

ECONOMIES D'ENERGIE
FAISONS VITE
ÇA CHAUFFE

Faites respirer
votre maison avec

la ventilation



L'HABITAT INDIVIDUEL

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Faites respirer votre maison avec la ventilation

SOMMAIRE

- Nous avons tous besoin d'air frais 3
- Contrôler et éliminer l'humidité et les polluants 4
- Pour bien ventiler, principes et précautions 10
- Des solutions techniques adaptées 13
- En résumé 19
- L'ADEME 20

GLOSSAIRE

Allergène : substance étrangère à l'organisme qui peut y déclencher la fabrication d'anticorps se manifestant par une réaction allergique.

Condensation : retour de la vapeur d'eau à l'état liquide. Elle est visible sur les parois froides (vitres) des pièces humides et plus chaudes. Elle provoque souvent la formation de moisissures.

COV (composés organiques volatils) : famille de produits chimiques à base de carbone. Normalement gazeux dans l'atmosphère, ils sont émis par de nombreux produits intérieurs (colles, vernis, peintures, moquettes synthétiques, panneaux de particules, produits d'entretien, etc.).

Hygroréglable : qui se régule en fonction du taux d'humidité ambiant.

Indice ATMO : il caractérise quotidiennement la qualité de l'air extérieur des grandes villes et varie sur une échelle graduée de 1 (excellente qualité) à 10 (très mauvaise qualité).

Pont thermique : zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une moindre résistance thermique (jonction de deux parois par exemple). Les ponts thermiques constituent un point froid où l'humidité peut se condenser.

Ventilation : apport d'air neuf de l'extérieur pour renouveler l'air du logement et extraire l'air vicié.

Ventilation mécanique : système comportant un ou deux ventilateurs électriques qui mettent l'air en mouvement afin de permettre son évacuation ou son insufflation forcée. Dans une VMC (ventilation mécanique contrôlée), les bouches de ventilation régulent automatiquement l'admission et l'extraction d'air afin d'assurer correctement son renouvellement tout en limitant les déperditions d'énergie.

Ventilation naturelle : ventilation sans l'assistance de ventilateur. Le vent ou l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur entraînent le passage d'air grâce à la présence de grilles de ventilation.

nous avons tous besoin d'air frais

Renouveler l'air de la maison est **une nécessité vitale** :

- pour y apporter un air neuf et pourvoir à nos besoins en oxygène ;
- pour évacuer les odeurs et les polluants qui s'y accumulent ;
- pour éliminer l'excès d'humidité ;
- pour fournir aux appareils à combustion l'oxygène dont ils ont besoin pour fonctionner sans danger pour notre santé.

Dans le passé, cette aération se faisait naturellement dans les logements, peu étanches aux courants d'air. Maintenant, l'isolation des habitations a fait beaucoup de progrès. Mais pour assurer notre sécurité, éviter le confinement, préserver la qualité de l'air et éliminer humidité et polluants, nous avons besoin de **systèmes de ventilation**

- efficaces, pour bien remplir leur rôle et nous fournir en permanence de l'air de qualité ;
- bien conçus, bien installés et bien entretenus pour concilier notre santé, celle de nos logements et la maîtrise de nos dépenses énergétiques.



contrôler et éliminer l'humidité et les polluants

Quelles sont ces substances qui dégradent l'air de nos logements, notre environnement et parfois même notre santé ? Leur présence est-elle seulement accidentelle, ou permanente ? Sont-elles toutes également dangereuses ? Quelles précautions peut-on prendre pour empêcher leur apparition ou s'en débarrasser quand elles sont là ?

Voici quelques éléments pour répondre à ces questions qui touchent à notre bien-être et à notre qualité de vie.

Occupation des locaux

Métabolisme humain

humidité
gaz carbonique
biocontaminants

Plantes

pollens
pesticides

Animaux

biocontaminants
allergènes
humidité

Isolants

fibres
COV
formaldéhyde

Revêtements sols et murs, peintures, vernis, enduits, colles

fibres
COV
biocontaminants
acariens
fongicides et autres biocides...

