

Les plantes dépolluantes

Purifier l'air de la maison
ou du bureau
avec des plantes



éditions ● Geneviève Chaudet et Ariane Boixière

planète jardin



Les plantes dépolluantes

Ariane Boixière et Geneviève Chaudet

rustica éditions

planète jardin 

Sommaire

Avant-propos	7
Les recherches sur la qualité de l'air intérieur	8
Les polluants de l'air intérieur dans l'habitat	12
Les sources de pollution	14
Les composés organiques volatils	16
Les autres polluants de l'air intérieur	19
Les effets de la pollution de l'air intérieur sur la santé	23
Les gestes élémentaires contre la pollution de l'habitat	25
La pollution produite par les plantes malades	29
Une aide à la lutte contre la pollution de l'air intérieur : la bioépuration	32
Quelques notions de physiologie des plantes	34
Qu'est-ce que la bioépuration ?	36
Optimiser la bonne santé des plantes	39
La dépollution par les plantes pièce par pièce	44
La cuisine et ses sources de pollution	46
Les plantes dépolluantes de la cuisine	48
La salle de séjour et ses sources de pollution	51
Les plantes dépolluantes de la salle de séjour	55
Le bureau et ses sources de pollution	60
Les plantes dépolluantes du bureau	62
La chambre de bébé et ses sources de pollution	65
Les plantes dépolluantes de la chambre de bébé	68
La chambre d'adulte et ses sources de pollution	70
Les plantes dépolluantes de la chambre d'adulte	72
La salle d'eau et ses sources de pollution	74
Les plantes dépolluantes de la salle d'eau	76
L'atelier et ses sources de pollution	78
Les plantes dépolluantes de l'atelier	80

Portraits : les plantes dépolluantes de A à Z	82		
Aglaonema	84	Kentia	103
Anthurium	85	Lierre	104
Arbre pieuvre	86	Maranta	105
Aréca	87	Palmier bambou	106
Azalée de l'Inde	88	Palmier nain	107
Bégonia	89	Phalaenopsis	108
Cactus colonnaire	90	Philodendron arborescent	109
Chrysanthème	91	Philodendron grimpant	110
Croton	92	Philodendron rouge	111
Cyclamen de Perse	93	Phoenix roebelenii	112
Dracaena 'Janet Craig'	94	Pin de Norfolk	113
Dracaena fragrant	95	Plante araignée	114
Dracaena marginé	96	Poinsettia	115
Dracaena 'Warneckii'	97	Pothos	116
Ficus elastica	98	Rhapis	117
Figuier à feuilles de sabre	99	Sansevierie	118
Figuier pleureur	100	Spathiphyllum	119
Fougère de Boston	101	Syngonium	120
Gerbera	102	Vigne d'appartement	121
Tableau récapitulant les capacités des plantes à absorber les polluants de l'air intérieur	122		
Bibliographie	124		
Carnet d'adresses Internet	124		
Index	125		

Avant-propos

Un air plus sain dans votre maison grâce aux plantes ? Cela vous paraît peut-être surréaliste, mais accueillir ces invitées qui ne vous veulent que du bien va pourtant contribuer à améliorer notablement la qualité de l'air intérieur de votre maison.

Car, si nous sommes attentifs à la composition de l'eau que nous buvons et si nous nous préoccupons de notre équilibre alimentaire, de la provenance des aliments qui nous nourrissent chaque jour, en revanche, la qualité de l'air que nous respirons reste une notion encore méconnue ; et plus encore les effets nocifs que la pollution de l'air peut induire sur notre santé.

Il ne faut pas oublier que les quelque 12 mètres cubes d'air que nous respirons par jour proviennent d'espaces clos dans lesquels nous passons jusqu'à 80 % de notre temps. Et, bonne nouvelle, si la qualité de l'air extérieur est difficile à maîtriser, nous pouvons au moins contrôler celle de l'air intérieur et nous attaquer davantage aux origines d'un air pollué.

Bien entendu, cela signifie que, pour agir sur cette pollution quotidienne et invisible, il faut avant tout intervenir sur les sources de pollution et les réduire en suivant les recommandations des professionnels de la santé et du bâtiment.

Bien plus qu'un réquisitoire, cet ouvrage se veut un mode d'emploi à l'usage de tous ceux pour qui bien vivre, c'est aussi « respirer sain ». Quel que soit notre niveau de connaissance sur les plantes d'intérieur, il a pour objectif de vous éclairer sur une solution à la portée de tous pour remédier partiellement à la pollution de l'air intérieur.

Chaque geste effectué pour entretenir et maintenir en bonne santé nos amies les plantes est une façon agréable de préserver notre santé et celle de nos proches.

Les recherches

sur la qualité de l'air intérieur

Aujourd'hui, tout le monde ou presque connaît le protocole de Kyoto, établi en 1997, portant sur la pollution de l'air extérieur ainsi que sur ses conséquences les plus immédiates : la réduction de la couche d'ozone et le réchauffement du climat de la planète. Cette prise de conscience, qui a été très lente, est le fruit d'un cheminement initié par de nombreux scientifiques dans le monde entier.

La notion de qualité de l'air est apparue pour la première fois en 1974. Elle concerne non pas l'air extérieur mais l'air intérieur. La qualité de l'air intérieur a été alors l'objet d'études scientifiques approfondies menées par les Américains, et tout d'abord par un jeune étudiant spécialisé en sciences de l'environnement, Bill Wolverton, qui fut embauché par la National Aeronautics and Space Administration (NASA) pour étudier la qualité de l'air dans les engins spatiaux habités. Il créa ainsi un habitat écologique fermé qui reproduisait à petite échelle les conditions de vie des aéronautes dans l'espace.

Pourquoi écologique ? Parce que en introduisant une plante, donc un être vivant naturel, dans cet espace, il a tenté de rapprocher ce dernier de l'environnement naturel des humains, la terre. Cet habitat écologique était un espace clos, une boîte hermétiquement fermée dans laquelle de l'air était injecté au moyen d'un tuyau et où se trouvait une plante installée dans un pot. On a introduit dans cette boîte de l'air pollué et mesuré sur vingt-quatre heures les variations en quantité de chaque polluant

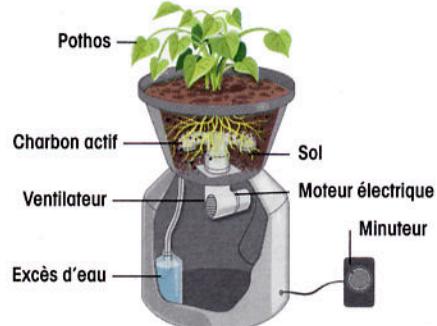
absorbé par la plante. Bill Wolverton a ensuite élargi ses études à l'air ambiant des bureaux et des habitations.

Le premier biofiltre

Bill Wolverton fut le premier, en 1989, à tester dans sa propre maison un système de biofiltre amélioré associant une plante (un pothos) en pot à du charbon actif et à des micro-organismes contenus dans le substrat. Il installa sous le pot un petit ventilateur chargé de créer un mouvement d'air descendant afin que les polluants soient absorbés et décomposés par les micro-organismes des racines.

Il a mesuré l'absorption de plusieurs composés chimiques par une multitude de plantes d'intérieur choisies parmi les plus courantes. Celles-ci étaient enfermées dans des chambres hermétiques remplies d'air propre, puis il injectait des polluants à des concentrations proches de celles relevées dans les habitations. Il constata alors que certaines plantes étaient plus efficaces que d'autres pour absorber certains polluants.

Biofiltre de Wolverton :





C'est l'ensemble de la plante (feuilles et racines) qui agit sur les polluants.

Un retentissement international

Les travaux de Bill Wolverton vont inspirer bien des scientifiques à travers le monde. En 1991, des chercheurs canadiens se lancent dans des recherches sur l'air intérieur pilotées par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, en testant l'efficacité des plantes dans un logement situé dans la banlieue de Montréal, la maison Novtec.

En 1992, la directrice générale de Plants for Clean Air Council (association américaine promouvant le droit pour tous à un air pur), Jan Roy, se fait la porte-parole de Bill Wolverton et donne une conférence aux Pays-Bas sur le thème de l'épuration de l'air par les plantes, lors des Floriades de cette année-là.

Une diffusion en Europe

Ensuite tout va très vite, notamment en Europe, où des chercheurs se montrent eux aussi intéressés par ces travaux. L'Allemagne et la Suisse se lancent dans les recherches sur l'absorption des polluants de l'air par les

plantes. En France, le gouvernement envisage en 1993 la création de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur.

- Le Syndicat national des paysagistes d'intérieur (SNPI) ne tarde pas à comprendre l'intérêt de ces avancées scientifiques et, dès novembre 1994, souhaite faire valider les recherches du docteur Wolverton par les scientifiques français pour pouvoir communiquer sur le sujet et en tirer des applications concrètes. Il prend alors contact, en février 1995, avec le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) pour engager une collaboration d'études. Le laboratoire de physiologie végétale du centre d'études nucléaires de Cadarache réalise en effet des travaux de recherches sur les émissions de gaz par les plantes cultivées en espace clos ainsi que l'étude des capacités de résistance et d'adaptation des végétaux à de nouvelles conditions climatiques.

- Puis, en avril 1995, le SNPI décide de s'adresser au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), qui s'est associé au laboratoire Pollem pour traquer les gaz polluants émis par les matériaux de construction.

À la suite de ces deux prises de contact, le SNPI remet à ces deux interlocuteurs un projet de recherches intitulé « L'assainissement de l'air à l'intérieur des locaux par l'utilisation des plantes vertes », appelé également « Biodepollution des atmosphères confinées » (projet BAC). Mais les recherches s'arrêtent !

- En 1996, l'Office hollandais des fleurs, fort d'une étude néerlandaise montrant la corrélation directe entre la réduction du taux d'absentéisme des salariés d'entreprises et la présence de plantes vertes dans leur

environnement immédiat, crée Plants for People. Il s'agit d'une agence de communication internationale destinée à assurer la promotion des bienfaits des plantes tropicales sur les lieux de travail.

- En 2000, un groupe d'hommes et de femmes passionnés par leur métier (paysagistes d'intérieur, architectes, conseillers environnementaux, horticulteurs, fleuristes...) décide de fonder, dans les Pays de la Loire, une association visant à relayer les travaux du Plants for Clean Air Council et approfondir les démarches du Syndicat national des paysagistes d'intérieur (SNPI). Cette association, nommée Plant'Air pur, diffuse les travaux du scientifique américain et fait la promotion des bienfaits apportés par les plantes d'intérieur.

Création de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Parallèlement, le 10 juillet 2001, le gouvernement lance la création – envisagée dès 1993 ! – de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur. Composé de spécialistes en santé publique et de professionnels du bâtiment, cet organisme a pour missions d'effectuer des campagnes de prélèvement d'échantillons d'air dans des logements puis d'analyser ceux-ci pour recueillir des données scientifiques fiables et représentatives.

Il est financé par les ministères en charge du Logement, de la Santé, de l'Environnement ainsi que par l'Agence pour le développement de l'environnement et la maîtrise de l'énergie (ADEME) et est coordonné par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) dans le cadre d'un programme national de recherches sur la santé dans les bâtiments.

Le programme Phytair

Toujours en 2001, la faculté de pharmacie de Lille, dans une démarche entreprise avec le conseil régional Nord - Pas-de-Calais, souhaite rencontrer l'association Plant'Air pur et le CSTB de Nantes pour réfléchir ensemble à la mise en place d'un programme de recherches. Cette démarche résulte d'une volonté de la région Nord - Pas-de-Calais de trouver des solutions qui répondent à une pollution préoccupante au niveau local. C'est ainsi que naît le programme Phytair, en décembre 2001.

Les recherches sont réparties entre deux pôles régionaux : à Lille, elles portent sur la bio-indication (qui étudie les modifications de l'environnement en observant les plantes), tandis que le CSTB traite plutôt de la bioépuration. Le projet est signé en septembre 2002 entre la région Nord - Pas-de-Calais, le laboratoire de la faculté de pharmacie de Lille, le CSTB de Nantes et Plant'Air pur.

Les acquis des recherches françaises

Début 2007, le programme de recherche Phytair a été mené à son terme. L'évaluation des capacités d'épuration s'est effectuée au CSTB de Nantes alors que le devenir des polluants au sein des végétaux correspondait au domaine de recherche de la faculté de pharmacie de Lille. Le programme de recherche Phytair portait sur trois plantes (*Chlorophytum*, *Dracaena marginata* et *Scindapsus aureus*) et sur trois polluants (toluène, monoxyde de carbone et formaldéhyde).

Il s'agissait dans ces recherches d'établir une méthodologie permettant l'évaluation des procédés d'élimination des composés organiques volatils (COV) de l'air intérieur.

À Nantes, le CSTB a testé plusieurs configurations : plantes avec ou sans feuilles, plantes en cultures hors sol (sans terre ni micro-organismes), feuilles seules, sol seul. Les différentes expériences ont montré que c'est le système le plus complet qui est le plus efficace. Il s'agit bien là d'une synergie entre la plante et les micro-organismes du sol.

À Lille, l'équipe de chercheurs de la faculté de pharmacie chargés des travaux sur la bio-indication a voulu savoir ce qui se passait au sein de la plante et plus particulièrement dans les feuilles.

Comment les plantes agissent-elles contre les polluants ?

Damien Cuny et Marie-Amélie Rzepka nous ont livré le fruit de leurs recherches. Selon eux, les polluants pénètrent dans une plante par deux voies principales. La première est la voie racinaire, après la mise en solution du composé dans l'eau du sol. La seconde voie concerne l'entrée des polluants par les feuilles.

Les deux chercheurs insistent sur la difficulté à comparer les études menées actuellement (et par le passé) à travers le monde du fait de l'hétérogénéité des paramètres environnementaux dans lesquels elles sont réalisées. Ils ont ainsi mis en évidence que les simples variations d'humidité dans l'enceinte en verre au sein de laquelle avaient lieu leurs expérimentations influaient significativement sur les concentrations d'un des polluants étudiés, le formaldéhyde.

De nouvelles recherches permettraient de déterminer quels sont les micro-organismes, associés aux variétés de plantes et aux supports de cultures, impliqués dans le processus d'élimination des COV.

Toute la plante participe

Les chercheurs pensent aujourd'hui que c'est l'ensemble de la plante en terre (avec ses feuilles et ses racines, ainsi que les micro-organismes présents dans le substrat) qui est efficace sur les polluants. Mais les données manquent sur une expérimentation à long terme de l'exposition des plantes à des doses répétées et faibles aux polluants de l'air.

Une efficacité prouvée

L'ensemble des recherches menées depuis les années 1980 nous permet donc maintenant d'affirmer l'efficacité des plantes à purifier l'air intérieur. Ces travaux de laboratoire nécessitent néanmoins un « dimensionnement » grandeur nature pour étudier l'impact du rôle des plantes dans les habitations et les bureaux.

Cependant, en aucun cas les plantes ne doivent venir se substituer aux mesures à prendre pour limiter la pollution de l'air intérieur. Elles doivent accompagner des gestes simples préventifs et curatifs et permettre ainsi d'agrémenter nos lieux de vie tout en ayant un rôle bénéfique.

Tandis qu'au Japon, en 2006, on installe dans les hôpitaux des jardins écologiques destinés à améliorer le cadre de vie des malades, au Canada et en France, des chercheurs et des techniciens réfléchissent au développement de jardins filtrants ou de murs végétaux dépolluants dont les plantes associées à des systèmes de ventilation permettraient à nos immeubles de combattre le « syndrome des bâtiments malsains ».



Les polluants

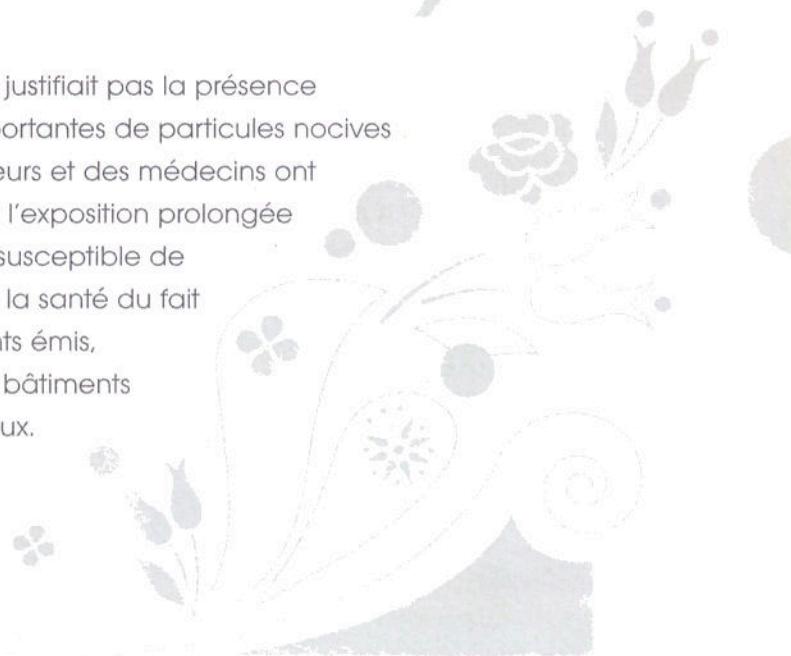
Les États-Unis et le Canada se sont penchés les premiers sur la relation entre l'environnement au travail et la santé des travailleurs.

