

L'hygiène de l'habitat

Le micro climat des bâtiments malsains

L'individu passe plus de 80% de son temps dans la maison et le lieu de travail

La pollution intérieure a des risques importants qui émergent depuis une quinzaine d'années environ.

Les effets sur la santé commencent à être bien identifiés. Il est bien évident que c'est notre appareil respiratoire qui sera la première victime si l'air respire contient des substances irritantes et même toxiques.

Les catégories d'individus particulièrement sensibles à la pollution de l'air intérieure sont:

1. les jeunes enfants passants à la maison la plus grande partie de leur temps et jouant au ras du sol sont les plus sensibles et les plus exposés. Leur appareil respiratoire est plus fragile
2. les personnes âgées
3. les allergiques ou asthmatiques: toutes les pollutions peuvent entraîner une hyper réactivité bronchique, préparer une bronchite chronique et déclencher des crises d'asthme

Même chez les personnes en bonne santé l'appareil respiratoire peut être soumis à des risques d'intoxication ou d'irritation

Les risques pour la santé sont divers, du fait de la grande variété des polluants et de l'intensité des pollutions. Par exemple:

- | | | |
|--|---|---------------------------------------|
| - la fumée de cigarette | } | sont cancérigènes |
| - l'amiante | | |
| - les produits de dégradation du radon | | |
| - les produits de combustion | } | provoquent des troubles respiratoires |
| - certaines bactéries | | |
| - les champignons | | |

L'intrication de tous ces facteurs rend imprécise leur relation avec une maladie respiratoire ou un cancer.

Il est très important d'avertir des dangers possibles pour éviter des expositions individuelles excessives.

Les polluants provenant de l'extérieur

La pollution atmosphérique extérieure influence la qualité de l'air intérieure, car il y a un échange continu d'air avec l'extérieur. Dans des villes à haute pollution, où la contamination de l'air extérieur est à la limite des normes, le transfert gazeux de l'extérieur vers l'intérieur est important.

Le dioxyde de soufre a l'origine quasi-exclusivement extérieure. Des mesures de concentration ont été effectuées à l'intérieur et à l'extérieur de bâtiments administratifs, ainsi que de maisons privées:

- L'ouverture et la fermeture des fenêtres influent sur la pénétration des polluants
- Les teneurs sont plus fortes aux étages élevés en raison de la proximité des sources d'émission (les cheminées)
- En été, l'absence d'émissions dues au chauffage domestiques permet une diminution des teneurs extérieurs
- Les locaux récents contiennent moins de dioxyde de soufre que les anciens (les papiers peints habituels, posés depuis peu de temps constituent le matériau le plus absorbant)

Les oxydes d'azote

Censés provenir essentiellement des gaz d'échappement des véhicules à moteur, pénètrent dans les habitations.

Les jours de pollution atmosphérique normale, les concentrations étaient analogues le matin, mais plus élevées au cours de l'après-midi dans les appartements.

Le plomb

Il provient des effluents industriels et du trafic automobile.

La pénétration du plomb (métal lourd) est maximale au rez-de-chaussée, plus importante en été qu'en hiver, en raison de l'ouverture plus fréquente des fenêtres et très faible dans les habitations climatisées et bien isolées.

Il est important de surveiller les concentrations de plomb, pour éviter une imprégnation saturnine des enfants.

Les dents de lait des enfants et les cheveux peuvent présenter des teneurs élevées de plomb, surtout en été, dans des villes où la quantité de plomb sur le sol est élevée.

L'ozone

L'ozone est un agent agressif pour le système respiratoire avec des effets aigus et de possibles effets chroniques par effet cumulatif, pouvant accélérer le vieillissement du poumon.

Dans des locaux à ventilation naturelle, les occupants seront encouragés à ouvrir les fenêtres aux heures fraîches, tôt le matin et tard le soir et de les fermer durant les heures chaudes. Cela réduira les taux de ventilation lors des moments où les concentrations d'ozone sont fréquemment très hautes.

Le radon

Ce gaz radioactif peut provenir du sol sur lequel la construction est implantée, mais aussi des matériaux et de l'eau. Il peut contaminer le climat intérieur des maisons ayant peut être un effet cancérogène

Les polluants produits dans les bâtiments

Les polluants dégagés par les matériaux

Le formaldéhyde

Source : les revêtements de sols, moquette, matières plastiques, planchers vernis, la fumée de tabac

L'amiante

L'amiante a été employé dans l'industrie du bâtiment (en raison de ses propriétés isolantes thermiques, électriques, phoniques, sa résistance au feu et à la corrosion, ses affinités avec le ciment. Les plaquettes de frein automobile et les disques d'embrayages contiennent l'amiante.