Bâtiment : matériaux et produits de construction

L'origine et la nature des polluants présents dans nos logements sont très diversifiées

Entretien, produits et techniques

poussières
COV
allergènes
biocides

Bricolage

poussières
COV
toxiques

Activités humaines

Vêtements, cosmétiques

fibres
COV
poussières

Séchage du linge

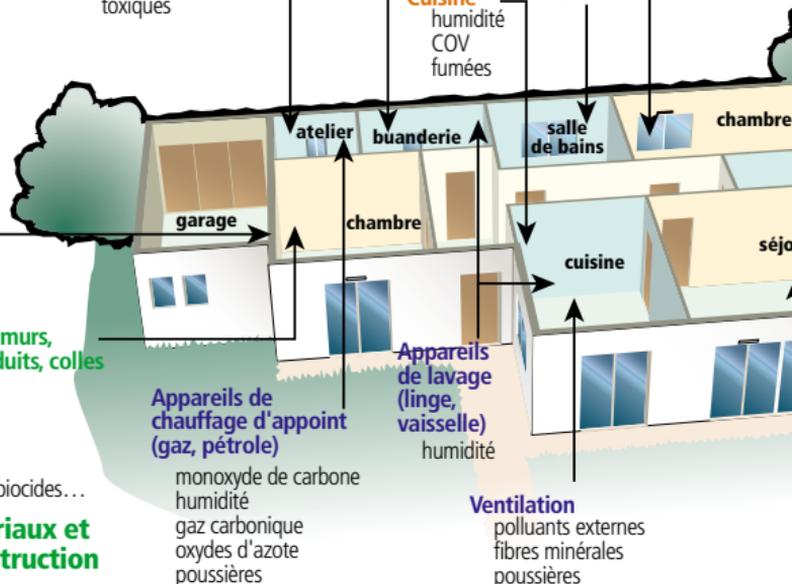
humidité

Cuisine

humidité
COV
fumées

Toilette

humidité
COV



Équipements et aménagements

Ventilation
polluants externes
fibres minérales
poussières
micro-organismes

Stockage et évacuation des déchets

micro-organismes
COV
allergènes (insectes)

Humidité : une nuisance pour les habitants et le bâti

■ Savoir d'où elle vient

L'air de la maison est souvent riche en vapeur d'eau qui peut se condenser sur les parois froides. Outre les sources internes présentées dans le schéma (**métabolisme, activités humaines, équipements**), l'eau peut aussi provenir d'**infiltrations d'eau de pluie** ou de **remontées d'humidité** provenant du sol.

■ Savoir ce qu'elle provoque

Les surfaces imprégnées d'humidité s'abîment : décollement des papiers peints, apparition de moisissures au niveau des ponts thermiques, des arrières de meubles, pourrissement des châssis de fenêtres en bois, etc.

L'excès d'humidité provoque donc une **dégradation esthétique et mécanique** du bâti. Les **moisissures** produisent des allergènes favorisant crises d'asthme et allergies respiratoires.

Tabagisme

poussières
COV
monoxyde de carbone
oxydes d'azote
formaldéhyde
goudrons
nicotine

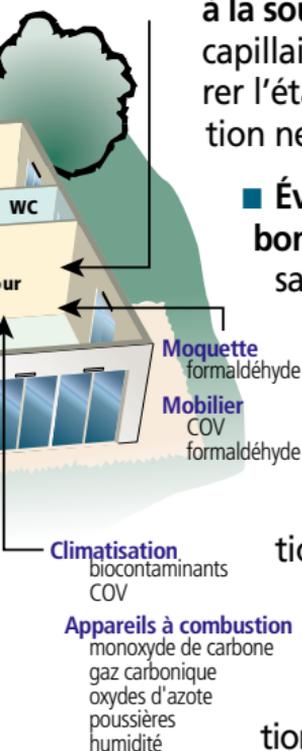
■ Savoir la combattre

■ **Traitez le problème de l'humidité extérieure à la source.** En cas d'infiltrations ou de remontées capillaires dans les murs, il est nécessaire d'améliorer l'étanchéité de votre maison : la seule ventilation ne peut régler le problème.

■ **Évacuez l'humidité intérieure en excès.** Une **bonne ventilation**, avec un chauffage suffisant, permet de lutter contre la condensation : l'air neuf extérieur s'assèche en entrant dans l'atmosphère plus chaude de la maison.

■ **Traitez les points sensibles.** Si l'aération ne suffit pas, il faut améliorer l'isolation et supprimer les ponts thermiques.

Mais attention : mieux isoler ne veut pas dire calfeutrer ! Sachez conserver l'équilibre entre isolation performante et ventilation efficace, afin que les améliorations espérées ne soient pas source de dysfonctionnement.



Monoxyde de carbone : un tueur discret

■ Qu'est-ce que c'est ?