Cette question a fait l'objet d'études cliniques motivées par le constat que, dans des bureaux, à un même étage, des groupes de personnes se plaignaient de maux de tête ou d'états nauséeux. Ces symptômes disparaissaient lorsque les personnes s'éloignaient de leur lieu de travail.

On suspecta d'abord les systèmes centralisés de chauffage, de conditionnement d'air et de ventilation. Les troubles constatés chez ces travailleurs pouvaient en effet être dus à une mauvaise circulation de l'air n'assurant pas une évacuation des polluants et un renouvellement d'air suffisants. En outre, les appareils ne bénéficiaient pas d'une maintenance sanitaire ni technique et n'étaient donc pas inspectés ni nettoyés régulièrement.

de l'air intérieur dans l'habitat

Mais, pour autant, cela ne justifiait pas la présence dans l'air de quantités importantes de particules nocives pour la santé. Des chercheurs et des médecins ont alors mis en évidence que l'exposition prolongée à certains matériaux était susceptible de provoquer des troubles de la santé du fait de la présence de polluants émis, entre autres, dans l'air des bâtiments incriminés par ces matériaux.



Les sources de pollution

En France, depuis les années 1990, le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) mène des recherches sur certains matériaux dont l'utilisation a des effets nocifs sur la santé. Cet organisme a été également partie prenante du projet de recherches Phytair en collaboration avec l'association Plant'Air pur, aux côtés de la faculté de pharmacie de Lille.

Actuellement, on sait que certains composants chimiques présents dans les matériaux (contreplaqués, vernis, résine, tapis, colle, etc.) utilisés dans le domaine du bâtiment et de la construction émettent des polluants dans l'air. Il s'agit de molécules chimiques qui se mélangent à l'air, parfois en s'accrochant aux poussières contenues dans l'atmosphère. Elles sont présentes à l'état de vapeur ou de gaz.

Le CSTB propose depuis 2003 une certification qui atteste l'absence d'impact sur la santé des matériaux utilisés et garantit des émissions radioactives minimales ainsi que de faibles émissions de composés organiques volatils (COV).

Les produits incriminés

Le polychlorure de vinyle (PVC), les peintures, les colles, les vernis et les produits de traitement du bois, notamment les biocides (insecticides), les solvants et les produits d'entretien ménager et de bricolage sont parmi les sources de polluants que l'on cite le plus souvent. Sans oublier les appareils de chauffage et de cuisson fonctionnant au gaz.

Matériaux et environnement

Pour connaître les entreprises d'ameublement et de décoration bénéficiant de la certification haute qualité environnementale (HQE), consultez le site Internet du Centre technique du bâtiment (CTBA, voir carnet d'adresses). Par ailleurs, plusieurs fabricants se sont spécialisés dans la commercialisation de matériaux écologiques inoffensifs pour la santé humaine (voir carnet d'adresses).

Enfin, sur le site www.inies.fr, vous trouverez les produits dotés de la certification AFNOR (Agence française de normalisation), qui garantit la protection de l'environnement et respecte des normes sanitaires strictes.

Un classement des polluants

L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur, qui collecte les données disponibles en France sur la pollution de l'habitat, a identifié et répertorié les polluants en cinq groupes, des « hautement prioritaires » aux « inclassables » en passant par les « non prioritaires ». Ce classement fait partie des actions entreprises par le gouvernement dans le cadre du programme « plan natio-

nal santé environnement 2004-2008 » pour améliorer la santé des Français en lien avec la qualité de leur environnement, et ce dans une perspective de développement durable. Il établit une hiérarchie entre les polluants que l'on trouve fréquemment dans les logements et les répartit en groupes en fonction de leur impact sanitaire néfaste à court et long terme.

- Dans le groupe A, celui des « **hautement prioritaires** », correspondant aux produits dont la dangerosité est préoccupante, on trouve des aldéhydes (l'acétaldéhyde), le benzène, le radon, les phthalates ou plastifiants (comme le DEHP, présent dans le PVC) mais aussi un composé organique volatil, le formaldéhyde, et le dichlorvos, un pesticide organophosphoré.
- Dans le groupe B, parmi les douze substances dites « **très prioritaires** », nous citerons les allergènes de chien, de chat et d'acariens, le dioxyde d'azote, le toluène, le trichloréthylène, le tétrachloréthylène, l'aldrine, la dieldrine, le plomb, le monoxyde de carbone.
- Enfin, dans les cinquante et une substances dites « **prioritaires** », nous ne retiendrons que les champs électromagnétiques à très basses fréquences, des composés organiques volatils, des éthers de glycol, des endotoxines (composés chimiques apparaissant à la paroi des bactéries et présentant un pouvoir inflammatoire) et des fibres minérales artificielles utilisées notamment pour l'isolation.

Nous avons choisi d'aborder ici en priorité les polluants émis par les produits de traitement, de bricolage et les matériaux, car c'est sur eux que les plantes dépolluantes ont une action purifiante avérée.

Les individus aussi...

N'oublions pas que les individus eux-mêmes sont source de pollution par leurs activités. Ainsi, la sueur, les odeurs corporelles, les micro-organismes (mais aussi les pellicules, les peaux mortes), la fumée de cigarette, les allergènes véhiculés par les poils des animaux domestiques, les activités de bricolage constituent autant de polluants de l'air intérieur... et autant de raisons pour aérer souvent son habitat et permettre à l'air de circuler et de se renouveler grâce notamment à la ventilation mécanique contrôlée (VMC). Cette aération est importante même en ville, malgré la pollution de l'air extérieur par les gaz d'échappement des véhicules, les industries...



Les activités humaines sont elles-mêmes sources de pollution.

Les composés organiques volatils

Parmi les aérocontaminants (ou polluants de l'air), il importe de présenter plus en détail la classe des composés organiques volatils (COV). Invisibles mais très présents dans les maisons modernes, ils représentent une classe de polluants très variée et importante en quantité car on la retrouve dans de nombreuses pièces de la maison sous diverses formes.

Le terme « organique » signifie « qui contient du carbone ». Ces COV rassemblent des hydrocarbures et autres espèces chimiques (alcools, aldéhydes, solvants halogénés, etc.).

On dénombre dans nos habitats contemporains un certain nombre de COV dont le développement coïncide, paradoxalement, avec le souci de mieux (ou de trop) s'isoler qui a prévalu dans les constructions des années 1970 à 1990, en relation avec la flambée du prix du pétrole.

Les COV sont entre autres liés à l'utilisation de parois intermédiaires dites d'isolation. Celles-ci ont favorisé l'émergence de nouveaux matériaux (contreplaqué, etc.), certes très efficaces dans l'isolation thermique ou phonique, mais aux effets secondaires mal contrôlés ou inconnus. Le défaut majeur de ces matériaux est qu'en isolant les bâtiments, ils ne permettent pas un renouvellement de l'air intérieur suffisant et favorisent donc la concentration dans la maison des gaz polluants. Ces derniers sont constitués de particules chimiques dangereuses qui se mêlent à l'air de nos maisons.

Les différents types de COV

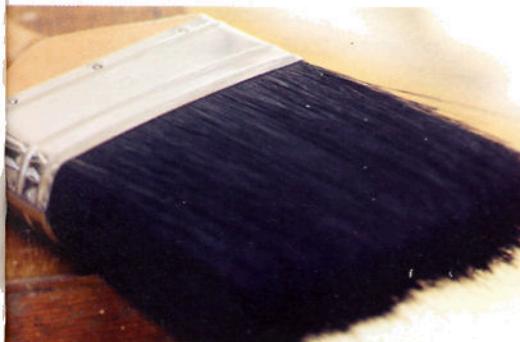
Parmi les composés organiques volatils, on trouve les hydrocarbures aromatiques (benzène, xylène, toluène, etc.), les hydrocarbures aliphatiques (hexane, octane...), les hydrocarbures halogénés (trichloréthylène), les alcanes et cycloalcanes, les alcènes et terpènes (alpha et bêta-pinène), les alcools (propanol, butanol), les éthers de glycol et les glycols et, enfin, les cétones, acides organiques, esters et furannes.

Voici ceux que l'on retrouve le plus couramment dans toutes les pièces de la maison.

Tous les produits qui dégagent une odeur émettent des COV. Cependant, tous les COV ne sont pas odorants.

Les solvants

Ces produits, par définition très volatils, sont utilisés pour liquéfier une émulsion. Celle-ci peut être une peinture, un vernis, une colle, une résine, etc. Une fois l'émulsion appliquée, le solvant s'évapore dans l'air et les autres composants se fixent et durcissent. La plupart du temps, si le solvant est réutilisé sur le produit sec, celui-ci se dissout de nouveau. Il est donc par-



À la fois appliqués, les peintures et vernis libèrent des substances chimiques volatiles qui contribuent à polluer l'air intérieur de nos maisons.

Il est normal que ces solvants se trouvent dans l'air. Les produits les contenant sont très nombreux, à commencer par les produits pétroliers : essence, white-spirit. Il existe aussi des produits naturels : essence de térébenthine et alcools. Les solvants les plus connus sont le toluène, le xylène et le trichloréthylène.

Le benzène

Le benzène apparaît dans la composition de nombreux produits : peintures, encres, matières plastiques ou détergents, carburants, fumée de cigarette, mais aussi produits de bricolage, d'ameublement et de décoration. Le Centre international de recherches contre le cancer (CIRC) l'a reconnu comme cancérigène certain pour l'homme. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) considère qu'il n'y a pas de seuil d'exposition à ce composé volatil au-dessous duquel il n'y ait pas de risque avéré de cancer.

Selon la réglementation française, la commercialisation de solvants contenant plus de 0,1 % en poids de benzène est interdite.

Le toluène

Très présent dans l'industrie, le toluène se retrouve dans les mêmes produits que ceux

contenant les éthers de glycol : peintures, vernis, encres, colles, moquettes, tapis et vapeurs d'essence.

L'OMS a fixé en 1996 un seuil limite de concentration de toluène dans l'air de $0,26 \text{ mg/m}^3$ (pour une exposition continue d'une semaine à cette substance) au-delà duquel les risques cancérigènes sont élevés.

Le styrène

On trouve particulièrement du styrène dans les matières plastiques, les matériaux isolants, le carburant et la fumée de cigarette.

La concentration dans l'air de ce polluant doit, selon l'OMS, être inférieure à $0,26 \text{ mg/m}^3$ (pour une exposition continue d'une semaine à ce produit).

Le xylène et le trichloréthylène

Ces composants organiques volatils sont présents dans certains solvants (vernis, colles) et peintures. On trouve aussi du xylène dans plusieurs insecticides et du trichloréthylène dans des dégraissants pour métaux, des mousseuses et des tissus d'ameublement.

Les produits volontairement relâchés dans l'air

Il en existe deux types : les produits pesticides ou biocides pour lutter contre des insectes indésirables et les tuer, et les produits aromatiques pour désodoriser et camoufler les « mauvaises odeurs ». On les trouve dans les aérosols d'ambiance, les cosmétiques et dans les produits de traitement du bois, tel le pentachlorophénol (fongicide).

Les émanations post séchage

Il s'agit d'émanations de produits qui s'évaporent dans l'atmosphère après le traitement du bois ou l'application de colle, tels le formaldéhyde, les éthers de glycol et le styrène.



Une fois vitrifiés, les parquets peuvent émettre du formaldéhyde.

Le tétrachloréthylène

C'est un composant des produits utilisés pour le nettoyage à sec. Mais le tétrachloréthylène entre aussi dans la composition de tapis et de moquettes.

L'OMS a également fixé en 1996 un seuil limite de concentration dans l'air de ce polluant, qui est de $0,25 \text{ mg/m}^3$ pour une exposition continue d'une journée. Au-delà, les effets cancérogènes sont là aussi très élevés.

Les éthers de glycol

Ces éthers sont dissimulés essentiellement dans les produits dits « à l'eau », en remplacement des solvants organiques. Ils entrent dans la composition des laques, peintures, vernis, savons et cosmétiques, produits de traitement du bois, herbicides et fongicides, ainsi que dans la composition du calfatage siliconé.

Des arrêtés datant des 22 et 27 janvier 1998 interdisent cependant l'utilisation de ces éthers dans la fabrication des cosmétiques, des médicaments et des produits d'hygiène. Par ailleurs, le Conseil supérieur d'hygiène

publique de France a demandé dans un avis du 7 novembre 2002 que certains éthers de glycol soient interdits dans les produits de consommation dont l'usage occasionne des expositions importantes.

On trouve ces polluants notamment dans les colles en phase aqueuse, les peintures en phase solvant et les produits à base de solvant oxygéné.

Le formaldéhyde

On trouve le formaldéhyde dans les panneaux de bois aggloméré, les mousse d'isolation urée-formol, la colle à moquette, les résines, la laine de verre et celle de roche, certaines peintures, certaines moquettes et certains textiles. Les vitrificateurs et les cosmétiques émettent du formaldéhyde. Mais c'est aussi un composant de la fumée de cigarette, des papiers peints et des gaz de combustion de la chaudière. Il est reconnu depuis peu comme appartenant à la famille des COV.

Selon l'OMS, la concentration intérieure du formaldéhyde doit être inférieure à $0,1 \text{ mg/m}^3$ pour une exposition de 30 minutes pour une personne sans problème de santé de type affection respiratoire.

Pour éviter son apparition dans l'air, n'utilisez pas de peinture contenant des solvants. Préférez les peintures alkydes en émulsion, dites « sans solvants ». Ventilez souvent et longtemps les pièces fraîchement peintes.

Depuis l'arrêté du 23 mai 2003, le marquage CE qui informe du niveau d'émission en formaldéhyde est effectif pour les panneaux de bois. Les panneaux faiblement émissifs en formaldéhyde sont dotés du marquage E1. Le site du Centre technique du bâtiment (CTBA) propose une liste des fournisseurs de ces panneaux.

Les autres polluants de l'air intérieur

Plus difficiles à détecter car ils sont invisibles ou inodores, peu connus et peu médiatisés jusqu'à présent, les autres polluants de l'air intérieur n'en sont pas moins dangereux. Apprenez à les connaître pour réduire, voire neutraliser, les risques qu'ils peuvent vous faire encourir.

Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone est un gaz très dangereux car mortel. La tête lourde, une vision floue, des nausées, des palpitations et une difficulté à se mouvoir sont les seuls symptômes qui permettent de déceler sa présence car il est inodore et invisible. Il résulte de la combustion incomplète de matières carbonées.

Il peut être émis par les appareils à gaz, à charbon, à pétrole, à essence, à gasoil ou à bois : cuisinière, chauffe-eau, système de chauffage à gasoil, mais aussi par une cheminée, la fumée de cigarette ou encore les gaz d'échappement d'une voiture dont on fait fonctionner le moteur dans un local fermé, tel un garage.

Il existe des appareils mesureurs qui contrôlent les émissions de ce gaz. Renseignez-vous auprès de professionnels pour les faire installer.

Comment neutraliser l'apparition du monoxyde de carbone ?

Assurez-vous que vos appareils à combustion sont en bon état. Faites appel à un professionnel qualifié pour l'entretien (au moins une fois par an).

Faites ramoner votre cheminée deux fois par an, à la fin de l'été et au printemps. Un contrôle annuel des appareils de chauffage et des conduits de cheminée est rendu obligatoire par votre assurance habitation.

Maintenez une ventilation régulière et efficace de votre logement (avec notamment la ventilation mécanique contrôlée - VMC) si vous possédez un de ces appareils.

Les phthalates

Ce sont des plastifiants très utilisés jusqu'à récemment dans la composition du poly-chlorure de vinyle (PVC). Le diéthylhexylphthalate (DEHP), suspecté d'être un puissant perturbateur endocrinien, est le plus dangereux, particulièrement pour les testicules. Le di-isonylphthalate (DINP) est quant à lui

Notre meilleur ennemi

Chaque cigarette fumée émet 50 milligrammes de monoxyde de carbone et contient, une fois allumée, plus de quatre mille composants chimiques dont au moins une cinquantaine sont reconnus comme cancérogènes.

Danger !

Substances considérées comme dangereuses par le CIRC *

Substances cancérogènes : l'amiante (interdite d'utilisation depuis le 26 juillet 1999 ; cancer du poumon) ; le radon (cancer du poumon) ; le benzène (leucémie) ; le trichloréthylène (cancer du rein) ; le DDT (interdit à la vente en 1972).

