

La Pollution Intérieure

Docteur Charles DZVIGA

Consultation d'Allergologie

Hôpital Nord

CHU Saint Etienne



7

la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) a défini la pollution en ces termes :

« L'introduction par l'Homme directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives»

AIR: azote 78 %, O₂ 21 %, divers 1 % (CO₂, argon ...), polluants 0,05 %

- **1960**: réactions sur l'air qui sent la pollution industrielle, rivières qui changent de couleur, déchets dans paysage...
- **1970**: questionnement sur l'incidence de la pollution sur l'homme
Apparition de la chromatographie gazeuse couplée à la spectroscopie de masse
- **1978**: 1er dosage du formaldéhyde dans les salles de classe en France
- **1996**: **loi sur l'air** CMEI [Plan régional de la qualité de l'air](#), plan de protection de l'atmosphère, plan de protection urbains
- **2000**: création de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur
- **2013** la pollution de l'air extérieur a été classée cancérogène pour l'homme par le Centre International de Recherche sur le Cancer
- **2015**, une étude de l'[OMS](#) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) publie un rapport "Economic cost of the health impact of air pollution in Europe" [Le coût économique de l'impact sanitaire de la pollution de l'air en Europe]. Pour la France seule, le coût des décès imputables à la pollution de l'air s'élève à 48 milliards d'euros par an.
- **juillet 2015**, un rapport du Sénat "pollution de l'air, le coût de l'inaction", le coût sanitaire annuel de la pollution de l'air extérieur pour la France serait estimé entre 68 et 97 milliards d'euros par an.

I.1.4 Impact sanitaire de la qualité de l'air intérieur et des composés chimiques retrouvés à l'intérieur

Dès le début des années 1980, l'OMS attire l'attention des politiques et du grand public sur l'impact sanitaire de la dégradation de la qualité de l'air intérieur. En Europe, deux millions d'années de vie en bonne santé seraient perdues chaque année en raison d'une médiocre qualité de l'air intérieur^[13] (Figure 5).

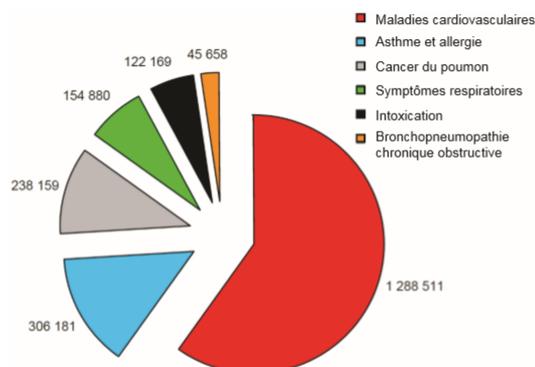


Figure 5 – Part attribuable à la qualité de l'air intérieur dans différentes pathologies et symptômes (DALY/an), en Europe, d'après JANTUNEN et coll.^[13]

DALY : *disability adjusted life year*. Données disponibles pour 26 pays européens (informations non disponibles pour Malte)

Les maladies du système immunitaire

- Augmentation des maladies liées au système immunitaires

- Cancer : + 50 % entre 1980 et 2005
- Allergies : + 300 % entre 1980 et 2015 (10 / 30 %) - 4e morbidité OMS
- Maladies auto immunes :
 - 7 % de la population générale
 - diabète : 2,6 % en 2000
 - à 4,4 % en 2009

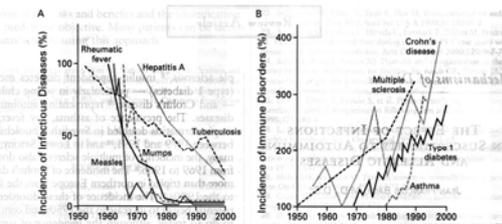


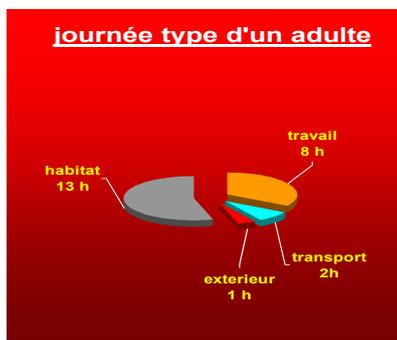
Figure 1. Inverse Relation between the Incidence of Prototypical Infectious Diseases (Panel A) and the Incidence of Immune Disorders (Panel B) from 1950 to 2000. In Panel A, data concerning infectious diseases are derived from reports of the Centers for Disease Control and Prevention, except for the data on hepatitis A, which are derived from Joussemet et al.¹³ In Panel B, data on immune disorders are derived from Swarbrick et al.,¹⁴ Dubois et al.,¹⁵ Tuomilehto et al.,¹⁶ and Pugliatti et al.¹⁷

- Pourquoi ?