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore et mortel. Il est d'autant plus dangereux que sa présence passe inaperçue.

■ D'où vient-il ?

Il provient de la **combustion incomplète** du charbon, du pétrole, du bois, du gaz naturel, du butane ou du propane, et aussi de la fumée de tabac. Il se dégage en quantité dangereuse quand des appareils de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnent dans une atmosphère confinée, appauvrie en oxygène.

Sa présence dans un logement peut provenir :

- d'un **chauffe-eau** non raccordé à un conduit d'évacuation des gaz brûlés ;
- d'**appareils de chauffage** en mauvais état ou mal entretenus ;
- d'un **défaut d'aération** (grilles bouchées) ou d'**évacuation de gaz brûlés** (conduit de fumée bouché).

■ Comment prévenir le risque ?

- Offrez **suffisamment d'oxygène** à vos appareils de chauffage et de production d'eau chaude en assurant une bonne ventilation de votre logement ;
- Faites **entretenir régulièrement** vos appareils de chauffage et vos conduits de fumée. N'oubliez pas : leur ramonage est obligatoire ;
- N'utilisez pas les appareils de **chauffage mobiles d'appoint** (à gaz ou à pétrole) **de façon continue**.

Les symptômes d'empoisonnement

Le monoxyde de carbone se substitue à l'oxygène transporté par le sang. Savoir repérer les symptômes d'intoxication peut vous sauver la vie :

- après un heure passée dans une atmosphère contenant 0,02 % de CO, apparition de maux de tête, puis de vertiges, vision floue, fatigue, nausées. **À faire très vite : ouvrir les fenêtres, quitter la pièce, prévenir les secours ;**
- ensuite, faiblesse des jambes, impossibilité de marcher, somnolence. **Attention, à ce stade, on ne réagit déjà plus pour se tirer seul d'affaire ;**
- à des concentrations de 0,15 %, syncope ;
- au delà, risque de décès. **L'intoxication au monoxyde de carbone a été responsable de 300 morts et de 6 000 hospitalisations en 2001 en France.**

Biocontaminants, polluants chimiques et particules : ils sont partout

■ De l'air, les polluants !

Ils sont nombreux, diversifiés (voir schéma page 4) et pas toujours faciles à détecter :

type de polluant	effets possibles
<i>composés organiques volatils</i> (hydrocarbures, alcools, formaldéhyde,...)	irritations (peau, muqueuse, appareil respiratoire), réactions allergiques, atteintes du système nerveux ou reproducteur, cancers...
<i>oxydes d'azote</i>	irritation des bronches, asthme
<i>fibres minérales artificielles</i>	mal connus à faible dose (irritations, cancers...)
<i>poussières et particules</i>	pathologies respiratoires, allergies, irritations, empoisonnements...

Le tabagisme, actif ou passif

C'est la **première source de pollution dans l'habitat**. Plus de 3000 substances ont été identifiées dans la fumée de tabac, dont la nicotine, responsable de l'accoutumance, les goudrons, responsables des cancers et le monoxyde de carbone.

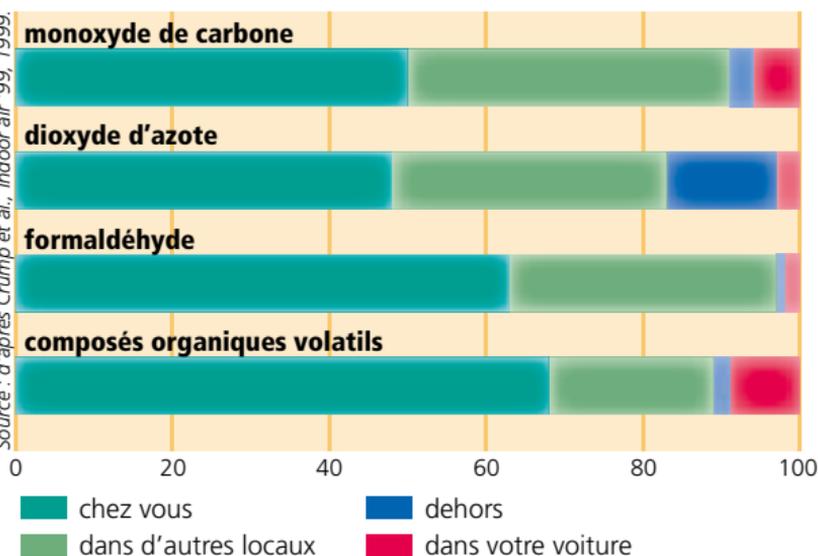
La fumée de tabac favorise l'apparition de maladies cardiovasculaires, de l'asthme (dont elle augmente la fréquence et la gravité des crises) et d'autres maladies respiratoires chez les fumeurs et dans leur entourage.