Substances suspectées d'être cancérogènes : le pentachlorophénol (PCP) et son sel (fœtotoxiques, classés comme cancérogènes possibles ou 2B par le CIRC) ; le formaldéhyde (cancer du rhinopharynx, des fosses nasales et des sinus de la face) ; le lindane (interdit d'utilisation pour usage agricole en 1998 et classé comme cancérogène possible ou 2B par le CIRC, toxique neurologique).

* CIRC : Centre international de recherches contre le cancer

considéré comme dangereux pour les reins et le foie. On retrouve ces deux substances dans bien des jouets, mais aussi dans certains revêtements de sol. Tout comme le disiodécylphthalate (DIDP), elles présentent un danger car elles s'accumulent dans les tissus humains graisseux.

Les risques présentés par ces trois phthalates, ainsi que ceux de deux autres produits, le dibutylphthalate (DBP) et le butylbenzylphthalate (BBP), sont en cours d'évaluation.

La Commission européenne interdit depuis le 10 novembre 1999 l'utilisation de ces cinq phthalates dans les jouets et articles de puériculture en PVC souple destinés à être portés à la bouche par des enfants de moins de 3 ans.

Les biocides et autres pesticides

Toxiques à des doses variables, les biocides, qui sont des pesticides à usage non agricole, concernent de nombreuses utilisations intérieures et extérieures (bombes insecticides, produits antimoustiques et

antifourmis). La classe de toxicité établie par l'OMS (Ia : extrêmement dangereux ; Ib : hautement dangereux ; II : modérément dangereux ; III : légèrement dangereux) doit être précisée sur l'emballage du produit, ainsi que l'usage de ce dernier et les doses à respecter.

Une directive européenne adoptée en 1998 porte également sur les biocides. Elle s'applique aux désinfectants, aux produits de protection du bois et aux antiparasitaires. Et elle prévoyait un examen de tous les produits possédant des biocides dans leurs substances actives et se trouvant déjà sur le marché. Un produit biocide considéré comme toxique (notamment pour la reproduction) ou très毒ique, cancérogène ou mutagène, n'est pas autorisé à la commercialisation pour le grand public. Seules certaines catégories professionnelles ont le droit de manipuler, sous contrôle et sous certaines conditions, ces produits dangereux.

Les moisissures

Des champignons microscopiques sont capables de coloniser des supports de nature variée (tels que bois, cellulose, papier, tissus, produits alimentaires, etc.), pour peu qu'ils y trouvent une humidité suffisante (souvent très élevée) et des éléments nutritifs. Ils peuvent libérer dans l'air des spores en grandes quantités et des substances odorantes qui sont parfois toxiques (on parle de mycotoxines ou de composés organiques volatils).

Leurs actions sur l'organisme humain vont d'allergies respiratoires et d'irritations des muqueuses à des manifestations plus graves comme l'infection pulmonaire ou la pneumopathie d'hypersensibilité, en fonction des doses inhalées.

Ventiler les pièces, détecter les fuites d'eau et contrôler l'humidité relative de la maison, au moyen notamment de la ventilation mécanique contrôlée, sont autant de mesures préventives qui vous protégeront contre leurs méfaits.

Les fibres minérales artificielles

Il s'agit des fibres entrant dans la constitution des laines isolantes, parmi lesquelles la laine de verre et celle de roche sont les plus connues et les plus couramment employées.

À l'heure actuelle, les fibres céramiques réfractaires, utilisées pour leur propriété d'isolation thermique au-dessus de 1 200 °C, sont jugées les plus dangereuses. Elles sont employées pour les joints d'étanchéité des fours, la protection contre l'incendie, l'isolation d'appareils électroménagers, l'isolation des portes de chaudière domestique et l'isolation des cheminées.

- Le risque lié à l'utilisation des fibres céramiques réfractaires vient du fait que, lors de la manipulation, des fibres minérales très fines peuvent être libérées dans l'air et pénétrer plus ou moins profondément dans les poumons. Les particules les plus fines sont les plus dangereuses : en dessous de 2 microns, elles atteignent facilement nos poumons et peuvent provoquer des lésions graves. Irritantes pour les yeux, la peau, elles sont décrites comme cancérogènes chez l'être humain (groupe 2B selon le Centre international de recherches contre le cancer).
- Les autres fibres minérales artificielles, présentes dans les combles, les greniers, les toitures, les doubles cloisons murales et les faux plafonds, mais aussi sous certaines dalles de carrelage, sont beaucoup moins dangereuses que les précédentes et ne

comportent pas de risque tant qu'elles ne sont pas mises en contact direct avec l'air (lors de travaux de perforation, par exemple). De nouveaux isolants tels que la laine de mouton ou les plumes de canard ont depuis peu été mis sur le marché.



Le choix des fibres naturelles, moins polluantes, s'élargit de plus en plus.

Le radon

Il s'agit d'un polluant de l'air contre lequel les plantes ne peuvent lutter mais qu'il nous semble néanmoins intéressant de signaler. Le radon est un gaz radioactif contenu dans le sol. Les émissions de ce gaz sont plus sensibles dans certains départements (trente et un au total) que dans d'autres.

Une membrane d'étanchéité efficace entre les fondations et le sol du bâtiment permet d'éviter ou de diminuer fortement son infiltration. Des joints d'étanchéité autour des canalisations traversant le dallage et à la jonction des dalles et des murs doivent être mis en place.

Les ondes électromagnétiques

Elles concernent les rayonnements situés dans un spectre compris entre 10 kHz et 300 GHz. Elles comprennent les radiofréquences (10 kHz à 300 MHz), émises par les téléviseurs, les écrans vidéo, les radios, le chauffage par induction ; et les hyperfréquences ou micro-ondes (ou ondes radar) de 300 MHz à 300 GHz, émises par les radars, les téléphones mobiles, les fours à micro-ondes et à nouveau les téléviseurs.

Ces ondes sont incriminées dans l'observation de certains dérèglements endocrinien (hormonaux), immunitaires et neurologiques et troubles vasculaires.

Les champs électromagnétiques 50-60 Hz

Il ne s'agit pas de polluants de l'air à proprement parler, mais ils traversent celui-ci et, comme tels, il nous semble important de vous en parler.

Les appareils domestiques et de bricolage électriques génèrent des champs électromagnétiques quand ils fonctionnent et seulement des champs électriques s'ils sont branchés sur le réseau mais ne fonctionnent pas. Les appareils électriques contenant un moteur, un transformateur, un alternateur, un ventilateur ou utilisant l'induction sont des sources importantes de champ magnétique.

Les effets sur la santé de l'exposition à ces champs sont variables. Ils dépendent de l'intensité et de la durée d'exposition. Ils vont de la fatigue et des maux de tête aux troubles cardio-vasculaires ou neurologiques. Mais des expositions répétées et prolongées sont suspectées d'être responsables de troubles de la reproduction et même, chez certains enfants, de leucémies.



Veillez au bon entretien de votre four à micro-ondes (joint d'étanchéité, nettoyage) afin de limiter l'émission de substances polluantes.

Les effets de la pollution de l'air intérieur sur la santé

Il importe de préciser dès à présent que le risque lié à l'exposition à un ou à plusieurs polluants varie selon les individus. Les enfants, les personnes âgées, les individus dont le système immunitaire est fragilisé ou affaibli, ceux qui sont allergiques (asthmatiques) sont plus vulnérables que les autres.

Mais, surtout, le degré de dangerosité de ces polluants dépend directement de la fréquence ou de la durée de l'exposition, d'une part, et de la nocivité intrinsèque du polluant, d'autre part.

Les pathologies associées à la pollution de l'air intérieur

Il existe plusieurs groupes de pathologies associées à la pollution de l'air intérieur.

Le syndrome des bâtiments malsains

Une de ces pathologies les plus connues est le syndrome des bâtiments malades, ou Sick Buildings Syndrome (SBS) en anglais, apparu dans les années 1970 et qui regroupe une symptomatologie complexe, atypique et liée à l'occupation de locaux contaminés par des polluants. Elle se traduit par plusieurs types d'affections, et les facteurs associés à ces dernières sont multiples : ambiants (chimiques, biologiques, climatiques, environnementaux) mais aussi personnels (état de santé des individus), sociaux et organisationnels (nuisances sonores ou promiscuité dans les bureaux, par exemple). À court terme, les symptômes ne sont pas révélateurs d'une menace grave pour la santé physiologique des personnes affectées.

Les maladies liées aux bâtiments

Le groupe d'affections dites « maladies liées au bâtiment » (Building Relative Illness) s'applique à des maladies spécifiques, individuelles, cliniques, clairement identifiables et liées au temps passé dans le bâtiment malade. Parmi celles-ci, on citera les maladies d'origine microbiologique telles que la légionellose, d'une part, l'hypersensibilité allergique (les rhinites, sinusites et asthmes allergiques), d'autre part, et enfin la fièvre des humidificateurs (maux de tête, léthargie, fièvre, respiration courte).

Les troubles dus aux composés organiques volatils

Le mode principal de contamination aux composés organiques volatils est la voie



Selon le Groupe scientifique de surveillance des atmosphères de travail, les matériaux plus particulièrement classés à risques pour l'isolation des locaux sont, par ordre décroissant, l'amiante, les fibres céramiques réfractaires, les laines de roche, les laines de verre et de laitier (sous-produit métallurgique).

L'émergence de spécialisations médicales

Si la France (et l'Europe) est encore à la traîne sur la prise de mesures gouvernementales pour enrayer ces maladies liées à l'environnement et sur le classement des substances cancérogènes, certains pays comme l'Allemagne ont pris les devants et ont vu émerger de nouveaux métiers tels que des médecins en maladies environnementales. C'est le cas du Land du Bade-Wurtemberg, qui compte deux cents médecins dans cette spécialisation.

respiratoire. Si on connaît bien les symptômes d'une intoxication aiguë et ses conséquences sur la santé, ce n'est en revanche pas le cas concernant les risques liés à une exposition prolongée à ces produits toxiques à de faibles concentrations.

Les symptômes bénins provoqués par une exposition aux composés organiques volatils se traduisent par une irritation de la peau, des yeux, du nez et de la gorge. Parfois, on constate aussi des états de malaise, d'inconfort pouvant aller jusqu'à un état de fatigue chronique ou de somnolence, des allergies respiratoires comme l'asthme, souvent associées à l'inhalation de composés organiques volatils, entre autres de formaldéhyde.

Parmi les maladies graves, des troubles des reins, de l'appareil digestif, du foie et du cœur ont pu se produire lors d'intoxications aiguës ou d'expositions prolongées et répétées aux composés organiques volatils.

Les médecins du travail rapportent que certains cancers affectant les voies respiratoires supérieures (nez, gorge) ont été diagnostiqués après une exposition répétée à certains COV et notamment, encore une fois, au formaldéhyde. Le benzène et le chlorure de vinyle monomère sont suspectés d'être responsables de nombreuses leucémies en France.

Les troubles de la reproduction

- Les solvants et en particulier certains éthers de glycol sont suspectés d'être à l'origine de diminution de la fertilité, d'avortements spontanés ou de malformations mais, rassurez-vous, les plus toxiques sont désormais interdits dans les produits à usage domestique.
- Le pentachlorophénol et son sel, utilisés dans le traitement du bois, sont dangereux pour la santé humaine. Ils sont notamment fœtotoxiques (c'est-à-dire toxiques ou mortels pour le fœtus) et sont un cancérogène possible de l'homme.
- Actuellement en cours d'évaluation des risques sur la santé humaine, les phtalates font partie des composants du polychlore de vinyle ou PVC. Certains sont suspectés d'attaquer le foie, d'altérer le fonctionnement des testicules et des reins, d'autres, d'être des perturbateurs endocriniens.
- Évitez de vous exposer dans une pièce fraîchement repeinte ou de manipuler, si vous êtes enceinte, des produits de traitement du bois ou des métaux (antimoisissures, imperméabilisants) fortement odorants. Évidemment, n'y exposez pas non plus un bébé ni un enfant.



Une femme enceinte ne doit pas s'exposer aux produits polluants.

Les **gestes** élémentaires contre la pollution de l'habitat

Pour ne pas accroître la pollution de l'air dans votre habitat, utilisez tous les produits de bricolage et de nettoyage de manière raisonnée. Manipulez-les à l'extérieur ou dans un endroit bien ventilé. Lisez bien les notices d'utilisation et la composition marquée sur l'emballage.

Portez un masque et des gants pour éviter d'inhaler les polluants dangereux ou de contaminer votre organisme. Attendez si possible plusieurs jours avant d'habiter une pièce contenant des meubles traités avec des solvants ou des produits contenant des pesticides.

Si vous faites rénover une pièce et si elle a subi des travaux tels que peinture, carrelage et pose de papier peint avec de la colle, attendez deux mois avant de vivre à nouveau dans cette pièce. Suivez la même recommandation si vous emménagez dans une maison neuve. Aérez fréquemment pendant les semaines suivant les travaux.

Aérer

Faciliter la circulation de l'air et ventiler sont les maîtres mots. Qui n'a pas entendu son médecin préconiser d'aérer toutes les pièces de vie (chambres, salon, cuisine, salle de bains) chaque jour ? En fait, ouvrir grand les fenêtres d'une pièce de 20 à 30 mètres cubes pendant cinq minutes suffit à renouveler l'air ambiant.

- Les pièces qui ne sont pas dotées d'**ouvertures sur l'extérieur** sont plus exposées à la pollution que les autres. Dans les habitations modernes, on priviliege la ventilation transversale (c'est-à-dire par des ouvertures des deux côtés de l'habitation).

- Il ne faut jamais boucher les **conduits d'aération** de vos pièces. Eux seuls vous assurent une bonne circulation de l'air et donc une bonne évacuation des polluants de l'air de votre maison.
- Veillez également à nettoyer régulièrement les **bouches d'aération** pour qu'elles ne soient pas obstruées par la poussière et les vapeurs grasses. Faire installer une

Quel **impact** sur l'environnement ?

Le programme national santé-environnement mené par le gouvernement prévoit que, d'ici 2010, 50 % des produits de construction vendus sur le marché français porteront des indications quant à leur impact sur l'environnement.

Ainsi, depuis 2003, le Centre scientifique et technique du bâtiment propose une évaluation environnementale et sanitaire selon la norme NF P 01 010. Celle-ci mentionne obligatoirement des données quantifiées sur les ressources naturelles consommées et récupérées (eau, énergie, hors énergie), sur les émissions dans l'environnement (eau, air, sol), sur la production de déchets, mais également sur des critères de santé et de confort hygrométrique, acoustique, olfactif et visuel. L'évaluation sanitaire prévoit que le produit ait de faibles émissions de composés organiques volatils (classe C), un faible niveau de radioactivité (classe R), qu'il soit inerte vis-à-vis de la croissance fongique (classe F) et/ou bactérienne (classe B).

Un geste essentiel

ventilation mécanique contrôlée (VMC) pour permettre à l'air de bien se renouveler est indispensable et obligatoire dans toutes les maisons construites après 2000.

- Votre assurance habitation vous oblige à faire vérifier et nettoyer vos appareils de chauffage à gaz, votre chaudière et à faire ramoner votre cheminée au moins une fois par an. En cas d'accident, vous risquez de ne pas être remboursé par votre assureur si vous ne pouvez pas prouver que ces contrôles ont bien été effectués.
- Par ailleurs, dans tout système de ventilation, la **prise d'air neuf** qui assure le renouvellement d'air doit être éloignée d'au moins 8 mètres de toute source de pollution (gaz d'échappement, etc.).

Aérer permet d'éviter deux graves nuisances : la concentration de polluants dans la maison et l'accumulation d'humidité.

Réglementation

L'arrêté du 24 mars 1982 fixe le renouvellement de l'air à 0,5 volume/heure dans les pièces principales. L'aération des logements doit ainsi dorénavant pouvoir être générale et permanente :

- au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées. La circulation doit pouvoir se faire principalement par entrée d'air dans les pièces principales et par sortie d'air dans les pièces de service ;



Pensez à aérer régulièrement toutes les pièces de la maison.



Surveillez l'efficacité de la VMC (ventilation mécanique contrôlée) dans la salle de bains.

- en toute saison dans les bâtiments soumis à un isolement renforcé. La ventilation naturelle et la ventilation mécanique sont autorisées. Dans le cadre de cette dernière, des normes de débit d'air maximal sont fixées par la loi et dépendent du nombre de pièces principales.