- biais des études épidémiologiques ?
- allongement durée de vie ? *non*
- mutation de l'espèce : *variations trop rapide*
- modifications de l'environnement : *possible-probable*

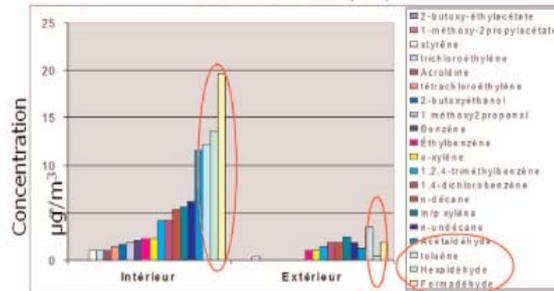
Prise de conscience sur la pollution intérieure

- Modification des modes de vie - Taux des polluants



L'air intérieur est plus pollué que l'air extérieur ...

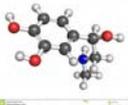
Comparaison des concentrations médianes intérieures et extérieures (COV)



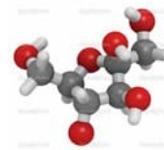
Source : OQAI

- pollution intérieure = pollution extérieure + production polluants intérieurs

1996 loi sur l'air



Environnement ?



100 000 substances chimiques (REACH 2007)

Cancérogènes:

3000 : analyse approfondie quand à leur dangerosité

400 répertoriée: probablement carcinogènes

Classées par le CIRC (Lyon) Cla 1 cancérigène

Cla 2 probablement cancérigène

Cla 3

Cla4 probablement non cancérigène

Allergènes

Contact : 455

- Pneumallergenes 160 + recombinants...
- Latex + professionnel : 40
- Aliments: 330 + recombinants
- Hymenopteres : 10
- Médicaments : minimum 50

Environ 1000 + recombinants

Effets irritants

» Ex: tabac, ozone , PM10....

dose dépendant : *réglementation*

Effet cancérogène

» Ex : radon, benzène, HAP...

- Action sur gène : *mutation, pas de seuil*
- Action sur prolifération cellulaire : *effet dose*

Perturbateurs endocriniens : réglementation

Effet allergénique

Ex : acarien, rFeID1



Certains ont les 3 mécanismes:
formaldéhyde

Simple irritants ?

Sur muqueuses inflammatoires

- Formaldehyde:

crise d'asthme pour 73 ngr d'acariens dans conditions normales, 54 gr si avant inhalation de formaldéhyde.

Sur muqueuses saines :

- Culture de tissu nasal humain sain exposé aux PM10

50 µgr = taux inhalé pendant 1 à 2 semaines

- On observe

- **< quantité de eau oxygénée H2O2 libéré par cellules épithéliales nasales**
participation au stress oxydatif
- **< production IL-8** *production par LTC / induit différenciation des PE*
- **< mucine** *protection des épithéliums*

+ **nanoparticules**

+ **recepteur HAP**

[Air pollutants cause release of hydrogen peroxide and interleukin-8 in a human primary nasal tissue culture model](#)

Do-Yeon Cho et coll

International Forum of Allergy and Rhinology Vol 4 dec 2014

La Pollution extérieure : **Ozone + PPM**

- industrie - voiture
- agriculture - chauffage (*Rhône Alpes : 68 % des particules fines temps froid*)

Action environnement extérieur sur allergènes aéroporté

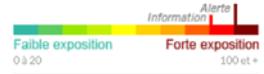
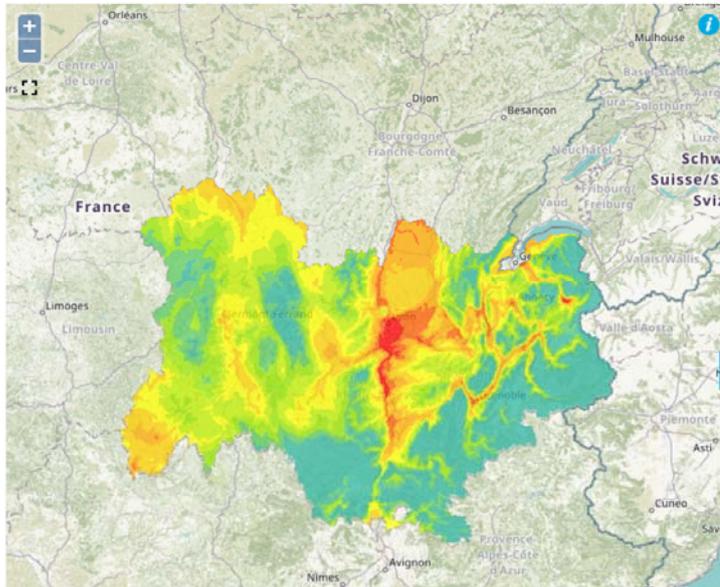
-arbres et plantes :

- *par le réchauffement climatique modification des aires de distribution (exposition de nouvelles populations),*
- *allongement de la période de pollinisation, et de la quantité de pollens pour certaine espèces (ambrosie)*