Le bricolage, une pratique à risque ?

Elle peut l'être, par les produits employés qui sont souvent dangereux, et par les poussières qu'elle produit (ponçage, etc.). Une solution : travailler dans un local bien aéré, porter un masque protecteur lors de certains travaux, aérer longtemps après des travaux de peinture, privilégier les produits les moins toxiques possibles.

Source : d'après Crump et al., Indoor air '99, 1999.



Exposition moyenne à quelques polluants (en pourcentage) : c'est dans des locaux, et plus particulièrement à la maison, qu'on est le plus exposé.

■ Cherchez la petite bête

Des centaines d'êtres vivants cohabitent avec bonheur dans nos maisons. Nous en choisissons certains, comme les chiens ou les chats. Nous nous passerions volontiers des autres (moisissures, bactéries, virus, acariens, blattes...) mais ils profitent de la chaleur, de l'humidité et des ressources alimentaires que leur offrent nos logements pour proliférer.

Certains libèrent des **allergènes**, d'autres provoquent des **pathologies** nuisibles à notre santé.

■ Comment éliminer les polluants ?

Le **renouvellement de l'air** reste la solution la plus simple et la plus efficace. C'est très important :

- dans un **logement neuf** ;
- quand on vient d'effectuer des **travaux** de peinture, la pose d'une moquette,...
- quand il y a des **fumeurs** à la maison.

■ Il ne faut pas négliger la **réduction «à la source»** :

- choisir des produits d'entretien, de décoration ou de bricolage **les moins dangereux possibles**, les utiliser en **quantité raisonnable** ;
- éviter l'usage d'aérosols (laques, déodorants,...) ;
- limiter **les milieux favorables** aux acariens (moquettes épaisses, doubles rideaux,...) et aux blattes (désinfection des poubelles,...) ;
- **arrêter de fumer...**

Air extérieur : pas toujours très pur

- En cas de pic de pollution ou d'indice ATMO 6 et plus, **ne changez pas vos habitudes pour aérer ou ventiler votre maison** : ne vous calfeutrez pas. Mais évitez toute exposition supplémentaire à des produits irritants (tabac, produits de bricolage et d'entretien).
- En cas d'accident industriel grave (alerte Seveso), vous serez prévenus par un signal d'alerte. Dans ce cas, **fermez soigneusement les fenêtres, calfeutrez les ouvertures et coupez la ventilation mécanique** : un local bien clos ralentit fortement la pénétration des gaz et des fumées.



Pic de pollution : limitez la vitesse de votre voiture, mais ne fermez pas les fenêtres de votre maison.

Que faut-il savoir du radon ?

Ce gaz radioactif d'origine naturelle est présent partout à la surface de la planète, mais provient surtout des sous-sols granitiques et volcaniques. En France, ses concentrations sont plus élevées en Bretagne, dans les Vosges, dans certains secteurs des Pyrénées ou des Alpes, en Corse et dans le Massif Central.

C'est un des agents du cancer du poumon.

Il peut s'accumuler dans les maisons en s'infiltrant par les fissures ou les passages de canalisations.

Pour lutter efficacement contre ce phénomène, il faut

- aérer et ventiler les maisons : préférez les constructions sur sous-sols ou vides sanitaires ventilés ;
- améliorer l'étanchéité des parois en contact avec le sol.

pour bien ventiler, principes et précautions

Des courants d'air à la ventilation

■ Vents coulis et courants d'air

L'aération des logements a longtemps été laissée aux soins des **conduits de cheminée** et des multiples **défauts d'étanchéité** des constructions. On ne contrôle alors ni la circulation de l'air, ni les déperditions de chaleur.

■ Une circulation d'air intentionnelle

À cette aération « hasardeuse » s'est substituée la **ventilation naturelle** des pièces (ou des seules pièces de service), à l'aide de **grilles d'aération** basses et hautes.

La circulation de l'air se fait par simple **tirage naturel**, le moteur étant la différence de température entre l'extérieur et le logement et la différence de pression sous l'action du vent. Ce système est souvent trop efficace en hiver, pas assez en été. Si les grilles sont bouchées, volontairement ou non, il ne fonctionne pas. Mais, bien conçu en fonction des conditions climatiques et des caractéristiques de la maison, il peut l'aérer de façon satisfaisante.