Lutter contre l'humidité

- Un **vide sanitaire** vous garantit à coup sûr l'absence d'humidité dans votre maison et vous protège contre l'accumulation de radon, un gaz radioactif d'origine naturelle responsable de cancers du poumon.
- Il faut savoir que l'humidité favorise l'**émission de certains COV** (composés organiques volatils), en particulier l'émission de formaldéhyde. Mais on a aussi constaté qu'elle provoquait l'hydrolyse des phthalates, des plastifiants contenus dans les revêtements de sols en PVC (s'ils sont posés sur une chape humide), le dégagement d'ammoniac à partir de caséine, la formation d'acides nitriques par interaction entre la vapeur d'eau et les dioxydes d'azote produits par la cuisson au gaz.
- Le contrôle de l'humidité est un moyen efficace pour limiter le développement de **moisissures**. La VMC permet ce contrôle. Un taux d'humidité relative compris entre 40 et 50 % offre un confort respiratoire idéal et ne permet pas le développement de moisissures toxiques.

Utiliser les produits d'entretien avec modération

- Certaines habitudes quotidiennes sont à remettre en question. Et il est nécessaire de lire attentivement la composition des produits d'entretien ménager et de bricolage

que nous sommes appelés à utiliser à l'intérieur d'une maison avant de les acheter ou de s'en servir.

- En effet, lors d'enquêtes réalisées auprès de volontaires dans le nord de la France, les membres de l'Association pour la prévention de la pollution atmosphérique (APPA) ont prélevé des échantillons de poussières et capturé des émissions de gaz alarmantes chez des particuliers. Après discussion avec l'un de ces volontaires, il s'est révélé que la personne faisait traiter les poutres de sa maison tous les ans et que la quantité élevée de pesticides capturée dans l'air de la maison provenait du produit utilisé par les techniciens chargés de traiter ces poutres. Autrement dit, **les doses utilisées** étaient trop fortes et la fréquence des traitements, trop rapprochée.

Ne pas abuser des dépoussiérants

- Des niveaux de pollution alarmants en COV ont été relevés par les mêmes enquêteurs chez une dame dont l'intérieur rutilait de propreté. Cette personne a déclaré fièrement qu'elle entretenait ses meubles tous



Passez souvent l'aspirateur pour éliminer la poussière chargée de polluants.

les jours en les dépoussiérant au moyen d'une bombe aérosol. Le technicien ainsi alerté a lu sur la composition du produit le nom du polluant responsable de la contamination de l'air prélevé sur place. Un geste qu'elle a dû remettre en cause en troquant son flacon contre un chiffon à poussière.

Ces types d'aérosols, comme de nombreux désodorisants, génèrent beaucoup de **composés organiques volatils** ; nous vous conseillons d'en limiter le plus possible l'emploi, voire de les proscrire.

Faire bon usage des appareils de chauffage

• Plus grave encore, la mauvaise utilisation des poêles à pétrole, combinée à un mauvais renouvellement de l'air, est responsable de nombreuses intoxications. Étudiez attentivement la **notice d'emploi** d'un tel appareil. Car l'endroit où vous allez le placer et surtout la durée d'utilisation dans la journée ne sont pas sans incidence sur votre santé. Certains poêles sont prévus pour ne fonctionner que une à deux heures par jour. Au-delà de cette durée, vous vous exposez à des intoxications sévères !

- Une autre erreur néfaste à votre santé consiste à vous servir du **bois de récupération** pour le faire brûler dans votre cheminée ou votre poêle. Vous risquez fort de provoquer l'émission de polluants dangereux provenant des produits de traitement du bois. Ces polluants sont à l'origine d'intoxications graves.

Mettre sous clef produits de bricolage et d'entretien

- **Ne stockez pas dans la maison** des produits de bricolage et de traitement dangereux tels que l'ammoniaque, la térebinthine, le white-spirit, le trichloréthylène, les résines, etc. Évitez surtout de les laisser à la portée des enfants.
 - Pour cela, mettez-les sous clef dans un **endroit sec, aéré** et doté d'une température stable et peu élevée. Il faut que ce soit un local hors gel pour éviter que la formule du produit ne soit déstabilisée.

Utiliser un bon aspirateur

- Si vous devez changer d'aspirateur, n'hésitez pas à investir dans un appareil pourvu d'un filtre à haute efficacité pour les particules aériennes (HEPA) de manière à éviter de remettre en suspension dans l'air les allergènes et les particules polluantes.

Préférez l'aspiration au balayage, qui n'élimine pas toutes les particules de l'air ni les acariens. Passez souvent l'aspirateur car les molécules des polluants les plus lourdes se mêlent à la poussière.

- Évitez le plus possible comme revêtement de sols les moquettes, qui sont des nids à poussières et donc à acariens. Et, surtout, ne collez pas vos moquettes (beaucoup de colles contiennent en effet des solvants qui sont toxiques) !

La pollution produite par les plantes malades

Nous sommes parfois très attachés à nos plantes d'intérieur, soit parce qu'elles nous rappellent un moment ou une époque de notre vie, soit parce qu'à force de leur parler chaque jour, elles deviennent des compagnes. Mais il est parfois nécessaire de s'en séparer !

Les plantes et le gaz carbonique

L'idée selon laquelle il ne faut pas mettre dans une chambre de plantes car celles-ci prendraient l'oxygène nécessaire à la respiration humaine est une idée préconçue qui a la vie dure. Il s'agit d'un risque purement imaginaire !

Certes, une plante respire comme un être humain, le jour et la nuit, mais une quantité infime d'air, surtout lorsqu'il s'agit de quelques petites plantes disposées dans la pièce. Bien sûr, s'entourer d'une jungle dans

une pièce complètement hermétique serait peut-être préjudiciable, mais n'oublions pas que, durant la journée, grâce à la photosynthèse, la plante transforme le gaz carbonique en oxygène et utilise les éléments carbonés comme nourriture.

Alors, si vous n'avez pas le réflexe d'ouvrir le matin pendant cinq minutes votre fenêtre pour aérer votre chambre, mais que les volets restent ouverts afin que la lumière puisse entrer, la plante absorbera le gaz carbonique qu'elle a elle-même rejeté la nuit, ainsi que le vôtre.



Quand une plante absorbe la lumière du jour, la chlorophylle présente à l'intérieur des feuilles diffuse une éclatante lumière verte.

La lutte biologique

Ce procédé consiste à utiliser des organismes naturellement présents dans notre environnement. Ainsi pour lutter contre un ravageur, on utilise un organisme antagoniste appelé auxiliaire.

L'auxiliaire peut être :

- un parasite qui pond ses œufs dans la proie ;
- un prédateur qui tue et mange la proie ;
- un agent pathogène qui nuit à la proie ;
- un compétiteur qui contamine la proie.

Quand le ravageur est précisément identifié, on effectue des lâchers biologiques de ces auxiliaires bien choisis, directement sur les plantes contaminées. On utilise ainsi des coccinelles pour lutter contre les pucerons.

Les intoxications de l'air par des produits phytosanitaires

Dans le milieu clos d'une pièce, vous armer d'un vaporisateur rempli de produits phytosanitaires pour traiter vos plantes d'intérieur contre tel ou tel parasite peut devenir une nuisance pour votre santé. Inutile de surcharger l'air en polluants !

Des traitements raisonnés

Si vos plantes sont malades, utilisez des traitements adaptés.

- Attaque d'insectes (pucerons, aleurodes) ou de nématodes. Vous pourrez vous en débarrasser en une seule fois avec un traitement approprié et réalisé dehors avec toutes les précautions nécessaires à l'utilisation de produits parfois dangereux (port de gants et d'un masque).
- Cochenilles à carapace ou cochenilles farineuses. Il sera difficile d'en venir à bout ; il vaut mieux faire le sacrifice d'une plante même très grande plutôt que traiter réguliè-

rement durant plusieurs années avec des produits phytosanitaires qui, sans jamais supprimer complètement les cochenilles, viendront dégrader l'air de votre habitation et affecter votre santé.

- Attaque d'acariens. Ils sont plus faciles à éliminer que les cochenilles mais le traitement devra être répété plusieurs fois en prenant les mêmes précautions.

Néanmoins, vos plantes n'auront pas besoin de tels traitements si vous appliquez quelques règles préalables de bon sens afin d'éviter qu'elles ne tombent malades. Pour ce faire, suivez les conseils que nous vous donnons ci-dessous.

Conseils pour une lutte préventive et curative naturelle

- **Règle n° 1** : achetez une plante qui soit parfaitement saine.
- **Règle n° 2** : vaporisez vos plantes sur et sous les feuilles régulièrement avec de l'eau non calcaire, vous limitez ainsi l'apparition d'acariens. Les araignées rouges n'aiment pas du tout l'excès d'humidité.
- **Règle n° 3** : une plante bien entretenue, arrosée correctement, nourrie régulièrement et placée à la bonne exposition sera plus saine et résistera mieux aux attaques de parasites.
- **Règle n° 4** : agissez immédiatement lorsque apparaissent des parasites.

Acariens : une éponge humidifiée avec de l'eau pure ou de l'eau vinaigrée peut venir à bout des petites araignées rouges et de leurs minuscules toiles blanches.

Cochenilles : les gros flocons blancs de cochenilles farineuses et les carapaces de cochenilles à bouclier peuvent s'enlever à

la main avec un mouchoir en papier imbibé d'alcool à 70°. Vous limitez aussi énormément leur prolifération en supprimant l'ensemble des tiges, des branches et des feuilles infestées.

- **Règle n° 5 :** utilisez de préférence la lutte biologique pour des sujets plus gros, des jardinières ou des jardins d'hiver.
- **Règle n° 6 :** jetez les plantes qui sont trop attaquées. Elles risquent en effet de contaminer les autres.



Les coccinelles d'origine australienne (*Cryptolaemus montrouzieri*) dévorent les cochenilles farineuses.

Des plantes allergisantes

Les plantes sont souvent qualifiées d'éléments allergènes en raison de trois principaux facteurs : présence de champignons, de poussière et, parfois, de pollen.

Les champignons microscopiques

Il arrive que du mycélium apparaisse à la surface des pots. Il s'agit là souvent de plantes trop arrosées, l'excès d'humidité provoquant l'apparition de ce champignon qui peut être à l'origine d'allergies. L'utilisation d'un substrat non approprié aux plantes

d'intérieur (terre de jardin, par exemple) risque également d'entraîner l'apparition de ces champignons en surface.

Pour remédier à cela, il faut veiller à ne pas arroser les plantes plus que nécessaire ! Celles-ci meurent plus souvent par excès que par manque d'eau. De plus, l'efficacité d'épuration des plantes est augmentée avec l'utilisation d'un substrat très aéré qui ne doit en aucun cas être trop gorgé d'eau.

Si vous voyez apparaître ces champignons, diminuez tout de suite les arrosages, grattez, griffez et enlevez la terre en surface ainsi que les champignons, puis apportez en surface un nouveau substrat sain.

La poussière

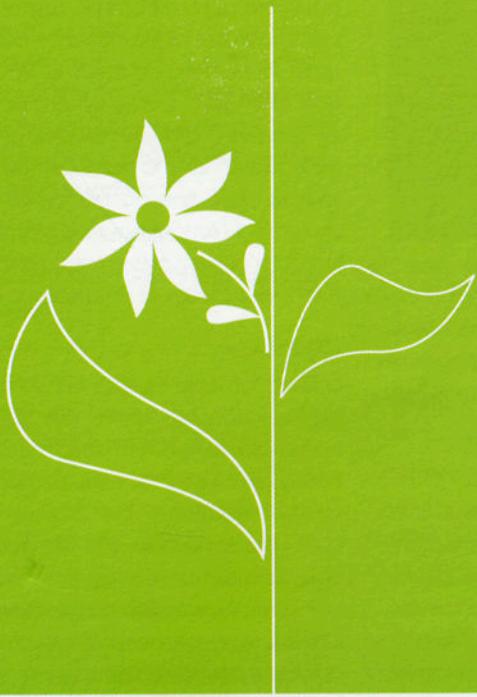
Les plantes attirent la poussière, qui est considérée comme allergène ; mais on se réjouira en pensant que c'est autant de poussière qui n'est pas en suspension dans l'air et qu'une plante peut se dépoussiérer aussi souvent qu'un meuble. Pour ce faire, une éponge humide, un chiffon sec pour les plantes à grandes feuilles, une séance de douche dans la baignoire ou une sortie sous la pluie fine au printemps et en été seulement (surtout pour les plantes tropicales, qui n'aiment pas le froid) sont autant de méthodes faciles et efficaces.

Le pollen

C'est à tort que les plantes d'intérieur sont parfois accusées d'être des allergènes à cause du pollen. En effet, ce dernier se trouve principalement sur les fleurs de nos plantes d'extérieur. Les plantes d'intérieur, dites « plantes vertes », souvent d'origine tropicale, fleurissent rarement dans nos maisons car elles n'y trouvent pas suffisamment de lumière, contrairement à ce qui se passe dans leur pays d'origine.



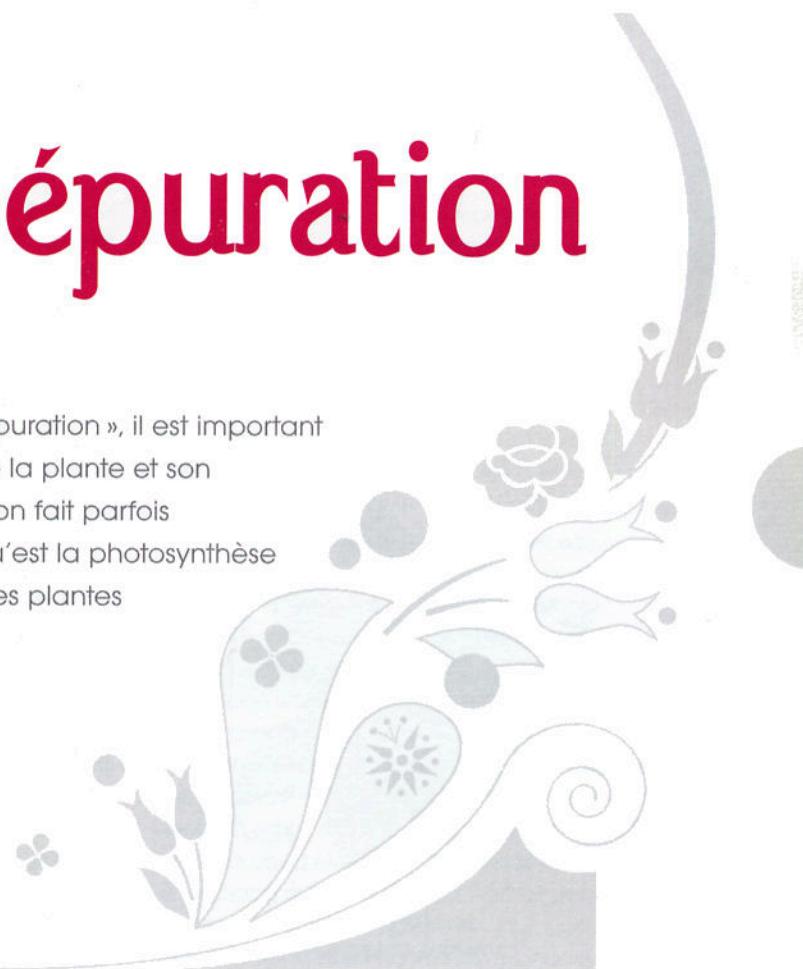
Une aide à la lutte
contre la pollution
de l'air intérieur :



Nous rappellerons d'abord que, si les plantes contribuent à améliorer la qualité de l'air intérieur d'une maison ou d'un habitat, la meilleure des garanties pour garder un air sain est d'intervenir à la source de la pollution en éliminant le maximum de facteurs de risques (matériaux polluants, aérosols, désodorisants, insecticides ou pesticides, fumée de cigarette, bombes dépoussiérantes, etc.).

la bioépuration

Avant de parler de « bioépuration », il est important de préciser la structure de la plante et son fonctionnement. En effet, on fait parfois une confusion entre ce qu'est la photosynthèse et cette capacité qu'ont les plantes à épurer l'air.



Quelques notions de physiologie des plantes

Nous allons maintenant aborder l'anatomie et la physiologie végétale pour mieux comprendre le fonctionnement des organes et des tissus végétaux, et tenter de préciser les différents mécanismes qui permettent à la plante de vivre et de se développer.

Un peu d'anatomie

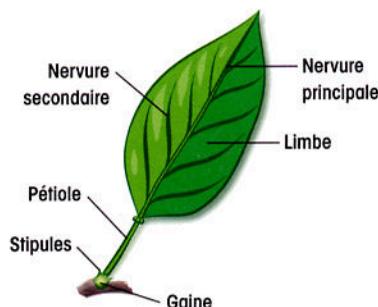
Une plante est constituée d'une partie aérienne composée de tiges et de feuilles et d'un système racinaire qui se développe sous terre ou dans un substrat hors sol.