-sur grain de pollen

- *par la pollution gazeuse et particulaire, favorisant la libération dans l'air de sous fractions et d'allergènes libres, et la pénétration dans arbre bronchique*
- *augmente l'allergénicité des pollens par le caractère adjuvant de la pollution sur l'inflammation*
- *modifications post traductionnelles des molécules allergéniques dont l'effet sur la réaction inflammatoire reste à préciser*
- *< reconnaissance par les IgE des pollens en atmosphère toluène et particulaire ;*
- *> reconnaissance par IgE des pollens avec NO2,SO2 et O3*

Auvergne-Rhône-Alpes | 21 février 2019



Choisir une date

21/02/2019

Choisir une zone géographique

Auvergne-Rhône-Alpes

Filtrer par polluant

MULTI-POLLUANT

PM10

O3

NO2

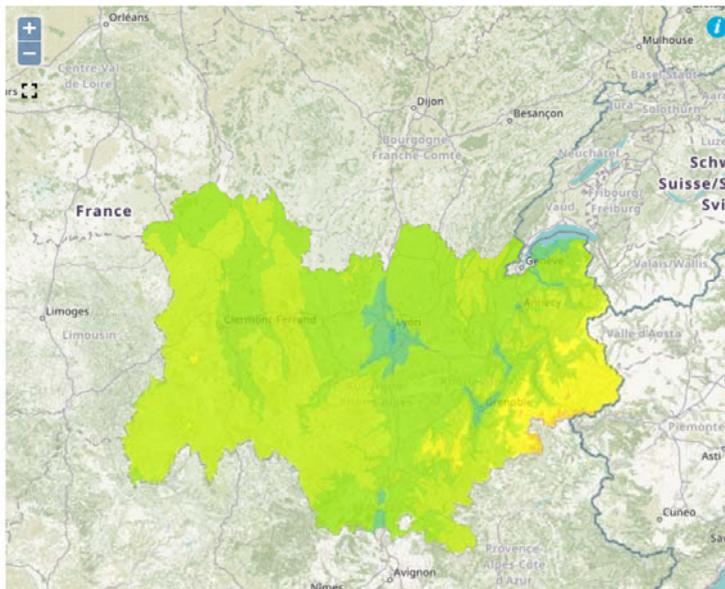
Accès direct

[Risque allergique aux pollens](#)

[Indices nationaux Atmo/Iqa](#)

[Indice européen](#)

Auvergne-Rhône-Alpes | 21 février 2019



Choisir une date

21/02/2019

Choisir une zone géographique

Auvergne-Rhône-Alpes

Filtrer par polluant

MULTI-POLLUANT

PM10

O3

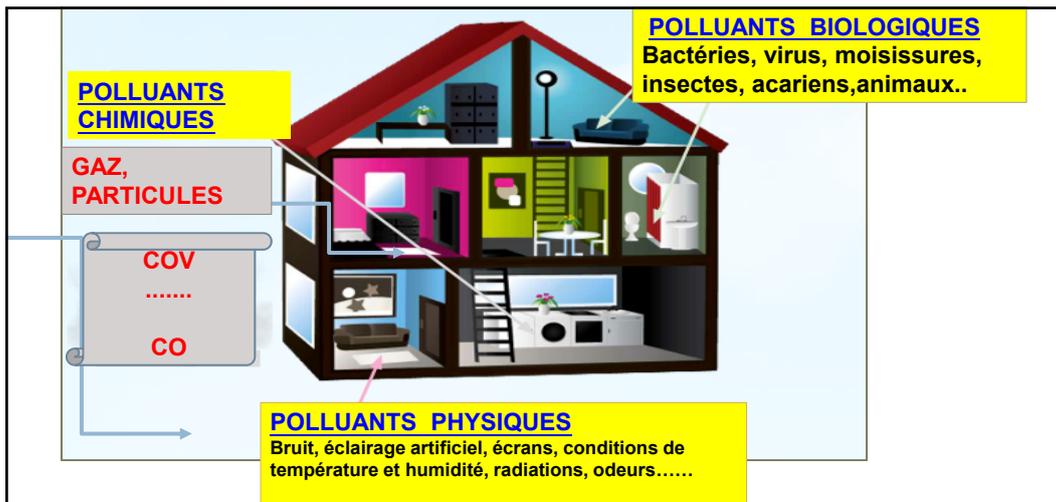
NO2

Accès direct

[Risque allergique aux pollens](#)

[Indices nationaux Atmo/Iqa](#)

[Indice européen](#)



Pollution intérieure = 4 X pollution extérieure (sauf ozone)
 + polluants en provenance de l'extérieure (150 m, rue canyon)
 + polluants géologiques
 + polluants liés aux produits de construction, de décoration ou d'ameublement
 + polluants liés aux occupants et à leur activité