■ L'ère de la mécanisation

Dans des logements plus chauffés et plus isolés, un renouvellement insuffisant de l'air engendre des dégâts (humidité, moisissures). La mise en place de systèmes de **ventilation mécanique contrôlée (VMC)** efficaces peut régler ces problèmes.

Ces installations assurent une **circulation permanente** de l'air (balayage) des logements. Avec des entrées d'air adaptées, cette circulation ne dépend pas des conditions climatiques extérieures.

Leur fonctionnement repose sur l'équilibre entre une **bonne efficacité des équipements** (débits extraits suffisants, perfectionnement des entrées d'air) et une **sortie**

de chaleur minimale (limitation des pertes grâce aux entrées d'air hygroréglables, mise au point de la **ventilation double flux** avec récupération de chaleur).

Les grands principes de la ventilation mécanique

Les systèmes de **ventilation mécanique** sont équipés d'un moteur électrique qui actionne un ventilateur. L'air est mis en mouvement et se renouvelle en permanence dans toute la maison. Le respect de quelques principes simples est la condition sine qua non de leur bon fonctionnement, quelle que soit la solution technique retenue.

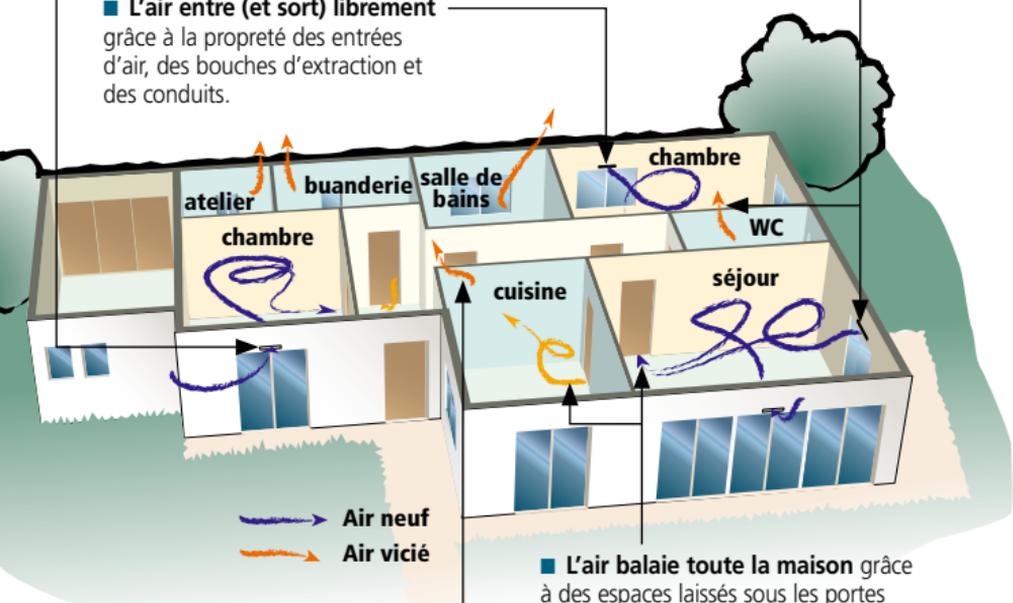
■ **L'air frais est pris à l'extérieur** au niveau d'entrée d'air, situées pas trop près du sol, sur les façades ou les fenêtres des pièces principales (chambre, salon, séjour,...).

■ **L'air entre (et sort) librement** grâce à la propreté des entrées d'air, des bouches d'extraction et des conduits.

■ **L'air suit un circuit logique.** Il entre dans la maison au niveau des pièces de vie (séjour et chambres) et est extrait dans les pièces de service, où les dégagements d'humidité et d'odeurs sont les plus importants (cuisine, salle de bain, WC, éventuellement buanderie ou atelier).

■ **L'air vicié est évacué des pièces de service** par des bouches d'extraction situées près du plafond.

■ **L'air balaie toute la maison** grâce à des espaces laissés sous les portes (détalonnage) que l'on veillera à laisser libre, au moment de la pose d'une moquette par exemple.



Une VMC bruyante, ce n'est pas normal

Vous êtes gêné par le bruit de votre VMC ? Cela ne devrait pas se produire : le système est peut-être mal conçu, certains éléments sont encrassés, ou les pales du ventilateur sont tordues.