Les feuilles

Elles sont variées tant par leur forme, leur taille, leur teinte que leur texture. Elles sont souvent formées d'une surface plate et fine, le limbe, qui permet d'exposer à la lumière un maximum de surface. Cette partie de la feuille est remplie de nervures qui se rassemblent en faisceaux pour rejoindre le pétiole. Ce dernier permet à la feuille d'être rattachée à la tige qui, elle, rejoindra le système racinaire de la plante.

- **Le limbe** d'une feuille est composé de plusieurs tissus. L'épiderme protecteur qui recouvre les faces supérieure et inférieure de la feuille est lui-même recouvert d'une couche protectrice appelée cuticule. D'aspect cireux et plus ou moins épaisse suivant les plantes, cette cuticule permet de limiter les pertes en eau lors de fortes chaleurs. C'est dans l'épiderme inférieur que l'on trouve les stomates. Ces sortes de pores semblables aux pores de la peau s'ouvrent et se ferment pour permettre le passage de l'eau lors de l'évapotranspiration, et les échanges gazeux lors de la photosynthèse.

- **Les tissus internes** correspondent quant à eux à la plus grande partie de l'intérieur d'une feuille. Ces tissus sont appelés mésophylle ou parenchyme foliaire et se décomposent en deux couches : le parenchyme palissadique, où se déroule la photosynthèse, et le parenchyme lacuneux, qui communique avec les stomates et assure les échanges gazeux avec l'extérieur. C'est dans cette partie que l'on trouve la chlorophylle qui donne leur couleur verte aux plantes.



Les racines

La racine est l'organe souterrain de la plante. Elle est la continuité de la tige et sert à fixer la plante au sol et à puiser l'eau et les éléments nutritifs nécessaires à son développement. Le système racinaire des plantes peut varier suivant les espèces, mais il est en général formé de racines principales, de radicelles et de poils absorbants.

- Les racines sont souvent accompagnées de micro-organismes présents dans le sol et qui se fixent sur elles. Parmi eux se trouvent des bactéries qui vivent en symbiose avec les racines de la plante. Ces bactéries jouent plusieurs rôles : elles servent de barrière contre les éléments nuisibles ou pathogènes du sol (dont elles se nourrissent) et participent à l'absorption des éléments nutritifs de la plante par les racines.

Comment une plante fonctionne-t-elle ?

Une plante est un être vivant et, comme tel, participe à l'équilibre général de l'univers ; mais elle doit surtout répondre à des besoins vitaux pour survivre.

La plante respire

Comme tout être vivant, elle respire en absorbant de l'oxygène et en rejetant du gaz carbonique le jour mais aussi la nuit.

La plante transpire

Lorsque la température s'élève, la plante lutte contre la chaleur en laissant s'évaporer la plus grande partie de l'eau puisée dans le sol par les racines.

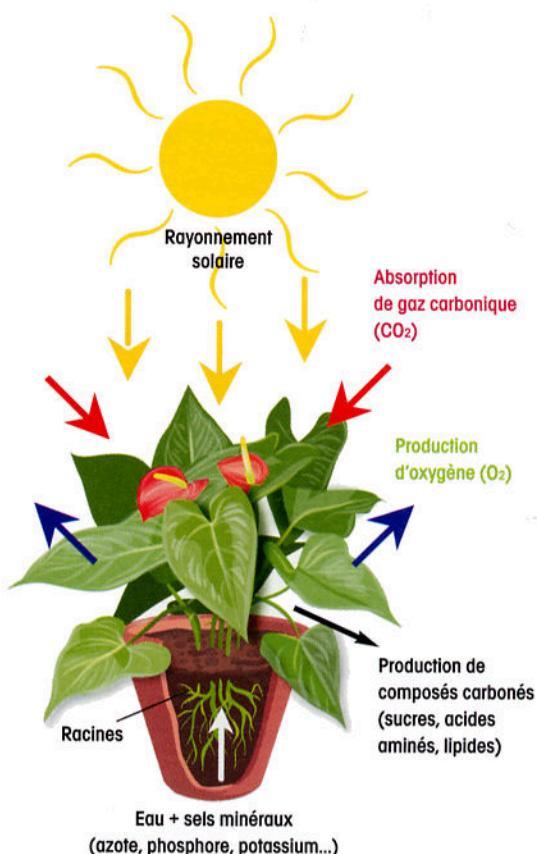
La plante se nourrit grâce à la photosynthèse

La plante, qui a besoin pour se développer d'une grande quantité d'éléments organiques (contenant du carbone), va chercher dans l'air et l'eau les éléments nécessaires à sa nourriture et à son fonctionnement et transformer ces éléments inorganiques (les minéraux, etc.) en matière assimilable grâce à la photosynthèse.

Les racines puisent dans le sol l'eau chargée d'éléments nutritifs majeurs que sont notamment l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K), ainsi que les oligo-éléments.

La plante va également transformer le gaz carbonique de l'air grâce aux stomates, minuscules pores situés sur les feuilles : c'est la photosynthèse. En effet, grâce à la chlorophylle contenue dans les chloroplastes (éléments des cellules végétales), les plantes utilisent l'énergie lumineuse venant du soleil pour combiner le gaz carbonique qu'elles absorbent et l'hydrogène apporté par l'eau ; elles forment ainsi des substances organiques comme le sucre et l'amidon, et ce faisant rejettent l'oxygène.

Principe de la photosynthèse :

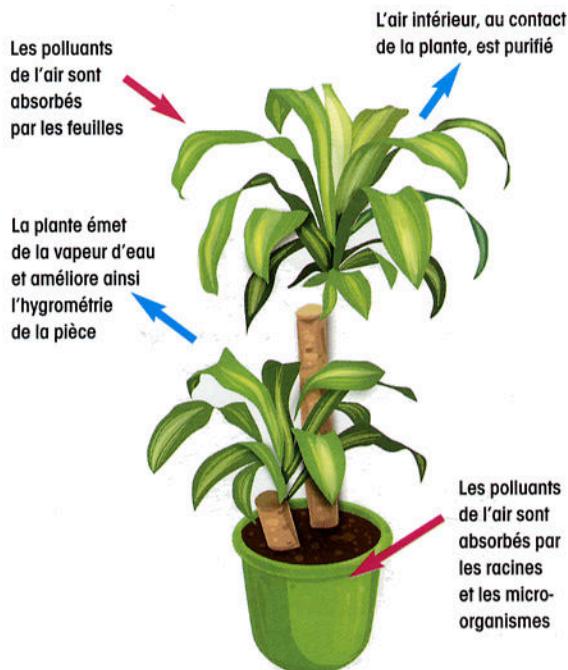


Qu'est-ce que la bioépuration ?

On regroupe sous le terme de bioépuration l'ensemble des techniques qui mettent en œuvre des micro-organismes vivants (comme des bactéries et des levures) pour épurer un sol, de l'eau ou de l'air pollué par un composé chimique, à condition que celui-ci soit biodégradable.

Il s'agit d'abord de sélectionner au mieux le ou les micro-organismes qui sont capables de dégrader le ou les polluants et ensuite de choisir la technologie la mieux adaptée pour la mise en œuvre et de faire en sorte que ces micro-organismes opèrent de manière optimale.

Principe de la bioépuration :



De nombreuses techniques existent pour traiter l'eau, l'air, le sol, mais l'utilisation de procédés biologiques (et non physico-chimiques) est relativement récente, sauf pour le traitement de l'eau, qui fait appel à de tels procédés (boues actives) depuis les années 1980. En revanche, pour ce qui est du traitement de l'air ou du sol, les versions biologiques mettant en œuvre des micro-organismes sont aujourd'hui encore peu exploitées en France.

Comment les plantes nettoient-elles l'air ?

Depuis des siècles, l'homme a cherché à connaître les secrets de la nature. Le mécanisme de la photosynthèse n'est réellement expliqué et détaillé que depuis deux ou trois siècles environ, alors que, dans l'Antiquité, Aristote s'interrogeait déjà sur la façon dont la plante se nourrissait. L'utilisation des plantes pour traiter la pollution de l'air remonte aussi à bien des siècles, avec la naissance des villes chez les Grecs et les Romains.

Mais, pour expliquer le mécanisme complexe d'absorption, de captation ou de transformation des polluants dans la plante, il faudra encore un certain nombre d'années de recherches et d'expérimentations.

La phyto remédiation

scientifiques. Néanmoins, en l'état actuel des travaux, on peut décrire ce processus.

Un mécanisme en trois grandes phases

- Premièrement, les plantes convertissent le **gaz carbonique** en **oxygène** avec le processus de la photosynthèse ; c'est d'une certaine façon une première étape dans la dépollution, puisque le CO₂ en trop grosse quantité est néfaste à l'être humain.
- Deuxièmement, les plantes transpirent et augmentent de cette façon l'**hygrométrie**, ce qui favorise un air plus sain.
- Troisièmement, les plantes réalisent leur plus gros travail de dépollution quand elles captent par leur feuillage les produits toxiques volatils qui les entourent. Elles ont en effet cette capacité à faire disparaître certains produits chimiques avec leurs processus biologiques ou à les stocker dans leurs tissus.

Les **micro-organismes** fixés sur les racines de la plante ont également un rôle à jouer dans la dépollution de l'air. « Certains polluants arrivent par la voie racinaire, après la mise en solution du composé dans l'eau du sol grâce à un ensemble de réactions physico-chimiques et biologiques dans le sol », précisent Damien Cuny et Marie-Amélie Rzepka, deux des membres de l'équipe de chercheurs chargés des travaux sur la bioépuration à la faculté de pharmacie de Lille (voir *Air pur*, n° 69).

Cette collaboration extraordinaire entre les micro-organismes et la plante permet à celle-ci d'éviter – à condition que la dose de la substance nocive ne soit pas trop importante – l'intoxication et la mort. L'homme va également profiter entièrement de cette symbiose, véritable « machine naturelle à nettoyer l'air ».

Cette technique consiste à utiliser la capacité naturelle des plantes à stocker, à dégrader ou à éliminer les produits chimiques toxiques et les polluants du sol, de l'eau et de l'air. Le terme phytoREMÉDIATION est composé de deux mots : phyto, qui signifie plante, et remédiation, qui signifie remise en état ; il s'agit donc bien d'une réparation ou d'une remise en état par les plantes.

Le cheminement des polluants dans la plante

Damien Cuny et Marie-Amélie Rzepka poursuivent, dans le même article : « La seconde voie concerne l'entrée des polluants par les feuilles. À ce niveau, deux autres voies sont possibles : par les stomates ou suite à un dépôt de surface.

- Les **stomates** sont des orifices situés essentiellement sur l'épiderme foliaire des végétaux et qui sont nécessaires à la respiration, à la photosynthèse et à la régulation hydrique. C'est grâce à ces stomates que les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère ont lieu. Mais seuls les composés très volatils de faible poids moléculaire et, souvent, solubles dans l'eau (SO₂, NOx, O₃, CO, formaldéhyde, benzène, toluène, etc.) peuvent emprunter cette voie.

- Une fois dans la cavité sous-stomatique, les polluants entrent en **contact avec l'eau** qui tapisse les parois. En phase liquide, ils pourront entrer dans les cellules pour y être métabolisés, c'est-à-dire transformés (au sens large du terme, y compris en y exerçant des effets délétères), ou éventuellement y être stockés.

- Les polluants déposés à la surface des **feuilles** entrent en contact avec la **cuticule**. Cette couche lipidique continue (sauf au niveau des stomates) constitue

une barrière de protection ayant de multiples rôles pour la plante. Il faut retenir que cette cuticule n'est pas seulement en surface mais possède un relief et des prolongements vers l'intérieur de l'épiderme.» (Extrait de l'article « Quels rôles les plantes peuvent-elles jouer vis-à-vis de la pollution à l'intérieur des locaux ? », paru en 2005 dans *Air pur*, n° 69.)

- Les polluants peuvent migrer au sein de cette **cuticule** sous l'influence de nombreux paramètres : température, nature du polluant... Ce sont les composés de volatilité intermédiaire (par rapport à ceux qui entrent par les stomates), les composés de haut poids moléculaire et ceux sous forme de poussière et d'aérosol qui se déposent de préférence sur la cuticule.

Le niveau d'efficacité des plantes

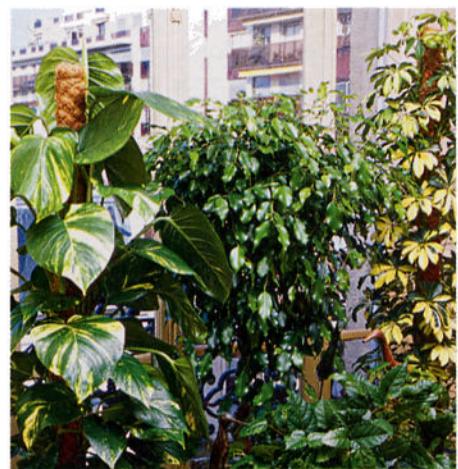
D'après les études scientifiques menées jusqu'à aujourd'hui, il apparaît que certaines plantes sont plus efficaces que d'autres dans l'élimination des polluants de l'air et qu'en outre elles n'agissent pas toutes sur les mêmes polluants. Ainsi lors de tests, le docteur Wolverton a notamment mis en évidence l'efficacité plus ou moins grande d'une quarantaine de plantes pour épurer le formaldéhyde, l'un des polluants aériens les plus communs et les plus dangereux, qu'on retrouve dans les adhésifs, les tissus, les mouchoirs en papier, les revêtements de sol, la peinture, le contreplaqué, etc.

- Il apparaît également dans certaines études scientifiques que l'activité de dépollution des plantes deviendrait **de plus en plus efficace** avec le temps. En effet, après une exposition supérieure à vingt-quatre heures à un polluant chimique de l'air, le

taux d'absorption de ce polluant par la plante augmenterait, surtout s'il est présent en grande quantité. Les scientifiques expliquent le phénomène par une augmentation dans le terreau des micro-organismes qui décomposent le gaz.

- Quant à **la quantité de plantes nécessaire** pour lutter efficacement contre la pollution de l'air à l'échelle d'une maison, le chiffre de une plante tous les 9 ou 10 mètres carrés a certes été avancé dans la presse à plusieurs reprises ; mais l'équipe de la faculté de pharmacie de Lille chargée des études sur la bio-indication (dans le cadre du projet Phytair) insiste, dans ses conclusions livrées en juillet 2006, sur le fait que nous n'avons pas à l'heure actuelle suffisamment de recul ni de données scientifiques pertinentes pour l'établir de façon définitive.

Nous pouvons seulement dire que plus il y a de plantes dépolluantes (sans essayer de reconstituer une jungle, bien sûr !) dans la maison, plus l'air sera sain et plus l'humidité qu'elles dégagent sera bénéfique à la santé, surtout dans un appartement surchauffé.



N'hésitez pas à associer plusieurs plantes dans une pièce.

Optimiser

la bonne santé des plantes

La plupart de nos plantes dites d'intérieur sont en réalité des plantes poussant à l'extérieur dans leur pays d'origine. Elles sont acclimatées et/ou cultivées en serres avant d'être implantées dans nos maisons, nos bureaux ou nos appartements. Elles supportent souvent bien ces nouvelles conditions de vie à l'intérieur, mais il est plus facile de comprendre leurs besoins lorsque l'on sait sous quel climat elles poussent dans leur habitat naturel.

En fonction des origines climatiques des plantes, il est en effet possible de déterminer leurs besoins vitaux tels que température de la pièce, besoin en eau, hygrométrie et, si besoin, repos de végétation.

En revanche, en ce qui concerne les besoins en lumière, il existe un autre critère qui permet d'établir les réels besoins : c'est la façon dont la plante pousse dans son milieu d'origine, l'étage végétatif. En effet, une plante herbacée de sous-bois, un arbuste, une plante aérienne ou un arbre émergeant de la canopée n'auront pas les mêmes besoins en lumière.

Le climat d'origine

Originaires pour la plupart des régions chaudes du globe terrestre, les plantes d'appartement viennent principalement de six climats types :

- **le climat méditerranéen.** On y rencontre un été chaud et sec et un hiver frais et humide (mais les gelées sont très rares). Les précipitations sont variables (de quatre à cinq mois), la température affiche des écarts allant de 7 °C à 25 °C, et l'hygrométrie se situe aux environs de 55 % ;

- **le climat équatorial.** C'est un climat chaud et humide toute l'année. Il n'y a pas de saison, donc pas de repos de végétation. Dans la forêt pluviale, les précipitations sont constantes (pendant dix mois) ainsi que les températures, allant de 15 °C à 25 °C, tandis que l'hygrométrie se maintient à 70 % ;

- **le climat tropical humide.** Sous ce climat, l'été est chaud et humide et l'hiver (court), chaud et sec. Dans la forêt, la saison des pluies dure dix mois, la température va de 15 °C à 25 °C et l'hygrométrie atteint 70 % ;

- **le climat tropical sec.** L'été court, chaud et humide est suivi d'une longue période sèche et chaude. La saison des pluies dure de trois à sept mois. Dans la forêt sèche et la savane tropicale, la température se maintient entre 15 °C et 25 °C et l'hygrométrie atteint 55 % ;

- **le climat désertique ou semi-aride.** Sous ce climat où règne une forte aridité, les pluies sont faibles en été, les températures vont de 5 °C à 30 °C environ, et l'hygrométrie monte à 45 % ;

- **le climat subtropical humide.** L'été quasi tropical est chaud et humide tandis que

Les besoins en lumière

l'hiver est frais. Les pluies sont continues, les températures vont de 9 °C à 22 °C, et l'humidité se maintient à 55 %.