La pollution intérieure: les différentes substances

- Composé Organiques Volatiles COV
 - Hydrocarbures aromatiques monocycliques: *benzène , toluène ,styrène*
 - Hydrocarbures aliphatique monocyclique: *décane*
 - Hydrocarbures halogénés monocycliques: *trichloroéthylène*
 - Cycloalcanes: *cyclohexane*
 - Terpènes: *alphapinène, limonème*
 - Alcools: *2-ethyl-hexanol*
 - Glycols: *2-éthoxyéthanol*
 - Esters: *acétate de butyle*
 - Aldéhydes: *formaldéhyde, acétaldéhyde, benzaldéhyde, hexaldéhyde,*
- Composés Organiques Semi Volatiles COSV
 - Pesticides
 - Phtalates
 - Retardateurs de flamme
 - PolyChloroBiphényles
 - Organoétains: *antifongiques, métaux lourds*
- Gaz issus d'un processus de combustion
 - CO
 - NO2
 - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques: *benzo(a)pyrène*

-Ozone

Substance	Numero	IA	IC = Iepc+IR	I	II = IATC+II	voie predominante
formaldéhyde	50-00-0	4	10	5	10	inhalation
benzène	71-43-2	3	10	5	18	inhalation
acroléine	107-02-8	5	7	5	17	inhalation
cadmium	7440-43-9	1	10	5	16	inhalation
benzofalanthracène	50-32-8	1	10	5	16	inhalation
1,4-dichlorobenzène	106-46-7	3	8	5	16	inhalation
acétaldéhyde	75-07-0	2	9	5	16	inhalation
PM10	PM10	5	6	5	16	inhalation
PM2,5	PM2,5	5	6	5	16	inhalation
di-2-éthylhexylphthalate	117-81-7	1	9	5	15	oral
arsenic	7440-38-2	0	10	5	15	oral
plomb	7439-92-1	1	9	5	15	oral
benzofalanthracène	56-55-3	1	9	5	15	inhalation
monoxyde de carbone	630-08-0	5	6	4	15	inhalation
chloroforme	67-66-3	5	9	1	15	inhalation
dichlore	2385-85-5	1	8	5	14	oral
chrome	18540-20-9	1	8	5	14	oral
fluorène	86-73-7	1	8	5	14	inhalation
styrène	129-00-0	1	8	5	14	inhalation
tétrachloroéthylène	127-18-4	0	9	5	14	inhalation
trichloroéthylène	79-01-6	0	9	5	14	inhalation
furfural	98-01-1	3	6	5	14	inhalation
pentachlorobenzène	87-86-5	2	6	5	13	oral
cuivre	7440-50-8	4	4	5	13	oral
éthylbenzène	100-41-4	0	6	5	12	inhalation
dioxyde d'azote	10102-44-0	3	5	5	13	inhalation
bromoforme	75-26-2	5	7	1	13	inhalation
antimoine	7440-36-0	1	6	5	12	oral
mercure	22967-92-6	1	6	5	12	oral
styrène	100-42-5	2	5	5	12	inhalation
toluène	108-88-3	3	4	5	12	inhalation
d-limonène	5989-27-5	3	4	5	12	inhalation
chlore	7782-50-5	1	6	5	12	inhalation
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques		1	10	1	12	inhalation
Phosphore	7723-14-0	1	6	5	12	oral
di-méthylphthalate	131-11-3	2	4	5	11	inhalation
Alcanes C10-13 chloro	85535-84-8	1	5	5	11	oral
mélange PCR	1336-36-3	1	9	1	11	inhalation
barium	7440-39-3	1	5	5	11	oral
béryllium	7440-41-7	1	5	5	11	oral
cadmium	7440-48-4	1	5	5	11	oral

environ 1600 substances

Hierarchisation des substances

- indice de potentiel de risque aigu (sur 5)
- indice de potentiel de risque chronique (sur 10)
- Indice de fréquence de détection à l'intérieur des bâtiments (sur 5)

15 substances hautement prioritaires (groupe A) :

formaldéhyde, benzène, monoxyde de carbone, di2ethylexylphthalate(DEHP) ,
acroléine, plomb, acétaldéhyde, PM10 et 2,2, cadmium, arsenic,
benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène ; 1,4 dichlorobenzène et chloroforme

- Groupe A « école » : formaldéhyde, benzène, acétaldéhyde, PM10 et PM2,5, chrome

44 substances tres prioritaires (groupe B)

292 substances prioritaires

grande majorité (66%) soit 675 substances : indice <5

667 substances inclassables

Polluants d'origine externes



-arsenic

Sol - pas d'odeur

Cancérogène avéré pour homme gr 1

Source principale : eau contaminée



La voie inhalée semble secondaire (sauf anciennes zones industrielles)

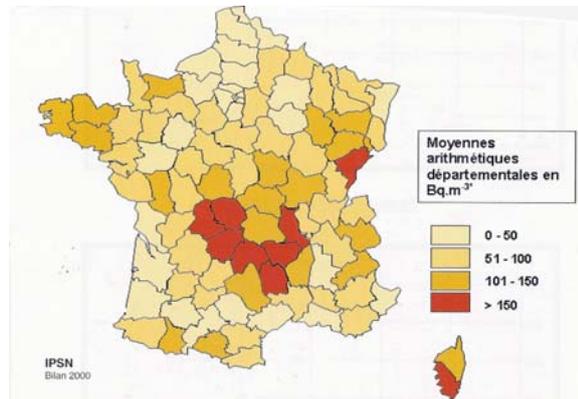
L'ingestion d'**eau ou d'aliments contaminés** constitue la principale voie d'exposition à l'arsenic pour la population générale (IARC, 2011). Les autres voies d'exposition (air, notamment) sont considérées comme négligeables (Afssa, 2007).