Effets pathologiques des poussières d'amiante

- L'asbestose pulmonaire (une affection fibrosante du poumon)
- La fibrose pleurale
- Le cancer du poumon

Les appareils de combustion

Si la cuisson se fait au gaz, la concentration en **oxyde d'azote** peut être de deux à huit fois plus importante dans les cuisines qu'à l'extérieur.

Toute personne ayant des problèmes respiratoires peut être fragilisée par une exposition fréquente à de telles concentrations.

Les effets sanitaires semblent davantage dus à des teneurs de pointe, qu'à une exposition modérée à des concentrations moyennement intenses.

Des appareils de combustion peuvent émettre des quantités **d'oxydes de carbone** qui s'ajoutant à celles produites par la respiration, le tabac et à la diminution d'oxygène par une ventilation incorrecte, atteignent des taux dangereux.

Nombreuses intoxications à l'oxyde de carbone ont lieu dans des garages aux portes fermées, alors que le moteur de la voiture marchait.

L'exposition au monoxyde de carbone a l'effet de transformer l'hémoglobine en carboxyhémoglobine, ce qui empêche le sang d'assurer sa fonction normale de transport de l'oxygène. Les plus exposés sont ceux qui souffrent d'affection cardio-respiratoires.

Le monoxyde de carbone est sans odeur. L'intoxication est annoncée par les premiers symptômes: maux de tête, vertiges, somnolence.

Si l'intoxication se prolonge, l'œdème pulmonaire apparaît en relation avec l'action toxique de l'oxyde de carbone sur le myocarde.

Les activités des occupants

Les produits domestiques

L'entretien de locaux, les soins corporels (déodorants, laques) utilisent de nombreux produits qui contiennent des substances actives, des solvants et des gaz propulseurs. Le nettoyage des fours, des vitres, les insecticides, les déodorants d'atmosphère sont autant d'exemple.

Présentés en bombes aérosols, les produits actifs sont sous forme de très fines gouttelettes, facilement inhalables. Une grande diversité de composés organiques volatils est émise par ces produits. Les hydrocarbures aromatiques sont les composés les plus largement diffusés.

Un risque d'explosion a apparu avec les bombes aérosols depuis que l'utilisation des CFC est réduite protéger la couche d'ozone. Pour les remplacer, des gaz propulseurs inflammables sont employés à base de butane, d'isobutane ou de propane

Les équipements de bureau

La bureautique peut être à l'origine d'émission de quantités significatives de produits toxiques. Par exemple, le correcteur liquide dégage du méthylchloroforme.

Les machines à photocopier

L'utilisation des photocopieuses soulève des questions au sujet de possible effets néfastes pour la santé. Les procédés employés peuvent être très divers et les aspects sanitaires sont, alors, très différents. La production de l'image est basée sur l'alignement de particules chargées électrostatiquement.

La première phase d'une photocopie est l'élaboration par une exposition lumineuse d'une image électrostatique sur le tambour chargé positivement, qui ensuite attirera les particules de toner chargées négativement.

Le premier inconvénient est la production d'ozone par les flashes qui sont des décharges électrique. Ce gaz, à l'odeur caractéristique se répand dans l'air ambiant et est perceptible. La capacité à le détecter s'émousse par une exposition prolongée. Les premiers symptômes sont maux de tête, vertiges, irritations respiratoires.

Un danger d'ozone peut exister si ces machines sont utilisées dans certaines conditions. Par exemple: le travail dans des lieux petits et mal ventilés, plusieurs machines fonctionnant simultanément.

La composition du toner peut également influencer sur la santé, parce que les voies d'entrée du toner dans notre organisme sont respiratoires et cutanées. Comme la fixation du toner sur le papier se réalise à des hautes températures, une partie s'évapore et peut être inhalée par la personne qui se trouve là. Le toner est une poudre très fine qui peut être absorbée à travers la peau. Les personnes travaillant au contact du toner doivent prendre la précaution de mettre des gants et de se laver les mains.

Le troisième inconvénient: il existe d'importants champs électromagnétique et électrostatique autour de chaque machine, avec augmentation de l'ionisation positive (effets pour la santé).