L'exposition à la lumière

L'énergie lumineuse est essentielle à la vie des plantes. C'est elle qui déclenche la photosynthèse et permet ainsi à la plante de se développer. Comme l'efficacité à assainir l'air passe par une croissance continue, il faut donc veiller à répondre aux besoins exacts de la plante.

Évaluer la lumière en lux

Les besoins en lumière peuvent s'exprimer en lux et se mesurer avec un luxmètre. Un lux (unité de mesure d'éclairement

Il est possible de regrouper les espèces de plantes en trois catégories principales selon leurs besoins en lumière : les plantes qui vivent avec peu de lumière (200 à 500 lux) ; celles qui demandent une luminosité moyenne (500 à 800 lux) ; les plantes exigeantes en lumière (800 à 1 000 lux et plus).

lumineux) correspond à la lumière produite par une bougie mesurée sur une distance de 1 mètre.

Pour avoir un ordre d'idée sur les équivalences en lumière calculées en lux, voici quelques exemples.

- Comparaison entre l'extérieur et l'intérieur lors d'une journée ensoleillée vers midi :
 - dehors sous un ciel clair : 100 000 lux ;
 - sous un arbre : 10 000 lux ;
 - à l'intérieur d'une maison, juste derrière la vitre : 2 500 lux ;
 - à l'intérieur, au milieu de la pièce : 500 lux.
- Voici trois autres propositions qui nous montrent combien la notion de luminosité peut être variable et comment un emplacement propice aux plantes en été ne se révèle pas forcément adéquat en hiver :
 - fin octobre, par temps mi-nuageux, en milieu de journée, on pourra mesurer 500 lux à 50 centimètres d'une baie vitrée sans rideau située à l'ouest ;
 - au mois de juillet, dans une pièce exposée plein sud, à 2 mètres d'une petite fenêtre garnie de rideaux, on mesurera environ 300 lux ;
 - au mois de décembre, par une belle journée ensoleillée, dans une pièce exposée au nord et devant une immense baie vitrée sans voilage, on mesurera 1 000 lux.



L'hiver, rapprochez vos plantes des fenêtres.

En analysant ces trois propositions, vous comprendrez pourquoi, par exemple, déplacer une plante de 3 mètres en l'éloignant de la fenêtre peut provoquer une soudaine chute de feuilles que vous pensiez due à autre chose.

Diagnostiquer un manque ou un excès de lumière

Les signes permettant de diagnostiquer un manque de lumière sont les suivants :

- les tiges poussent vers la fenêtre et ont tendance à s'étioler ;
- les plantes panachées perdent leurs couleurs d'origine ;
- les feuilles deviennent plus pâles et plus petites et s'espacent sur les tiges ;
- les espèces à fleurs ne forment plus de boutons floraux ;
- la croissance des plantes est ralentie et même, parfois, stoppée.

Au contraire, ceux qui révèlent un excès de lumière :

- les feuilles présentent des taches de brûlures et s'enroulent sur elles-mêmes ;
- les feuilages vert foncé deviennent plutôt vert-jaune ;
- les feuilles se fanent à peine écloses.

La bonne exposition

Apprenez à connaître les besoins précis de vos plantes pour les adapter au mieux aux conditions de vie que vous leur proposez.

- Veillez à tourner vos plantes pour qu'elles reçoivent la lumière de façon équivalente sur toute leur surface foliaire.
- L'hiver, changez certaines plantes de place ; rapprochez-les des fenêtres pour qu'elles aient plus de lumière.

- Dans les pièces sombres, des murs clairs ou blancs ainsi que des miroirs aideront à réfléchir la lumière.
- Surélevez les plantes basses sur des sellettes, surtout devant les petites fenêtres dans les constructions à l'ancienne.
- En été, mettez vos plantes à l'ombre des arbres extérieurs, si vous avez un jardin. Pendant trois mois, si vous n'oubliez pas les arrosages, elles embelliront et se prépareront à affronter l'hiver. Vous évitez de cette façon qu'elles ne s'étiolent derrière les volets clos, les jours de fortes chaleurs.

 Un bon arrosage conditionne la bonne santé du système racinaire de la plante et optimise sa capacité à épurer l'air.

L'arrosage

Avec la lumière, l'apport en eau reste un des éléments primordiaux pour optimiser la bonne santé de nos amies les plantes. Elles dépérissent plus souvent par excès que par manque d'eau. En effet, arroser de façon excessive ou en trop grosse quantité provoque la pourriture des racines et empêche ainsi la plante de s'alimenter correctement. Les racines détruites ne sont plus en mesure d'apporter l'eau et la nourriture métabolisée au niveau de la partie aérienne de la plante. Il faut en général beaucoup de temps avant que de nouvelles racines se forment.

Par ailleurs, le substrat gorgé d'eau qui a asphyxié toute la rhizosphère (racines et micro-organismes) empêche une bonne circulation de l'air au niveau des racines et diminue l'efficacité de la plante en termes d'épuration de l'air.

Quand arroser ?

La meilleure formule pour savoir combien et quand arroser est le test « au toucher ». Du bout des doigts, en surface mais aussi en profondeur, on peut sentir s'il reste de l'humidité et savoir ainsi si l'on doit arroser à nouveau ou non.

Fréquence et importance de l'arrosage

Plusieurs facteurs doivent être pris en compte pour bien arroser. Il faut d'abord savoir associer fréquence d'arrosage et quantité d'eau à apporter (reportez-vous aux fiches plantes en fin d'ouvrage). L'emplacement de la plante, son ensoleillement ainsi que la température ambiante sont également des éléments importants dans cette notion de fréquence et de quantité. Par exemple, une plante en situation ombragée aura besoin de moins d'eau que la même plante au soleil, dans une pièce chauffée à 22 °C.

- **La nature du contenant** et son mode de culture sont aussi essentiels dans l'évaluation de l'arrosage. Ainsi, une plante installée dans un pot en terre cuite aura besoin d'être moins arrosée en été que la même plante cultivée dans un pot en plastique, car la terre cuite est un meilleur isolant thermique que le plastique. Vérifiez que les pots dans lesquels vous installez vos plantes sont percés de trous au fond. Cela permet un bon drainage du terreau et empêche les racines de pourrir.

- **Le climat d'origine** de la plante doit aussi vous guider dans la fréquence et la quantité d'eau à apporter. Ainsi, les plantes arbustives de la forêt tropicale humide, comme le figuier pleureur (*Ficus benjamina*), nécessiteront un terreau légèrement

humide en période estivale, et devant sécher sur la moitié de sa hauteur entre deux arrosages en hiver.

- **La nature du substrat** utilisé peut également influer sur l'arrosage. Certains substrats ont parfois du mal à se réhydrater lorsque la motte est trop sèche. Dans ce cas, placez le pot et la motte dans un seau d'eau et laissez s'échapper en surface toutes les bulles d'air qui doivent se former jusqu'à la réhydratation totale du substrat. Une fois le pot sorti de l'eau, laissez-le s'égoutter quelques instants. Cette technique par immersion permet parfois d'espacer la fréquence d'arrosage et s'utilise pour les plantes au substrat très compact (l'azalée, par exemple).

La couleur en surface du substrat peut vous indiquer qu'il est temps de remettre de l'eau. Ainsi, certains substrats s'éclaircissent quand ils se dessèchent.

- **La nature de certains feuillages** qui n'apprécient pas trop l'humidité, comme celui du cyclamen, nécessite un arrosage par le dessous du pot. Ce dernier doit donc être posé sur une soucoupe. L'eau versée dans la soucoupe sera progressivement absorbée par capillarité.

La température

Dans nos maisons, bureaux ou appartements, les températures varient entre 17 °C et 23 °C. Cette fourchette correspond aux besoins de la majorité des plantes d'intérieur.

Si l'on veut optimiser la bonne santé de certaines plantes qui demandent un repos de végétation, comme dans leur climat d'origine, on peut les déplacer en hiver dans les pièces les plus fraîches de la maison ou les vérandas (10 °C à 15 °C). Il faut alors penser à réduire la fréquence d'arrosage et les

apports d'engrais. C'est par exemple ce qu'il est recommandé de pratiquer dans le cas de la plante araignée (*Chlorophytum*), de la vigne d'appartement (*Cissus*), de la fougère (*Nephrolepis*) et du cyclamen.

L'aération des racines

Cette notion de « bonne santé des racines pour une bonne santé de la plante » est parfois oubliée, alors qu'en réalité elle conditionne en grande partie la longévité d'une plante. L'aération des racines dépend de deux critères importants : l'arrosage et la nature du substrat.

Bien arroser

L'arrosage doit être bien dosé, sans excès ni en quantité ni en fréquence. Il est important de ne pas saturer le substrat en eau et de permettre ainsi une bonne oxygénation des racines entre deux arrosages. C'est la raison pour laquelle, en hydroculture mais aussi dans les bacs à réserve d'eau, il faut laisser le niveau d'eau plusieurs jours au minimum avant de le remettre à nouveau au maximum.

Choisir la bonne terre

Le substrat doit être de nature à apporter suffisamment d'air au contact des racines. En effet, la terre est le support de vie de toutes les plantes. Dans la nature, les cycles biologiques naturels renouvellent constamment la vie microbienne du sol, et les vers de terre et autres petits habitants modifient sa structure. Les racines des plantes installées dans le sol y trouvent eau et nourriture grâce à ce renouvellement constant.

Dans un pot, la terre est confinée et isolée de la nature. Elle perd rapidement ses qualités d'origine, notamment nutritives. La terre se tasse et devient compacte au fil des arro-

sages, et le risque d'asphyxie des racines est important. La vie microbienne peut disparaître et les aliments présents dans le sol ne seront plus transformés en éléments chimiques de base, assimilables par les racines.

Pour toutes ces raisons, veillez à aérer au maximum le substrat, soit en surface en griffant le dessus du pot, soit en ajoutant des éléments permettant une meilleure aération du substrat (sphagnum, perlite, billes d'argile expansée, etc.), soit en utilisant des pots aérés (grillagés, poreux...).

Pour une autre raison qui nous intéresse particulièrement dans cet ouvrage, il est important de permettre un passage facile de l'air au contact des racines.



Vaporisez vos plantes régulièrement pour les hydrater.



La dépollution par les plantes

Pour chacune des pièces de vie, nous avons retenu plusieurs schémas possibles de pollution de l'air intérieur prenant en compte différents styles de vie et un ameublement plus ou moins dense. Plus les matériaux contenus dans une pièce sont nombreux, plus les interactions entre les composés polluants qu'ils sont susceptibles d'émettre vont être variées et multiples.

En outre, l'endroit où est situé l'appartement ou la maison (ville ou campagne) ainsi que l'exposition de la pièce et le positionnement des ouvertures (côté rue ou cour, au rez-de-chaussée ou au premier étage, etc.) nous donnent une petite idée des types de polluants qui peuvent régner à l'intérieur des pièces. Un rez-de-chaussée en ville, par exemple, vous expose directement aux émanations des gaz d'échappement, c'est-à-dire à des hydrocarbures polluants tels le benzène ou le toluène.

pièce par pièce

Pour choisir une ou plusieurs plantes afin de décorer la maison en tenant compte de leur capacité épurative, nous avons établi une sélection pour chaque pièce. Nous décrirons ici de façon plus détaillée les plantes les plus performantes, sélectionnées parmi celles testées par la NASA pour leur plus grande efficacité à absorber les polluants de l'air rencontrés dans chaque pièce.

La cuisine

et ses sources de pollution

La cuisine est un endroit névralgique de la maison car on y trouve une concentration de produits et d'appareils très importante. C'est aussi là que l'on stocke la nourriture... Autant de raisons pour s'assurer d'une bonne qualité de l'air intérieur.

Suivant l'aménagement de la maison ou de l'appartement, la cuisine communique avec la salle à manger ou forme au contraire un espace très restreint et fermé qui peut s'isoler des autres pièces de la maison.

La façon dont la cuisine est aménagée, meublée, décorée dépend de la manière de vivre des occupants de la maison. La qualité de l'air qui régnera dans l'atmosphère sera plus ou moins polluée selon le mode de vie de chacun.



Une bonne hotte permet d'évacuer les gaz polluants dus à la combustion.

Le mobilier et l'installation

Prenons un exemple. Vous venez d'installer votre cuisine aménagée ; si vous avez utilisé des panneaux de particules pour réaliser les armoires ou les plans de travail, assurez-vous qu'ils ont bien été recouverts de stratifié et que toutes les surfaces ainsi que les chants ont été traités pour réduire les émanations de composés organiques volatils, polluants de l'air intérieur.

- La commercialisation des **panneaux de particules**, lancés sur le marché en 1940, a été rendue possible par leur assemblage au moyen de colles chimiques (urée-formol ou phénol-formol) remplaçant les colles végétales et animales, qui connaissaient une pénurie au moment de la Seconde Guerre mondiale.

Ayant découvert les effets nocifs du formaldéhyde dégagé par ces colles, les fabricants ont fait d'énormes progrès depuis plusieurs années. Les taux excessifs de formaldéhyde relevés ces dernières décennies ne sont normalement plus qu'un lointain souvenir, depuis l'arrêté du 23 mai 2003 de la Communauté européenne qui oblige les fabricants à produire des matériaux faiblement émissifs. Rappelons que le formaldéhyde est considéré comme un cancérogène certain pour l'homme par le Centre international de recherches contre le cancer.

• La **hotte de cuisine** doit bien sûr être efficace. Cuisiner implique la production de vapeur d'eau et d'odeurs. Par ailleurs, si le cuisinier est étourdi, les aliments qui brûlent produiront du monoxyde de carbone, et la hotte sera dans ce cas bien utile pour évacuer les gaz polluants issus d'une combustion incomplète.

Les appareils électroménagers

Tous les appareils électriques émettent des ondes électromagnétiques quand ils fonctionnent. Soucieuse de la protection de l'environnement, la loi réglemente ces émissions et impose aux constructeurs des normes. Les appareils électroménagers sont de moins en moins gourmands en énergie, donc en électricité, et de plus en plus silencieux.

Si votre cuisine est grande, ne concentrez pas tous les appareils au même endroit, mais installez-les si possible sur un même pan de mur pour éviter aux ondes de se croiser. Évitez d'en faire fonctionner beaucoup en même temps, en particulier quand il y a des enfants dans la pièce, et éloignez ces derniers des appareils électriques.

Les revêtements de sol

Dans la cuisine, le choix du sol s'opère en fonction de sa facilité d'entretien. Parmi les revêtements les plus utilisés, on trouve généralement un sol carrelé en roche, des carreaux de terre cuite ou un revêtement plastique. Préférez au plastique le linoléum, en vérifiant que celui-ci est bien fabriqué à partir d'huile de lin et qu'il ne contient pas de plastique ni de PVC.

Certains carrelages sont collés sur des revêtements existants, et la colle utilisée peut

contenir des solvants à base de formaldéhyde. Pour ces types de carrelages, des joints étanches limiteront les émissions de composés organiques volatils.

Méfiez-vous de certains revêtements en PVC, qui contiennent parfois des plastifiants émettant des phthalates dangereux pour la santé. Privilégiez le PVC semi-flexible ou le PVC homogène complet.

La solution la moins polluante est l'utilisation de terre cuite posée sur une chape en béton avec des joints en ciment.

Les habitudes de vie

Les emballages

Dans la cuisine, au retour des courses, l'espace est rempli d'emballages en carton ou en papier imprimés de multiples couleurs. Les encres utilisées et les cartons encollés participent eux aussi aux émissions de formaldéhyde.

La solution est simple : enlevez le maximum d'emballages entourant les produits avant de les mettre dans votre réfrigérateur ou dans vos placards, et jetez régulièrement dans le conteneur de tri sélectif cartons et emballages.

Les produits d'entretien

Dans la plupart des cuisines, le sol est facilement lavable, et il est si rapide de passer la serpillière que bon nombre d'entre nous aiment à apporter une hygiène parfaite à cette pièce. Cependant, n'abusez pas des détergents et ne surdosez pas les produits d'entretien. Une étude menée par la Commission européenne sur les politiques nationales en environnement a montré que les Français avaient tendance à surdosier les produits de nettoyage ou de bricolage employés. Or ces produits contiennent souvent du formaldéhyde et de l'ammoniac.