Des études épidémiologiques ont montré que l'exposition chronique à l'arsenic **par inhalation est à l'origine des cancers bronchiques primitifs**. Alors que l'exposition chronique par **ingestion d'eau contaminée** est à l'origine de **cancers du poumon, de la peau et de la vessie**. D'autres études suggèrent l'existence d'une association entre l'exposition à l'arsenic dans l'eau de boisson et le développement de cancers de la prostate, du foie et du rein, mais les données actuellement disponibles ne permettent pas de conclure définitivement sur ces associations (CIRC, 2011).

Plusieurs organismes internationaux ont établi des valeurs toxicologiques de référence (VTR) pour l'exposition chronique à l'arsenic et les risques associés de cancer (Etats-Unis, Canada,...). L'Ineris propose de retenir pour les effets cancérogènes la valeur de $1,5 \text{ (g/kg/jour)}^{-1}$ (cette valeur est une probabilité appelée "**excès de risque unitaire**") (Ineris, 2006). Cette valeur a été établie par l'agence américaine de protection de l'environnement (US EPA) pour les cancers cutanés de type carcinome (basocellulaires, spino-cellulaires, maladie de Bowen).

Plus récemment, des études menées en Europe centrale (Hongrie, Roumanie et Slovaquie) ont montré que l'exposition à une concentration d'arsenic inorganique comprise entre $10 \text{ }\mu\text{g/L}$ et $100 \text{ }\mu\text{g/L}$ augmente le risque **de cancer de la peau** (Leonardi, 2012). Une telle exposition concernerait environ 1 million d'individus dans ces pays, soit 25% de la population (Hough, 2010).

Le radon



Radon

Gaz radioactif, inodore

- Cancer du poumon (décès dans mines d'uranium, vient de la désintégration du radium et de l'uranium) émissions de particules radioactives
5 à 12 % des cancers du poumon /augmentation de 16% du risque par 100 Bq/m^3 de radon mesuré
- Risque si accumulation dans atmosphère confinée
S'infiltrer par fissures dans sol : *taux élevé dans caves, sous sol*
- Prévention : travaux d'étanchéité par rapport au sol et ventilation
Plan d'action gouvernemental 2011-2015
Dosage par kit radon



Composés organiques volatiles COV

stances organiques volatiles à température ambiante ,

sous forme de gaz ou de vapeurs

le point d'ébullition se situe entre (50 à 100 °C) et (240 à 260 °C)
Plusieurs milliers de COV, plus de 300 ont été identifiés dans l'air intérieur

odeur du « neuf », souvent inodore

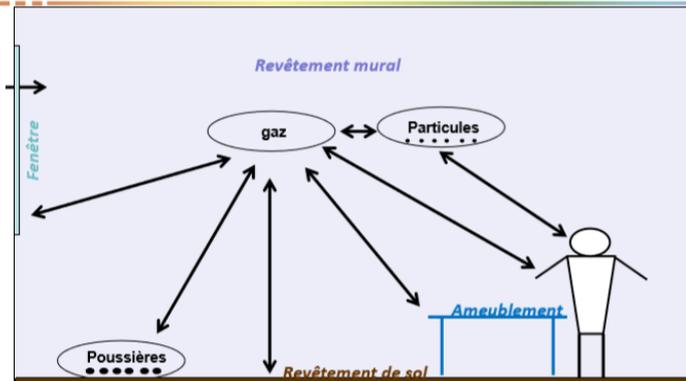
- sources naturelles : *éruptions volcaniques, feu de forêt,*
- moisissures
- cheminée d'usine, gaz d'échappement
- rentre dans la composition de nombreux matériaux:
panneaux de particules, contreplaqué, textiles, sols synthétiques (dalles, moquettes, planchers, lino..), peintures, lasures, mousses, colles..

Ces recommandations font écho aux travaux en cours pilotés par le Ministère en charge de l'environnement, portant sur la maîtrise des expositions liées aux désodorisants combustibles (MEDDE, 2016a, 2016b).

Pour mémoire, le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) a proposé plusieurs objectifs de gestion portant sur les expositions chroniques dans les environnements intérieurs. En particulier :

- Depuis 2015, la concentration moyenne en benzène ne devrait plus dépasser $2 \mu\text{g.m}^{-3}$ « *dans tous les espaces clos habités ou accueillant du public* » (HCSP, 2010) ;
- En 2019, la concentration moyenne en formaldéhyde ne devra pas dépasser $10 \mu\text{g.m}^{-3}$ dans « *les bâtiments existants, privés et publics* » (HCSP, 2009). Le HCSP précise que les bâtiments neufs doivent « *présenter des teneurs moyennes inférieures à $10 \mu\text{g.m}^{-3}$ avant livraison aux occupants. Il en est de même pour ceux faisant l'objet d'opérations de rénovation de grande ampleur* » ;
- En 2025, « *dans l'air intérieur des immeubles d'habitation ou des locaux ouverts au public* », les concentrations moyennes annuelles en particules $\text{PM}_{2,5}$ et PM_{10} ne devront pas dépasser, respectivement, $10 \mu\text{g.m}^{-3}$ et $15 \mu\text{g.m}^{-3}$ (HCSP, 2013).

