustes ou mal réglés, etc. L'identité des polluants, les conséquences sur la santé et les bons gestes relatifs à toutes ces causes sont clairement identifiés : il s'agit d'acheter des produits contenant le moins de COV possible, d'installer des systèmes de chauffage performants et de les entretenir régulièrement et, surtout, de mettre en place des équipements d'aération et de ventilation efficaces.

Comment concilier bâtiments performants en énergie et qualité de l'air intérieur ?

S.B. : Plus le bâtiment est performant énergétiquement, plus il est confiné ! La ventilation devient extrêmement importante et il est essentiel de prendre en compte cette donnée de la phase de conception des

“Prendre en compte la qualité de l'air dans un projet d'urbanisme”

La Ville de Lille met en œuvre une opération pilote sur la zone Concorde Verhaeren. Dans le cadre du réaménagement du quartier, la qualité de l'air et le bruit ont été pris en compte. Explications de Gaëtan Cheppe, responsable du service risques urbains et sanitaires de la Ville de Lille.

En quoi consiste le programme déployé par la mairie de Lille sur la zone Concorde Verhaeren ?

Gaëtan Cheppe : Ce secteur, bordé par l'autoroute, est confronté à de fortes nuisances sonores et à une possible détérioration de la qualité de l'air. Il était important de prendre en compte ces deux facteurs dans le cadre du réaménagement du quartier, qui comporte de nombreux immeubles d'habitat à vocation sociale, des écoles et une crèche. La Ville s'est donc interrogée sur l'optimisation du zonage et de l'implantation des bâtiments, ceci dans une démarche compatible avec les principes de l'approche environnementale de l'urbanisme.

Quel est le dispositif mis en œuvre ?

G. C. : Le projet, financé par l'ADEME et la Région Nord-Pas-de-Calais, a pris en considération la qualité de l'air et le bruit en trois étapes : un diagnostic, réalisé grâce à des capteurs ; la prise en compte des données environnementales recueil-

lies lors de la conception du projet de requalification urbaine ; et l'évaluation de la conception par une phase de modélisation en 3D.

Quels sont les résultats obtenus ?

G. C. : La conception urbaine, actuellement en cours, peut s'appuyer sur cette initiative pour déterminer l'orientation des futurs bâtiments et des dispositifs paysagers. Les données ont déjà permis de motiver le déplacement de deux établissements sensibles et surexposés, dont les nouveaux locaux seront dans des secteurs préservés. Par ailleurs, l'objectif de la collectivité est d'utiliser les enseignements de cette étude dans le cadre d'autres projets comportant les mêmes enjeux. /



www.developpement-durable.gouv.fr

Des solutions pour éviter le brûlage

Les élus, tout comme les citoyens possesseurs d'un jardin, ont un rôle majeur à jouer pour lutter contre le brûlage à l'air libre des déchets verts.

Cette pratique, ancienne mais interdite (sauf dérogations sur décision préfectorale), engendre des effets nocifs sur l'environnement, la qualité de l'air et la santé. « Une gestion domestique de déchets de végétaux par brûlage à l'air libre amène des quantités importantes de polluants dans l'air : particules (PM),

hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), composés organiques volatils (COV), oxydes d'azote (NOx), monoxyde de carbone (CO), dioxines et furanes (PCDD-F) », souligne Laurence Galsomies, animatrice de secteur au Service Évaluation de la Qualité de l'Air de l'ADEME.

Les particules inférieures à 10 micromètres atteignent les poumons, augmentant le risque de maladies respiratoires et cardiovasculaires. « Selon le programme “Un air pur en Europe”, les particules fines de 2,5 micromètres de diamètre (PM_{2,5}) issues des activités humaines sont responsables, en France, d'une perte moyenne d'espérance de vie estimée à 8,2 mois et de 42 000 décès par an », poursuit Laurence Galsomies. Des solutions existent, pour réduire et éliminer durablement les déchets verts : compostage, paillage, tonte *mulching* (technique de tonte sans ramassage de l'herbe), usage d'animaux. « Ces solutions sont détaillées sur le site www.ecocitoyens.ademe.fr », conclut Laurence Galsomies. /



© Laurent Mignaux/METU/MEDEE



www.ecocitoyens.ademe.fr



laurence.galsomies@ademe.fr

Chauffage au bois nouvelle génération dans la vallée de l'Arve

Jacques Wiart, coordinateur de secteurs Collectivité ingénierie financière à l'ADEME Rhône-Alpes, présente une action du plan de protection de l'atmosphère déployé dans la vallée de l'Arve.