Les plantes dépolluantes de la cuisine

La cuisine est une pièce où l'on passe parfois beaucoup de temps et il est important de bien « végétaliser » cette partie de la maison, même si la place ne le permet pas toujours.

Pour absorber l'ammoniac

Nous avons retenu deux plantes pour absorber l'ammoniac que laissent évaporer certains produits d'entretien plus particulièrement utilisés dans la cuisine pour nettoyer les évier et les sols carrelés.

- Le **rhapsis** est un palmier d'Asie peu gourmand en lumière et qui pousse très lentement. Ses feuilles au bout cranté ont tendance à sécher dans les atmosphères trop sèches. L'hygrométrie que l'on rencontre dans la cuisine lui conviendra parfaitement. En revanche, dans une cuisine, les feuilles des plantes auront tendance à devenir poisseuses ou grasses, il faudra donc les nettoyer régulièrement.
- L'**anthurium**, avec ses feuilles robustes et vernissées, convient également pour une cuisine et agrémentera volontiers cet espace de vie avec ses nombreuses fleurs colorées, à condition bien sûr de lui apporter suffisamment de lumière.

Pour absorber le formaldéhyde

Parmi les plantes testées par la NASA, le chrysanthème et le gerbera font partie des plantes les plus efficaces pour absorber le formaldéhyde. Ce sont deux plantes éphémères qui peuvent être remplacées souvent et qui conviennent bien sur les rebords intérieurs des fenêtres de cuisine.

• Le **gerbera** est plus connu sous forme de fleurs coupées, mais on le cultive aussi en pot. Très efficace pour éliminer le formaldéhyde, il a aussi fait ses preuves dans l'élimination du benzène et du trichloréthylène dégagés par les solvants contenus dans certaines peintures lavables que l'on utilise plus particulièrement dans les cuisines.

• Le **chrysanthème** appelé « chrysanthème dirigé » se cultive toute l'année chez les horticulteurs et peut également avoir sa



Malgré sa vie brève dans la cuisine, le chrysanthème est efficace contre le formaldéhyde.

place dans une cuisine. C'est une utilisation nouvelle pour cette jolie plante aux fleurs de « marguerite » dédiée à la floraison des tombes à la Toussaint. Ses couleurs sont très variées, et il est possible en fin de floraison de la replanter au jardin.

- Si la place le permet et si la luminosité est suffisamment importante, vous pouvez installer un figuier pleureur ou **ficus benjamina** pour lutter contre le formaldéhyde dégagé par les panneaux de particules ou les bois agglomérés des cuisines aménagées.

L'été, quand votre cuisine se transporte sur votre terrasse, déplacez avec vous votre ficus en l'installant à l'ombre d'un arbre, arrosez-le régulièrement et rentrez-le avant les gelées.

Pour absorber le xylène et le benzène

Si la cuisine est un lieu parfois restreint, c'est aussi un espace de travail, et en aucun cas les gestes réalisés pour préparer un repas ne doivent être gênés par les plantes. Choisissez donc des plantes au port étroit comme les dracaenas, qui sont des plantes sur tronc et assez longilignes.

- Le **dracaena 'Janet Craig'** (vert uni) ou le **dracaena 'Warneckii'** (panaché de vert et de blanc) et même le **dracaena marginé** (panaché vert et bordeaux) sont trois plantes sur tronc qui ont montré leur efficacité à absorber le benzène et le xylène, ces composés organiques volatils parfois présents dans les parfums d'ambiance et les désodorisants utilisés en cuisine pour masquer les odeurs.

Pensez à utiliser votre hotte pendant la cuisson pour éviter les odeurs, vérifiez le bon fonctionnement de la VMC et utilisez l'un ou l'autre de ces trois dracaenas. Ils sont



Peu encombrant, le dracaena convient bien à une cuisine.

d'autant plus intéressants qu'ils ne sont pas gourmands en lumière.

Pour absorber le monoxyde de carbone

Celui-ci peut être dégagé par une cuisine à gaz ; si vous utilisez un tel appareil, choisissez le **pothos** ou le **chlorophytum** (ou plante araignée), plus efficace encore.

Pour absorber les ondes électromagnétiques

Actuellement, le **cactus colonnaire** (*Cereus peruvianus*) est la seule plante reconnue par plusieurs chercheurs comme dotée de la capacité d'absorber les ondes électromagnétiques. Mais il n'est pas interdit de penser que d'autres cactées ou succulentes, voire d'autres familles de plantes, le peuvent également.



Choisissez vos plantes en fonction de leurs besoins en lumière.

Sélection de plantes pour la cuisine

Sources de pollution	Polluants	Plantes	Besoins en lux
Parfum d'ambiance, produits d'entretien, fumée de cigarette	Benzène, xylène, formaldéhyde	<i>Chamaedorea elegans</i> ** <i>Gerbera</i> *** <i>Chrysanthème</i> *** <i>Dracaena 'Janet Craig'</i> *** <i>Dracaena 'Warneckii'</i> ** <i>Dracaena marginné</i> *** <i>Aréca</i> *** <i>Lierre</i> ***	600 2 000 2 000 400 500 500 800 800
Produits d'entretien	Ammoniac	<i>Anthurium</i> *** <i>Rhipis</i> *** <i>Azalée</i> **	1 200 400 2 000
Bois aggloméré	Formaldéhyde	<i>Ficus benjamina</i> ** <i>Ficus allii</i> * <i>Spathiphyllum</i> *** <i>Poinsettia</i> * <i>Phalaenopsis</i> * <i>Croton</i> *	1 000 800 300 2 000 800 1 000
Meuble ciré	Benzène	<i>Spathiphyllum</i> ***	300
Gazinière	Monoxide de carbone	<i>Chlorophytum</i> *** <i>Pothos</i> ***	600 600
Appareils électriques	Ondes électromagnétiques	<i>Cereus peruvianus</i> *	2 000

Le nombre d'étoiles indique le pouvoir dépolluant global de la plante.

La salle de séjour

et ses sources de pollution

Lieu de convivialité où l'on passe de longs moments en famille ou entre amis, la salle de séjour est un endroit que nous aimons décorer avec soin. Meubles, tapis, papiers peints ou peintures et parfums d'ambiance, tout est fait pour agrémenter cette pièce.

Le mobilier et l'installation

Dans cette salle où l'on prend les repas, on utilise du mobilier assez imposant pour ranger toute la vaisselle.

- S'il s'agit de **grands buffets anciens**, les produits utilisés pour les entretenir (cires ou vernis) ont une incidence sur la qualité de l'air quand ils émettent du formaldéhyde ou des éthers de glycol.

- S'il s'agit de **meubles intégrés** qui sont attenants à la cuisine aménagée, ils sont sans doute réalisés en panneaux agglomérés et dégageront probablement du formaldéhyde. Veillez à ce qu'ils soient bien finis (pas de chant apparent, pas de panneaux non recouverts à l'intérieur du meuble).

- Si vous acquérez de **nouveaux meubles**, veillez à ce qu'ils soient fabriqués avec des matériaux peu ou pas polluants. Les meubles en bois aggloméré sont connus pour leurs fortes émissions de composés organiques volatils (benzène, formaldéhyde).

D'ailleurs, une étude, parue en janvier 2006 dans *Que choisir ?* a démontré que, sur six commodes en panneaux d'aggloméré testées pour leurs émissions de COV et de formaldéhyde dans l'air, aucune n'était sans danger pour la santé. Elles dégageaient toutes de fortes émissions de COV.

- Les **peintures** classiques en phase aqueuse contiennent des solvants. Remplacez-les par la nouvelle génération des peintures dites alkydes en émulsion, faiblement émissives.

Évaluer

le niveau de la pollution intérieure

Il n'existe pas encore sur le marché d'outil simple et facile d'utilisation pour le grand public qui permette de mesurer les quantités de polluants contenues dans l'air.

La recherche a fait d'énormes progrès et les campagnes de mesures réalisées par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur ont fourni une idée plus précise des concentrations de polluants contenues dans les habitats privés grâce à des appareils de mesure assez sophistiqués mais qui ne sont pas encore utilisables à grande échelle par le public.

Il existe en revanche dans toutes les régions des associations qui conseillent les particuliers et viennent chez eux effectuer des repérages, telles celles qui participent au programme Habil'nord air dans le nord de la France. Pour les connaître, renseignez-vous auprès de l'Agence pour le développement de l'environnement et la maîtrise de l'énergie (ADEME) la plus proche de chez vous.

Mais c'est surtout à votre bon sens et à l'observation de votre environnement qu'il vous faudra faire appel pour être capable d'évaluer le niveau de pollution de votre intérieur.



Pour leur permettre de prospérer et d'agir efficacement contre les polluants de l'air intérieur, placez les plantes le plus près possible des fenêtres lorsque celles-ci sont garnies de voilages.

- Le **poêle à bois** ou la **cheminée** sont souvent installés dans la salle de séjour car c'est la pièce centrale de la maison. Une cheminée non ramonée régulièrement ou une combustion de poêle (à bois ou à gaz) incomplète si ce dernier est mal réglé peut provoquer l'émission de monoxyde de carbone.

Vous pouvez installer des plantes dans cette pièce, mais il est indispensable de faire vérifier vos appareils à combustion pour ne pas risquer une intoxication.

- **L'équipement audiovisuel** : dans cet espace de vie, il y a parfois une concentration non négligeable d'appareils électroniques qui émettent des ondes électromagnétiques : téléspecteur, lecteur de DVD et de CD-ROM, chaîne hi-fi, etc. Regroupez-les au

fond d'une pièce et orientez si possible l'arrière de ces appareils vers l'extérieur pour que les ondes ne traversent pas les autres pièces de la maison.

Les revêtements de sol

- Si le revêtement de sol consiste en un **parquet** ancien, celui-ci peut être verni ou vitrifié pour faciliter son entretien, être nettoyé plus facilement.

Après usage d'une vitrification, il est souvent préconisé de ne pas faire de courants d'air dans la pièce durant la phase de séchage, pour éviter que les poussières ne viennent se coller au produit. En revanche, il est très fortement conseillé d'aérer longtemps les pièces dont le parquet vient d'être traité, car les solvants utilisés dans ce

type de produit contiennent des composés organiques volatils. Il vaut mieux attendre au moins trois jours avant d'habiter une pièce dont le parquet vient d'être vitrifié.

- On peut aussi choisir l'option d'un **carrelage** pour sa salle de séjour. Or certaines colles à carrelage dégagent du formaldéhyde. Soyez vigilant, lisez les étiquettes et utilisez des colles sans formaldéhyde. Vérifiez également que les joints entre les carreaux sont bien étanches.

Les habitudes de vie

- Si vous avez l'habitude de faire du feu dans votre **cheminée** et que votre conjoint et vous-même aimez fumer **cigarettes** ou cigares devant la télévision au coin du feu, sachez que vous totalisez un maximum de risques de pollution de l'air.

Le bois qui brûle dégage à lui seul des composés organiques volatils. N'utilisez pas de bois de récupération pour le faire brûler ; s'il a été traité, les solvants et autres résidus de biocides qu'il est susceptible de contenir vont être libérés dans l'air sous l'action de la chaleur. Quant à la cigarette, elle renferme plus de quatre mille composés chimiques dont plusieurs sont cancérigènes...

- Les odeurs de cuisine passent parfois d'une pièce à l'autre quand les deux pièces communiquent. Mais les **désodorisants** puissants ne font que masquer les odeurs avec des parfums dits d'ambiance et contiennent tous, selon leur fabrication, plus ou moins de formaldéhyde.

En novembre 2004, une étude parue dans *Que choisir ?* a montré que certains **parfums d'ambiance** pouvaient dégager une forte quantité de COV ou de formaldéhyde. Ces désodorisants d'intérieur ne sont pas sans danger s'ils sont utilisés avec excès.

- Si votre **garage** et votre salle de séjour communiquent, il est probable que du monoxyde de carbone soit émis dans l'air de celle-ci au démarrage de votre véhicule. Mais, par temps chaud, même moteur arrêté, du benzène (ou d'autres hydrocarbures aromatiques du même type : toluène, xylène, etc.) est susceptible de s'évaporer du réservoir et de se diffuser dans l'air.

L'entretien

- Pour l'**entretien du parquet**, il est important d'utiliser une cire qui ne contienne pas de solvant. En effet, la plupart des produits d'entretien pour le bois se composent d'huiles, de cires (agents protecteurs) et de solvants organiques. Ces solvants, qui appartiennent à la famille des composés organiques volatils, permettent aux agents protecteurs de pénétrer plus facilement dans le bois. Mais tous ces produits ont tendance à se mélanger allègrement et à polluer l'air de la pièce.



La combustion du bois dégage aussi des COV.



Certaines cires pour parquet contiennent des solvants organiques.

- L'usage des **produits dégraissants** ou **nettoyants** pour les sols carrelés favorise également l'émission de COV comme le formaldéhyde ou l'ammoniac. Évitez les surdosages, respectez les quantités de produit à diluer et passez simplement le carrelage à l'eau claire si le sol n'est pas très sale.
- Les **shampoings pour moquettes** sont des produits efficaces pour nettoyer ces revêtements souvent présents dans la salle de séjour, mais ils contiennent des substances nocives : détergent, pesticide, solvant (produisant des composés organiques volatils). Ces produits dégagent des polluants assez divers, tels que les éthers de glycol, dangereux pour la santé.
- **Les rideaux et les tapis** sont régulièrement emmenés au nettoyage à sec. Or le trichlo-

réthylène est un des composés volatils émis par les résidus du produit de nettoyage absorbé par les tissus. (Laissez également vos vêtements nettoyés au pressing s'aérer avant de les enfermer dans un placard.)

Limiter l'émission de polluants

Pour éviter l'émission de polluants en grand nombre dans la salle de séjour, cette pièce de vie commune à toute la famille, il suffit de respecter ces quelques règles :

- employez des **matériaux peu polluants** pour aménager, décorer et restaurer votre maison. Pour mieux les connaître, consultez les sites Internet de matériaux écologiques en fin d'ouvrage. Recourez vos meubles de vernis plutôt que de cire et d'huile ou, mieux, privilégiez les bois bruts. Si vous préférez les meubles modernes en contreplaqué, assurez-vous que ceux que vous achetez portent la mention « peu émissifs en composés organiques volatils » ;
- évitez d'utiliser trop de **parfum d'ambiance** ou de produits d'entretien, qui dégagent des COV ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques considérés comme cancérogènes ; c'est le cas de l'encens, qui libère en outre dans l'air des particules de 10 microns. Les huiles essentielles possèdent quant à elles beaucoup de propriétés curatives et stimulantes, mais peuvent chez certains sujets présenter des risques allergisants ou toxiques. Utilisez-les à petite dose et suivez les conseils de votre médecin ou d'un pharmacien ;
- pensez à ouvrir les fenêtres, quelle que soit la pièce, pour **aérer souvent** votre maison. Faites entretenir régulièrement la hotte de la cuisine, la VMC (ventilation mécanique assistée) et les conduits de cheminée.

Les plantes dépolluantes de la salle de séjour

Cette pièce est en général la plus spacieuse de la maison, et nous pouvons y installer plusieurs plantes, ce qui favorise l'élimination des polluants. On peut aisément imaginer qu'elle accueille trois plantes, et si la place le permet, pourquoi ne pas en mettre plus pour optimiser au mieux la qualité de l'air ?

La salle de séjour doit bénéficier d'une aération très fréquente et d'excellentes conditions d'hygrométrie que plusieurs plantes vertes contribueront à lui apporter.

Pour absorber le formaldéhyde

- Ce polluant risque de s'échapper notamment après la vitrification d'un parquet. Les **ficus** sont alors bien adaptés et efficaces ; une salle de séjour suffisamment spacieuse leur permettra de s'épanouir.
- Si la place vous le permet et dans le cas où la luminosité de la pièce est faible, nous vous conseillons d'utiliser le **philodendron arborecent** (*P. selloum*), qui absorbe aussi le formaldéhyde. Son efficacité est inférieure à celle du ficus, mais il est intéressant car ses grandes feuilles larges transpirent beaucoup, ce qui lui permet d'augmenter l'hygrométrie d'une pièce surchauffée.
- Vous pouvez aussi choisir le **dracaena marginé** ou l'**aréca** pour les endroits les moins exposés à la lumière.
- Si vous avez suffisamment de place et de luminosité, optez pour ***Phoenix roebelenii***. Ce dernier est un grand palmier aussi appelé « palmier du Laos » car il pousse naturellement sur les rives du Mékong.