Mais n'oubliez pas que les entrées d'air d'une VMC simple-flux laissent pénétrer les bruits extérieurs, si elles ne sont pas conçues pour l'éviter. L'installation d'entrées d'air acoustiques pallie cet inconvénient.

Des petits conseils

pour un usage sans histoire de la VMC

■ Ne mélangez pas les airs

Votre ventilation ne se fera pas bien si d'autres types de circulation d'air entrent en concurrence avec elle.

■ L'**étanchéité** de votre logement doit être la meilleure possible, pour que les circulations d'air se fassent bien telles qu'elles sont prévues et pour limiter les déperditions de chaleur :

- veillez à ce que **joints et liaisons** soient les mieux finis possible ;
- munissez votre **cheminée** d'une trappe de fermeture ;
- supprimez les **entrées d'air extérieures** des pièces de service s'il en existe : une arrivée directe d'air neuf concurrencerait l'aspiration de l'air à renouveler du logement.

■ Le **fonctionnement d'une hotte de cuisine** doit être indépendant de la VMC dans la mesure où elle dispose de son propre ventilateur. Elle doit être installée pour fonctionner en recyclage afin de filtrer uniquement les graisses. Quant aux odeurs et à l'humidité, la VMC s'en chargera.

■ Le **tirage d'une cheminée ou d'un insert** peut être perturbé par le fonctionnement d'une VMC : si vous installez un insert, prévoyez une entrée d'air obturable indépendante pour celui-ci.

■ Ne perturbez pas les circulations

■ **Veillez** à ce qu'il y ait toujours sous vos portes de communication un **espace d'environ 20 mm** pour permettre à l'air de circuler.

■ **Ne bouchez jamais** une entrée d'air ou une bouche d'extraction.

■ **N'éteignez pas votre VMC**, elle est conçue pour fonctionner en permanence. Mais sa vitesse est modulable : mettez le débit maximal quand vous faites la cuisine ou quand vous prenez une douche.

des solutions techniques adaptées

Ventiler est une nécessité, mais il faut le faire à bon escient et sans dépense superflue d'énergie.

Savoir utiliser le système dont on dispose, c'est important. Connaître les solutions techniques disponibles permet également de bien choisir entre les divers systèmes à votre disposition.

Un professionnel pourra vous conseiller pour concevoir et dimensionner l'installation qui convient à votre logement.



Réglementation (logements postérieurs à 1982)

La ventilation est une **obligation légale** (arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983) pour tous les logements postérieurs à 1982, collectifs ou individuels.

Elle doit satisfaire aux exigences suivantes : l'aération doit être générale et permanente, la circulation d'air doit se faire depuis des entrées d'air situées dans les pièces principales jusqu'à des sorties, dans les pièces de service. Des **débits réglementaires** sont exigés. La façon la plus sûre de les obtenir est d'installer une VMC.

Il est en effet difficile de contrôler les débits d'air renouvelés par ventilation naturelle.

en résumé...

■ **La ventilation** est une nécessité absolue dans nos logements très isolés et bien chauffés, pour notre bien-être, notre santé et celle de notre habitation.

■ Elle évacue en effet les **nombreux polluants** qui peuvent s'accumuler et dont certains, comme le monoxyde de carbone, sont extrêmement dangereux. Elle contrôle l'**excès d'humidité**, responsable de l'apparition de moisissures et de dégradations du bâti. Elle fournit l'**oxygène nécessaire** à notre vie et au bon fonctionnement des appareils de chauffage à combustion.

■ Quel que soit l'âge de notre logement et l'équipement de ventilation dont nous disposons, il faut trouver une solution pour l'**aérer efficacement**. Quelques règles simples peuvent nous y aider.

■ Pour concilier l'**efficacité** de la ventilation, sa **facilité d'utilisation** et la **limitation des déperditions énergétiques** inhérentes à son usage, il existe des solutions techniques de plus en plus performantes.

L'ADEME

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable.

www.ademe.fr



Pour des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables, contactez les Espaces **INFO → ÉNERGIE**, un réseau de spécialistes à votre service.

Trouvez le plus proche de chez vous en appelant le n° Azur (valable en France métropolitaine, prix d'un appel local) :

0 810 060 050

Ce guide vous est fourni par :



Siège social : 20, avenue du Grésillé
BP 90406 - 49004 ANGERS cedex 01