Ces appareils créent une exposition permanente au bruit.

Les imprimantes laser ont les mêmes effets pernicioeux.

L'ordinateur génère

- Champs électromagnétiques
- Radiations lumineuse, ultraviolet et infrarouge
- Rayons X (interceptées par le blindage interne de l'ordinateur)

Effets sur la santé

- Fatigue visuelle, sensation de tension des globes oculaires, brûlures et picotements des yeux, démangeaisons palpébrales, œil sec par diminution du clignement, rougeur et larmolement, photophobie
- Généraux : mal de tête, surtout frontal et en fin de journée, vertiges
- Problèmes ostéo-musculaires : douleur, raideur, fatigue, engourdissement, lourdeur, crampes, fourmillements, contractures. Les localisations de ces

troubles sont principalement le cou, le haut et le bas du dos, le bras, la main droite et les doigts

- Les bruits à haute fréquence puissent être considérés comme un facteur de stress et de surcharge sensorielle

Les divers équipements électriques créent des champs électromagnétiques

- Les sèche-cheveux
- Le rasoir électrique
- Les couvertures chauffantes
- Un radiateur électrique
- Les téléviseurs
- Les téléphones sans fil
- Les fours micro-ondes

Actions des champs électromagnétiques

Interactions thermiques: la sensibilité à chaleur (l'oeil et les testicules)

Interactions non thermiques: action sur le flux cellulaire de calcium

- effets neuro-végétatifs (fatigabilité, céphalées, somnolence, irritabilité, anxiété, insomnie)
- effets génétiques
- effetul cancerigen

Norme d'exposition

Les distances nécessaires pour réduire à moins de 1 mG l'intensité du champ magnétique provenant des appareils électroménagers et des équipements de bureau

	En face	à côté et derrière
Téléviseur	1,5-2	2-2,5
Four à micro-ondes	0,6-1,2	0,9-1,8
Réveil radio	0,3-0,7	0,3-0,9
Rallonge électrique	0,5-0,7	0,5-0,7
ordinateur	0,6-0,9	1-1,5
Imprimante	0,3-0,9	0,6-1,2
machine à photocopier	0,7-1,5	1-2

Le travail à l'ordinateur

- Le temps de travail
 - 4 hour/jour ou 20 hour/semaine
 - une pause de quinze minutes devrait être respectée, chaque deux heures, tandis que

dans le travail de saisie, chaque quarante-cinq minutes nécessite une pause de cinq minutes

- Un filtre à polarisation, placé verticalement devant l'écran; diminuera les reflets et l'éblouissement
- Usage des lunettes protectrices
- L'hauteur d'écran – au niveau des yeux, les claviers mobiles
- Usage des écrans à cristaux liquides pas écrans cathodiques
- L'écran doit être placé perpendiculairement aux fenêtres et à une distance d'un à deux mètres
- L'écran ne doit pas être situé sous un luminaire
- Des revêtements de mur ou de mobilier- pas trop brillants (augmentent les réflexions lumineuses et ainsi la fatigue visuelle).

Les gestes simples

Un appareil électrique inutilisé peut être débranché

Préférer le rasoir mécanique au rasoir électrique

Dans la cuisine, les repas ne doivent pas être pris près du four électrique en marche

Une couverture électrique peut chauffer le lit avant le coucher mais doit être déconnectée avant de se coucher

La fumée de tabac

La fumée de tabac est considérée actuellement comme l'un des polluants les plus nocifs et le plus fréquent de l'air intérieur.

Les fumeurs sont évidemment les premiers touchés et même tués car le tabac est la cause, chaque année, de deux millions et demi de décès dans le monde. Mais, maintenant, depuis quelques années, on s'inquiète des conséquences du tabagisme sur les non fumeurs exposés aux concentrations de la fumée de tabac.

La fumée de tabac comprend une phase gazeuse et une phase particulaire dans lesquelles on a identifié plus de 3800 composés:

- des agents toxiques comme la nicotine, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, l'ammoniaque
- des inhibiteurs du mouvement des cellules du système respiratoire comme le formaldéhyde, l'acroléine, l'acétone, l'acide formique
- des produits cancérigènes comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (dont le benzo-a-pyrène est le plus redoutable), les nitrosamines, le polonium, les dioxines, les phytosanitaires (les herbicides, insecticides et fongicides utilisés dans les plantations de tabac).