Jacques Wiart /
coordinateur de
secteurs Collectivité
ingénierie financière
à l'ADEME
Rhône-Alpes



© Claire Bonneville/ADEME

Quel est l'objectif du programme déployé dans la vallée de l'Arve ?

Jacques Wiart : Dans cette vallée savoyarde qui compte 150 000 habitants répartis sur 41 communes, l'utilisation de chauffage tra-

ditionnel au bois-bûche est très répandue. Les appareils sont cependant pour la plupart anciens et présentent de faibles performances énergétiques et environnementales. L'objectif du programme est donc de soutenir l'installation de nouveaux équipements, avec des rendements énergétiques de 75 à 80 % et des émissions de substances polluantes de 10 à 50 fois moins importantes.

Quelles sont les modalités financières de cette opération ?

J. W. : Un fonds de 3,2 millions d'euros sur quatre ans a été mis en place, financé à part égale par l'ADEME, les cinq communautés de communes, le Conseil général de Haute-Savoie et le Conseil régional Rhône-Alpes. Ce fonds est destiné à aider le financement d'appareils de nouvelle génération, grâce à une prime de 1 000 euros, accordée uniquement pour les

équipements labellisés Flamme Verte 5 étoiles ou équivalent, et dont les émissions de poussières sont inférieures à 50 mg/Nm³.

Où en est ce programme actuellement ?

A. V. : Cette opération pilote a été lancée le 19 avril et en septembre près de 200 dossiers avaient déjà été déposés. Les demandes devraient aller croissantes à l'approche de l'hiver, d'autant que ce programme bénéficie d'une campagne de promotion dans les communes, à la radio, la télévision et auprès des installateurs, qui en sont les ambassadeurs. /



jacques.wiart@ademe.fr

Changer de mobilité pour améliorer la qualité de l'air

Les véhicules routiers font partie des sources d'émissions de particules fines et d'oxyde d'azote. Gilles Aymoz présente les recommandations de l'ADEME dans ce domaine.

Pour l'ADEME, la diminution des impacts du secteur des transports passe par l'addition de plusieurs types d'évolutions concernant les besoins de déplacement, les modes de transport, les types de mobilité, de motorisation et de carburants. Concernant ce dernier point, l'Agence a publié en novembre 2012 un avis sur les émissions de particules des véhicules routiers, et notamment celles liées à l'usage du Diesel. « Notre objectif était de faire un état de l'art des connaissances sur les véhicules émetteurs de particules, polluant de l'air à fort impact sanitaire », explique Gilles Aymoz, chef du Service évaluation de la qualité de l'air de l'ADEME. Les particules émises à l'échappement des véhicules Diesel – plus de 60 % du parc roulant en France – font partie des fractions fines des particules. Cela concerne particulièrement les véhicules Diesel non équipés de « filtres à particules ». En 2012, le nombre de véhicules Diesel légers équipés en filtres à particules est estimé à 4,5 millions d'unités, soit 23,8 % du parc de véhicules Diesel en

circulation, grâce à une introduction démarrée dans les années 2000, contre 14,5 millions sans filtre à particules (76,2 %). Les véhicules utilitaires lourds, dont la durée de vie est plus longue, restent très peu équipés en filtres à particules, cet équipement n'étant apparu que depuis 2005. « Il faut également tenir compte des émissions contribuant aux niveaux de dioxyde d'azote et d'ozone dans l'air », poursuit Gilles Aymoz. À court terme, l'amélioration de la qualité de l'air nécessite la substitution de ces véhicules par d'autres modes de transports moins polluants ou leur renouvellement par des véhicules plus respectueux de la qualité de l'air. » Afin de réduire les émissions de particules, l'ADEME recommande d'agir prioritairement sur le parc de véhicules anciens, en particulier le parc Diesel non équipé de filtres à particules fermés. /



www.ademe.fr



gilles.aymoz@ademe.fr

© Laurent Mignaux/METU/MEDEE