Si vous avez une mezzanine qui s'ouvre sur votre salle de séjour, ce palmier tronc sera d'un très bel effet dans une jolie poterie en terre cuite naturelle. Le phoenix fait partie des plantes les plus efficaces pour

Bénéfices

psychologiques des plantes pour les êtres humains

Les plantes sont certes plus connues pour leur aspect décoratif, et elles s'utilisent de plus en plus pour leur fonction dépolluante ; mais il ne faut pas oublier leur rôle psychologique sur l'être humain. Plusieurs scientifiques ont prouvé à travers le monde que les plantes nous apportaient beaucoup de bien-être psychologique.

Ainsi, en Norvège, certains scientifiques, en testant les effets de plantes dans les écoles, ont constaté de la part des élèves une attention plus soutenue, une concentration améliorée qui impliquaient de meilleurs résultats scolaires.

En particulier, Tøve Fjeld, professeur de l'Institut d'horticulture (qui dépend de la faculté norvégienne d'agronomie), a mené entre février 1997 et février 1998, dans une école de Tønsberg, auprès de deux groupes d'élèves et de professeurs, une expérience qui a consisté à mesurer l'impact de la présence des plantes sur la concentration des individus et sur leur bien-être.



Pour absorber le formaldéhyde dans la salle de séjour, choisissez les poinsettias aux coloris multiples.

absorber le formaldéhyde contenu dans la fumée de cigarette mais également émis par le mobilier en bois aggloméré utilisé par exemple pour faire des étagères et des rayonnages de bibliothèque.

- **L'aréca**, qui est aussi un palmier, peut s'associer à un **spathiphyllum** dans un bac à réserve d'eau, tout en donnant une petite touche d'exotisme à votre salle de séjour.
- Pendant la période de Noël, pensez au **poinsettia**, qui aura sa place sur une table. Regroupez-en plusieurs dans un joli panier

en osier. En multipliant le nombre de plantes, vous multipliez la quantité de formaldéhyde absorbé, ce polluant dégagé, par exemple, par certains parfums d'ambiance.

Pour absorber le benzène

- Choisissez l'**arbre pieuvre** (*Schefflera actinophylla*), surtout si la porte du garage communique avec cette pièce. Cette plante d'un beau vert luisant sera du plus bel effet dans une jolie poterie vernissée.

- Pour sa capacité à dépolluer l'air contenant du benzène, nous vous recommandons aussi la **sansevierie**.
- Si la pièce est ombragée, vous pouvez ajouter un **dracaena 'Janet Craig'**, efficace lui aussi pour absorber le benzène dégagé par la fumée de cigarette.
- **Gerbera et chrysanthème**, plantes de saison difficiles à faire refleurir, sont aussi des alliés ponctuels très efficaces pour dépolluer la maison des hydrocarbures dégagés notamment par certaines huiles essentielles, les parfums d'ambiance et autres encens.

Pour absorber le xylène

- Le **dracaena fragrant**, magnifique plante sur tronc aux feuilles larges et imposantes à deux couleurs (vert et jaune), a fait ses preuves pour lutter contre le xylène, qui fait partie des composés chimiques contenus dans la fumée de cigarette.

Pour absorber le trichloréthylène

- Le **dracaena marginé**, qui arrive en deuxième position après le gerbera pour absorber ce polluant, est très efficace. Trouvez-lui une situation ombragée et associez-le éventuellement à des plantes ayant une efficacité sur d'autres polluants de l'air mais possédant les mêmes besoins en lumière et en eau.

Pour absorber le monoxyde de carbone

- Associez la **plante araignée** (ou chlorophytum) et le **pothos**. Celle-ci est toujours la bienvenue et, en fonction de la place et de la luminosité qu'on lui accorde, peut se



Associez des plantes au pouvoir épuratif complémentaire, comme ici le lierre et le dracaena.



Profitez de l'espace pour installer dans la salle de séjour un grand nombre de plantes.

développer de façon importante et fournir de nombreux stolons en suspension.

Le pothos a aussi des besoins en eau et en lumière peu élevés. Il peut être utilisé seul pour garnir un claustra ou une colonne. En effet, c'est une plante très résistante qui se taille et se bouture très facilement. Cette plante aérienne peut aussi être installée en suspension et accrochée au plafond ou posée sur le dessus d'un meuble comme plante retombante.

Pour absorber l'ammoniac

- On trouve de l'ammoniac dans la salle de séjour comme dans la cuisine, surtout si les deux pièces communiquent. Le **rhipis** trouvera alors sa place entre les deux espaces. C'est une plante peu commune qui présente un réel aspect décoratif.

Le rhipis est de plus efficace pour absorber le xylène émis par les parquets traités avec un produit à base de résine.

Sélection de plantes pour la salle de séjour

Sources de pollution	Polluants	Plantes	Besoins en lux
Parfum d'ambiance, produit nettoyant, peinture, fumée de cigarette, porte de garage communicante	Benzène	Gerbera*** Chrysanthème*** Dracaena 'Warneckii'** Dracaena 'Janet Craig'*** Sansevierie* Lierre*** <i>Chamaedorea seifrizii</i> *** <i>Schefflera actinophylla</i> **	2 000 2 000 500 400 300 800 600 500
Parquet stratifié, mobilier en aggloméré, matériaux de construction, meuble ciré, parfum d'ambiance, fumée de cigarette	Formaldéhyde	Ficus benjamina** <i>Phoenix roebelenii</i> *** Dracaena marginé*** <i>Ficus alii</i> ** Spathiphyllum*** Aglaonema ** Poinsettia* <i>Ficus elastica</i> 'Decora'** Aréca*** Fougère de Boston*** Philodendron arborescent*	1 000 800 500 400 300 300 2 000 400 800 800 500
Parquet, résine, peinture, parfum d'ambiance, fumée de cigarette	Xylène	Anthurium*** Dracaena fragrant** Kentia* <i>Chamaedorea elegans</i> ***	1 200 500 800 600
Rideau nettoyé à sec	Trichloréthylène	Dracaena marginé*** Sansevierie* Philodendron rouge***	500 300 300
Cheminée, poêle à bois	Monoxyde de carbone	Pothos*** Chlorophytum ***	600 600
Peinture (solvants)	Toluène	Lierre***	800
Produits d'entretien	Ammoniac	Rhipis***	400

Le nombre d'étoiles indique le pouvoir dépolluant global de la plante.

Le bureau

et ses sources de pollution

Parmi toutes les pièces de la maison, il s'en trouve parfois une qui sert en quelque sorte d'annexe au lieu de travail. On y trouve notamment un bureau (meuble), un ordinateur et une imprimante, tout près du téléphone, avec ou sans fil, et l'air peut y être chargé de substances nuisibles.

On peut vite se retrouver au milieu d'un environnement dont les composantes peuvent favoriser l'apparition du « syndrome des bâtiments malsains », phénomène habituellement connu dans les environnements professionnels. On regroupe sous ce nom un certain nombre de symptômes tels que maux de tête, état de lassitude importante, irritation des muqueuses, vertiges et troubles allergiques provoqués par l'exposition aux COV dégagés par les matériaux de construction (revêtements de sol, isolation,

etc.) ou issus des activités des occupants ou de la mauvaise ventilation des locaux. Aussi est-il particulièrement recommandé de « végétaliser » son lieu de travail.

Le mobilier et l'installation

- S'il s'agit d'une pièce moderne pourvue d'un **mobilier contemporain**, les meubles, les placards, les étagères seront sans doute fabriqués à partir de panneaux de particules qui peuvent notamment dégager du formaldéhyde.



Les ordinateurs émettent des ondes électromagnétiques qui peuvent affecter votre santé.

- Une pièce meublée avec des objets de style comme un **bureau ancien** et une bibliothèque en bois ciré comprendra un mélange de composés organiques volatils différent de celui présent dans un environnement contemporain.
- Le bureau est parfois une pièce très petite où se trouve concentrée une pollution électromagnétique importante. En effet, les **champs électriques et magnétiques** produits par les téléviseurs, les ordinateurs, le téléphone sans fil, la lampe halogène peuvent être concentrés dans un environnement proche de votre poste de travail et affecter ainsi votre santé. Essayez d'éloigner le plus possible la place assise de ces éléments.

Enfin, pensez à orienter l'arrière de vos écrans d'ordinateur vers un mur donnant sur l'extérieur de la maison de sorte que vous-même et les autres occupants de celle-ci ne soyez pas exposés à des ondes électromagnétiques plus ou moins puissantes et capables de traverser certains murs. Si ce n'est pas possible, éteignez vos appareils lorsque vous ne les utilisez pas et notamment avant de vous coucher.

Les habitudes de vie

- Les **encres** utilisées pour imprimer vos écrits ou vos dessins sont bien évidemment présentes sous différentes formes. Suivant leur provenance, leur composition, leur mode de séchage, elles dégagent plus ou moins d'éléments polluants comme le toluène.
- Les **produits d'entretien** des meubles anciens contiennent généralement des cires, des huiles et des solvants organiques (térebinthine le plus souvent). Les solvants permettent aux agents protecteurs (huile,

cire) de pénétrer dans le bois. Mais ce sont aussi des substances qui se dégagent dans l'air et viennent se mélanger et s'ajouter aux COV déjà présents dans l'air et dangereux pour la santé et l'environnement.

Préférez des cires d'abeille pure ou dépoussiérez le bois avec un chiffon doux sans utiliser de bombe dépoussiérante. On peut aussi utiliser des huiles spécifiques sans solvants pour les meubles.

- En outre, la **fumée de cigarette**, avec ses quelques milliers de composés chimiques, est une source de pollution fréquente dans un bureau. Il s'agit non seulement de la fumée avalée par les fumeurs mais également de celle qui se diffuse dans l'air et n'a pas eu une combustion complète. Cette fumée est aussi dangereuse, voire plus, que ce qu'aspire le fumeur lui-même.

Voici une liste de quelques-uns des polluants contenus dans la fumée de cigarette et que l'on retrouve aussi ailleurs, ce qui donne une idée de leur dangerosité :

- l'acétone (dissolvant) ;
- le monoxyde de carbone (présent dans les gaz d'échappement) ;
- le cyanure d'hydrogène (poison utilisé dans certains biocides) ;
- l'ammonium (utilisé dans les engrains) ;
- le mercure et le plomb ;
- le benzène (hydrocarbure que l'on trouve aussi dans les carburants) ;
- le cadmium (utilisé dans les batteries de voiture) ;
- le formaldéhyde, le toluène (utilisé comme solvant industriel) ;
- le DDT (insecticide) ;
- l'arsenic (poison violent) ;
- l'ammoniac.

Les plantes dépolluantes du bureau

Installé à la maison, le bureau est une pièce où on peut passer beaucoup de temps, surtout pour les personnes qui font du télétravail. Il est donc important de privilégier cet espace de vie et d'y installer de une à trois plantes selon la place dont on dispose.

Si l'environnement de votre bureau à la maison ou au travail vous semble particulièrement pollué et que vous ressentez des symptômes ressemblant à ceux observés dans le syndrome des bâtiments malsains (yeux, nez, gorge, peau irrités, fatigue mentale, maux de tête, nez bouché et autres symptômes pseudogrippaux), n'hésitez pas à installer dans cette pièce une grande quantité de plantes en choisissant les plus efficaces. N'oublions pas que certaines personnes passent un tiers de leur temps dans leur bureau !

En entreprise

Ce sont les mêmes plantes que l'on peut utiliser chez les particuliers et en entreprise pour dépolluer l'air ambiant. Mais pour un milieu professionnel, on aura tendance à sélectionner des plantes plus résistantes, car leur entretien risque d'être négligé. Toutefois, ce choix pourra être étendu et correspondre à celui que l'on ferait pour un habitat privé, si une entreprise de services vient s'occuper des plantes et les arroser régulièrement — à condition que la fréquence d'arrosage soit bien étudiée.

Pour absorber les radiations électromagnétiques

- Il semblerait que le **cactus colonnaire** (*Cereus peruvianus*) puisse absorber les radiations électromagnétiques produites par les appareils électriques présents dans notre environnement. Le phénomène semble se rattacher à la géobiologie (connaissance des conditions de la vie humaine, animale et végétale, soumise aux champs, aux rayonnements et aux courants telluriques, naturels ou technologiques).

De nombreux scientifiques et professeurs d'université allemands, suisses ou italiens ont observé et mesuré l'efficacité de cette plante. Certaines personnes ont vu disparaître maux de tête et douleurs oculaires après avoir installé trois de ces petits cactus autour de leur ordinateur.

Pour absorber le benzène

- L'**aglaonema** (*Aglaonema commutatum* 'Silver Queen'), au beau feuillage panaché, est une plante parfaite pour les endroits sombres (300 lux), tel un bureau que l'on aurait fraîchement repeint. Il a en effet prouvé son efficacité à absorber le benzène sans toutefois faire partie des plantes les plus performantes.

Pour lutter contre les

Une fois la peinture sèche et les émanations de composés organiques volatils évaporées, cette plante peu exigeante pourra garder sa place au bureau et supportera parfois d'être quelque peu oubliée au profit de votre travail quotidien.

Pour absorber le formaldéhyde

- Utilisez le **philodendron 'Red Emerald'**, une plante souvent cultivée sur un tuteur en mousse. Pensez à arroser ce dernier pour apporter un peu d'hygrométrie ambiante dans les atmosphères trop sèches.
- Autre plante à s'être révélée efficace pour absorber le formaldéhyde, **Ficus elastica 'Decora'**, aux grosses feuilles larges et cireuses. Peu exigeant, il aura tendance à

Nous vous recommandons quinze plantes qui sont à la fois parmi les plus efficaces pour lutter contre l'ensemble des composés organiques volatils et facilement utilisables au bureau, que ce soit chez vous ou en entreprise. Elles sont ici classées selon leur efficacité pour absorber le formaldéhyde, un des polluants les plus fréquents rencontrés dans les bâtiments.

Si ces plantes sont bien entretenues, les feuilles, les racines et les micro-organismes contribueront à dépolluer l'air ambiant. Reportez-vous aux fiches plantes pour connaître précisément leurs besoins, notamment en ce qui concerne l'exposition, la température et l'arrosage.

Néphrolépis, *Phoenix roebelenii*, *Hedera helix*, *Ficus benjamina*, *Spathiphyllum*, aréca, dracaena fragrant, *Rhapis*, dracaena marginé, dracaena 'Janet Craig', dracaena 'Warneckii', *Chamaedorea elegans*, *Anthurium*, *Chlorophytum*, *Chamaedorea seifrizii*.



La fougère de Boston, ou néphrolépis, est une des plantes les plus efficaces pour absorber le formaldéhyde, souvent présent dans les bâtiments.

attirer la poussière par un effet électrostatique. Cette particularité est intéressante car le ménage nécessaire pour éliminer le maximum de particules chargées elles aussi de polluants est plus souvent négligé dans le bureau (pièce encombrée de nombreux papiers, de livres, etc.) que dans les autres pièces de la maison.

Le *ficus elastica* se dépoussière facilement avec un chiffon doux, de même que toutes les plantes aux feuilles larges.

Pour absorber le monoxyde de carbone

- Cheminée, chauffage d'appoint, fumée de cigarette sont des sources de pollution liées au bureau installé à la maison. Le **pothos** et le **chlorophytum** sont faciles à cultiver et on peut les installer dans plusieurs environnements de travail. La chambre d'étudiant, souvent exiguë et où l'on ajoute parfois un chauffage d'appoint

(Sélection de plantes pour le bureau

Sources de pollution	Polluants	Plantes	Besoins en lux
Papier imprimé, meuble ciré, panneau de particules, meuble aggloméré, fumée de cigarette	Formaldéhyde	Phoenix*** Spathiphyllum*** Fougère de Boston*** <i>Dracaena 'Janet Craig'</i> *** Poinsettia* <i>Ficus elastica "Decora"</i> ** Philodendron rouge***	800 300 800 400 2 000 400 300
Poêle à bois, peinture	Benzène	<i>Chamaedorea seifrizii</i> *** Lierre***	600 800
Fumée de cigarette, cheminée	Monoxyde de carbone	Pothos*** Chlorophytum***	600 600
Peinture, feutre marqueur, encré	Xylène	<i>Dracaena 'Warneckii'</i> ** Rhipis*** <i>Dracaena marginé</i> *** Anthurium***	500 400 500 1200
Meuble ciré, peinture	Benzène	Aglaonema**	300
Appareils électriques (lampe halogène, ordinateur)	Ondes électromagnétiques	<i>Cereus peruvianus</i> *	2 000

Le nombre d'étoiles indique le pouvoir dépolluant global de la plante.

au gaz, peut recevoir ce genre de plante. Mais cela ne peut en aucun cas remplacer les gestes d'aération quotidienne ni de réglage des appareils de chauffage.

Pour absorber le xylène

- En situation lumineuse, l'**anthurium** sera parfait pour éliminer ce polluant dégagé par certaines imprimantes.



L'anthurium est une plante fleurie qui a sa place au bureau.