Où les retrouve-t-on?



→ Exposition de l'Homme via l'air, via le contact avec la peau et via la bouche

Adaptation de la Figure 3 - Weschler and Nazaroff (2008) Semivolatile organic compounds in indoor environments, Atmospheric Environment, 42: 9018-9040

- Ces substances sont émises dans les bâtiments : dispersion (spray), évaporation ou abrasion
- Elles sont **persistantes** dans les bâtiments (moins de photochimie, pas d'érosion éolienne, etc.) *Émissions sur des semaines, mois, parfois années, en fonction température et humidité, phénomène d'absorption entre COV ambiants et surfaces des matériaux*
- Elles sont **présentes dans l'air** (gaz et particules) et sur les surfaces (sol, parois, mobilier, objets, peau)

anses

Les plus fréquents : l'acétaldéhyde, le [benzène](#), le dichlorométhane, le [formaldéhyde](#), le perchloréthylène, le toluène, le xylène.

LE FORMALDEHYDE SOURCES



1970

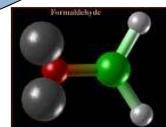
1978 - 1ère étude Française QAI (Salles de classe et habitats)
Formaldéhyde = polluant d'origine endogène (R Int/ Ext 12)
- **MATERIAUX - MOBILIER - PRODUITS**
Relargage de formaldéhyde (colle)

bois aggloméré

Cloisons, plafonds, planchers, panneaux acoustiques, mobilier.....
Peinture, moquette, textile.....
- OQAI (2006) : 1,3 à 86,3 µg/m³

TABAC

BRIGOLAGE



formaldéhyde

Irritant + allergène + cancérigène

Rhinite et Asthme

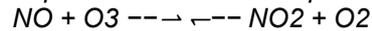
Allergie de contact

Cancérigène gr1 : *naso pharynx, leucémie*

Composé génotoxique à forte doses (adduits ADN et ADN proteines au niveau épithélium respiratoire nasal

- **augmente la réponse bronchique aux acariens**

en chambre expérimentale: les niveaux en formaldéhyde et acétaldéhyde sont augmentés en présence d'O3 . Il réagit rapidement avec le NO pour conduire à la formation de NO2.



- **désinfectant (insecticide, germicide, fongicide)**

- **fixateur et liant de résines**

Voie inhalée : produits de bricolage, d'entretien, revêtements de mur de sol, mousses de colmatage , tabac...

Voie cutanée : savons, shampoings, produits ménagers, tabac

Valeur cibles : 30 µg /m3 avant 2019, après 2019 : 10 µg/m3

30 % des habitats dépasserait cette valeur cible - dosage par CMEI

Livres neufs, journaux et magazines

Les résines aminoplastes telles que les résines urée-formaldéhyde ou phénol-formaldéhyde sont utilisées dans l'industrie papetière pour augmenter la résistance du papier à l'humidité ou pour la plastification et l'imprégnation du papier. Les livres neufs ou magazines ont une odeur caractéristique liée aux émissions de composés chimiques. Ainsi, en plaçant le livre (couverture en PVC) d'un écolier en chambre expérimentale, des émissions en hydrocarbures aromatiques ont été rapportées^[43]. Le toluène, l'hexanal et les hydrocarbures aliphatiques sont les principaux composés émis par les journaux et magazines placés dans un dessiccateur. Les émissions d'un numéro de la revue *Indoor air* étaient de 335 µg.m⁻³ pour le formaldéhyde, 15 µg.m⁻² pour l'hexanal, 123 µg.m⁻² pour le toluène et enfin inférieures à 10 µg.m⁻² pour les aliphatiques (C₇-C₁₁)^[43].

Les sources d'émission continues sont en relation avec le cadre de vie ; l'Homme fait rentrer des matériaux dans son logement et ceux-ci inertes, vont émettre des composés chimiques au fil du temps. Les sources discontinues sont plus liées au mode de vie ; les émissions varient en fonction des activités humaines.



benzène

Sous groupe des Hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP)

Origine extérieur : secteurs résidentiels et tertiaires
combustion du bois , et transport routier

Milieu interieur: transfert du benzene ext + production intérieure
combustion domestique (tabac, cuisson des aliments, bougies, encens)
relargage par produits de construction, produits de bricolage

Voie inhalée - voie cutanée secondaire

Cancérogène gr 1 syteme hematopoiétique leucemie
(LMA et LA non lymphocytaire)

Valeur guides : 2µgr/m³ au 1/01/2016

Décret 2009: *les matériaux de construction et de décoration doivent émettre moins de 1 µgr/m³*

Préparation renfermant > 0,1% de benzène interdite au public



Composés organiques semi volatiles COSU

Point d'ébullition entre 240 et 400 ° : volatilité moindre, surtout présent dans les poussières Peut devenir volatile au contact d'une source chaude (radiateur)

A quoi ça sert?