Les effets du tabagisme

- les effets à court terme (tout particulièrement sur les non-fumeurs) sont:
 - une irritation de la gorge, du nez, mais surtout des yeux
 - une aggravation de l'allergie
- le tabac est lié à une pathologie spécifique

- hypertension artérielle
- artérites
- maladies cardio-vasculaires
- bronchites chronique
- cancer du poumon
- ulcère gastroduodénal

La femme enceinte qui fume plus de 5 cigarettes par jour présente un risque accru pour avoir un enfant avec un poids plus faible à la naissance et un retard de croissance. Les risques de mortalité périnatale sont surtout présents. Il y a une relation entre le tabagisme des parents et les symptômes respiratoires des enfants et aussi avec les infections bronchiques.

La prophylaxie du tabagisme

Les résultats des différentes tentatives réalisées pour transformer un fumeur en non-fumeur, ne sont pas très encourageants. Les échecs sont dus à la dépendance psychologique (le tabagisme est une toxicomanie; la pharmacodépendance à la nicotine et une dépendance psychologique). Il reste que la volonté est le principal facteur de réussite et que le meilleur conseil reste encore de ne pas commencer à fumer.

Le droit du non-fumeur à ne pas être soumis à la fumée doit être garanti par l'interdiction de fumer dans les lieux clos et couverts publics ou accueillant du public.

Les systèmes de climatisation

La climatisation a pour but d'assurer un confort thermique et hygrométrique (la température optimale dans la chambre $T=20-22^{\circ}\text{C}$; l'humidité relative $UR=35-65\%$; la vitesse de courant d'air $v_c=0,1-0,5\text{m/s}$).

Mais en voulant créer un milieu idéal pour l'homme, on a malheureusement souvent réalisé un milieu idéal pour les germes.

La détérioration de la qualité de l'air des immeubles climatisés a deux principales causes:

- Une mauvaise conception des prises d'air neuf par rapport aux vents dominants et la proximité de zones de pollution entraînent la pénétration d'air extérieur pollué dans les locaux;
 - une filtration insuffisante ne peut pas éliminer les particules toxiques et allergéniques;
 - l'humidification en circuit fermé est génératrice d'aérosols contaminés; une stagnation de l'eau favorise la contamination microbienne (*Légionella*), mycélienne et amibienne;
 - un mauvais choix de système de ventilation, créant des courants d'air sont autant d'autres facteurs qui peuvent rendre un système de climatisation inconfortable et malsain
- Une maintenance défectueuse
 - le remplacement peu fréquent des filtres; leur réemploi après nettoyage;
 - le fonctionnement mal surveillé du ventilateur

Les principales précautions

- l'implantation des prises d'air neuf doit être faite plus loin des échappements de voitures, des cheminées polluantes;

- un choix judicieux des filtres est nécessaire car le filtre à air est la pièce maîtresse du traitement de l'air. L'encrassement des filtres sera vérifié régulièrement ainsi que l'étanchéité de leur montage
- l'utilisation d'humidification sans recyclage d'eau est conseillée. De plus, la qualité de l'eau doit être sérieusement contrôlée et additionnée de liquide désinfectant car l'eau est la source de contamination
- il est nécessaire que les dimensions et le réglage du ventilateur soient adaptés à l'installation pour éviter une nuisance sonore

Si ces conditions ne sont pas respectées, les manifestations pathologiques polymorphes peuvent aller du simple inconfort à des maladies respiratoires, voire des affections graves comme la légionellose.

Le syndrome des bâtiments malsains

La qualité dégradée de l'air intérieur a été mise en cause dans l'apparition du syndrome des bâtiments malades.

L'OMS le définit comme un syndrome de troubles divers concernant des sensations non spécifiques, associées à l'occupation de certaines bâtiments modernes.

Les signes les plus communes sont:

- manifestations ORL et respiratoires (gorge sèche, irritation de la gorge)
- manifestations oculaires (yeux secs, conjonctivite)
- manifestations cutanées (peau sèche, rougeur)
- manifestations sensorielle (sensation de mauvaises odeurs)
- manifestations neuropsychiques (maux de tête, fatigue, malaise général)

Il est généralement admis qu'il n'y a pas un facteur responsable unique, mais qu'existe une interaction de plusieurs paramètres psychique, chimiques et psychologiques. Le bruit, l'éclairage, les champs électromagnétiques jouent un rôle pour la santé de l'habitat et des habitants.