- Utilisation très variées en raison des différentes propriétés de ces familles chimiques

→ Nombreux produits du quotidien



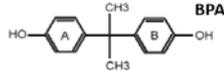
Composés organiques semi volatiles COSV : point d'ébullition entre 250 et 400 °

Familles chimiques

Alkylphénols

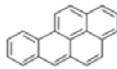
Composant de produits détergents, d'entretien

Bisphénol-A



Vonomère utilisé pour la fabrication de matières plastiques de type polycarbonate et résines époxydes

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)



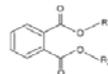
Benzo(a)pyrène

Composés issus de la combustion incomplète de matières organiques (charbon, huile, déchets, tabac)

Muscs de synthèse

composés parfumant pouvant être utilisés dans tous les produits cosmétiques

Phtalates



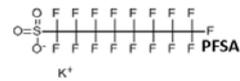
Composés utilisés dans la fabrication de matières plastiques – type polychlorure de vinyle (PVC)

Pesticides, biocides

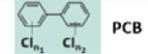
Substance active de produits de lutte contre des organismes jugés nuisibles (animaux, végétaux, champignons, bactéries, virus).

Perfluorés (PFC)

Composant de produits antiadhésives ou anti-salissures

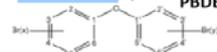


Polychlorobiphényles



composés aromatiques chlorés aux propriétés isolantes

Retardateurs de flamme (RDF)



composés aux propriétés ignifugeantes contenant des halogènes (brome et chlore) ou du phosphore ou de l'azote, etc.

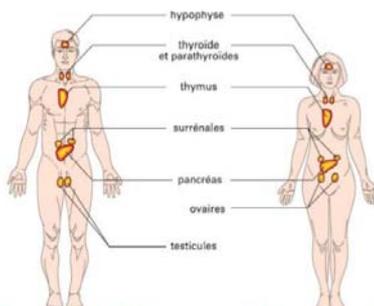
3

Perturbateur Endocrinien (PE)

Plusieurs définitions :

- modificateur de la fonction hormonale est un PE, **sans considérer si cela entraîne ou non des conséquences sur la santé** (US Environmental Protection Agency, 1996).
- un PE est une substance ou un mélange exogène **altérant** les fonctions(s) du système endocrinien et induisant donc **des effets néfastes** sur la santé dans un organisme intact, de ses descendants ou (sous-) populations » (Stratégie communautaire concernant les perturbateurs endocriniens, Weybridge, 1996, OMS 2002).

Le système endocrinien



Composition complexe:

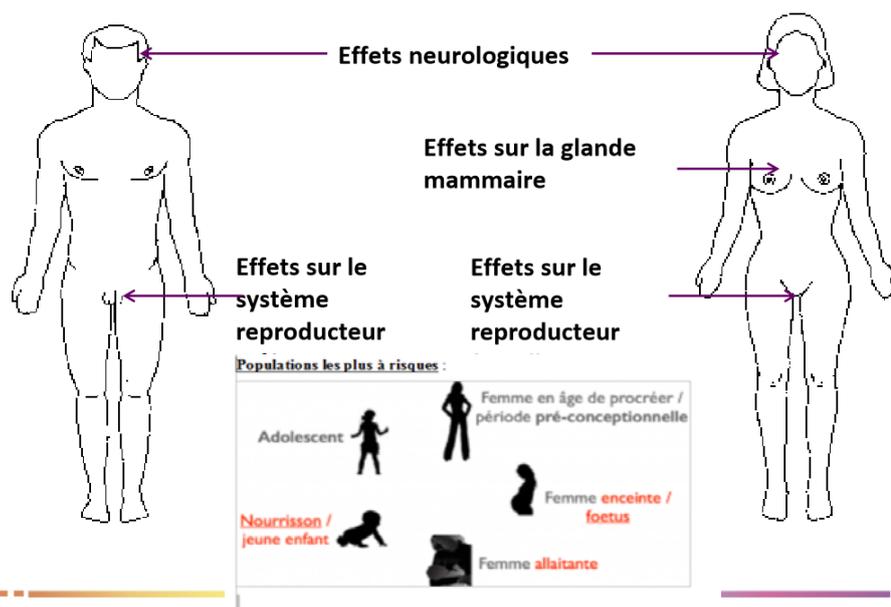
- Glandes endocrines situées dans de nombreux organes
- Hormones secrétées par ces glandes et diffusées dans l'organisme par le sang
- Récepteurs situés dans les organes cibles qui sont activés par les hormones *via* des phénomènes cellulaires complexes

Source : Dossier Santé Environnement. Perturbateurs du système endocrinien. Afsset, janvier 2006

Comment les perturbateurs endocriniens agissent-ils?

- 3 façons :
 - **Bloquent** les récepteurs des hormones naturelles
 - Antagonistes
 - **Miment** les effets de leurs ligands naturels
 - Analogues
 - Exemple oestrogène ou testostérone
 - **Modulent** la synthèse, le transport, le métabolisme et l'excrétion des hormones naturelles sans agir sur les récepteurs

BPA: Effets avérés sur la santé



Pathologies susceptibles d'être la conséquence d'expositions à des perturbateurs endocriniens.

- Infertilité masculine
- Infertilité féminine
- Fausse couches
- Prématurité
- Modification des paramètres anthropométriques à la naissance
- Modifications du sex-ratio
- Endométriose
- Anomalies du développement de l'appareil génital
- Pseudohermaphroditisme
- Thélarche
- Puberté précoce
- Dysfonctions érectiles
- Atteintes du neurodéveloppement
- Troubles immunitaires
- Pathologies thyroïdiennes
- Cancer du testicule
- Cancer du sein
- Cancer de la prostate
- Obésité
- Diabète de type II

Source : Multigner L., Kadhel P. Perturbateurs endocriniens, concepts et réalité. Archives des maladies professionnelles et de l'environnement. 2008; 69:710-717.

Principaux PE :

Bisphénol A
Phtalates
Parabènes
Perfluorés

Dioxines / PCB
Pesticides
Polybromés
Diéthylstilbestrol

Formaldéhydes
Phénoxyéthanol
Alkylphénols

Alimentation, air intérieur, eau Plastiques, conserves Produits d'hygiène, filtres solaires, cosmétiques retardateurs de flamme, peintures, colles, revêtements sols Conservateurs et excipients de médicaments

3. Prévenir quant à la présence de PE dans l'alimentation

- Privilégier le « **bio** », bien laver les fruits et légumes, notamment en **pré-conceptionnel**, durant la **grossesse**
- **Eviter** de consommer des poissons d'eau douce (accumulateurs de PCB), des poissons prédateurs sauvages
- **Eviter les conserves et les contenants en plastiques** suivants :

Polychlorure de vinyle (n°3 ou PVC) 	Polystyrène (n°6 ou PS) 	Polycarbonate (n°7 ou PC) 
---	---	---

- **Eviter le contact d'aliments chauds avec du plastique** (aliments chauffés au micro-onde dans des contenants en plastique, bouteille plastique en plein soleil, boisson chaude dans un gobelet en plastique...)
- **Eviter** les ustensiles traités au **téflon**
- **Eviter** la consommation de produits contenant des **parabènes** cachés : **de E214 à E219**
- Pour la femme en surpoids / obèse avec **projet de grossesse, enceinte ou allaitante** : **limiter les pertes de poids importantes** (relargage dans l'organisme, pour le fœtus / dans le lait, de PE lipophiles stockés dans les graisses)

. Eviter l'utilisation de produits d'hygiène / cosmétiques contenant des PE

Certains **produits cosmétiques** contenant des phtalates, alkylphénols, parabènes, phénoxyéthanol, triclosan, formaldéhyde...

Certains **filtres solaires** contenant benzophénone (BP-3), 4-méthylbenzylidene camphor (4-MBC) ...

De façon générale, éviter les produits avec PE non rinçables / en contact prolongé avec la peau (fond de teint, vernis, crème, rouge à lèvres), les produits mis après la douche (perméabilité cutanée),

surtout chez la **femme enceinte ou allaitante**

6. Informer les jeunes parents sur les PE pouvant être contenus dans les produits pour bébé

Privilégier les produits sans bisphénol A, sans phtalates, sans polybromés
Limiter les produits cosmétiques pour bébé avec de nombreux parfums, conservateurs

Utiliser des biberons en verre. Ne pas chauffer les aliments dans des contenants / biberons en plastique. Eviter le plastique polycarbonate pour les ustensiles de cuisine

Privilégier les *textiles labellisés Oeko-Tex 100/100, label EKO, Naturtextil*, en matières naturelles non traitées

Laver les jouets lavables, sortir les jouets de leur emballage plusieurs jours avant de les présenter à l'enfant

Perturbateurs endocriniens

Paris, le vendredi 2 février 2018 – **En 2014, la France a défini une stratégie vis-à-vis des perturbateurs endocriniens**. S'il s'agissait d'une réponse à une préoccupation grandissante au cœur de la société, **l'affichage d'une telle détermination politique était quasiment inédit en Europe**. Il faut dire que le sujet est complexe, intéressant tout à la fois l'environnement et la santé, suscitant des peurs parfois non étayées par les données scientifiques et au centre d'interrogations toxicologiques non totalement résolues (concernant la non linéarité de l'effet des perturbateurs endocriniens par exemple). Le lancement de cette stratégie intervenait par ailleurs alors que l'Europe n'en était qu'aux balbutiements (balbutiements qui se poursuivront longtemps) sur la définition des substances suspectées d'être des perturbateurs endocriniens et aux actions à mettre en œuvre.

Pas d'argent même pour les sujets exposés

Aujourd'hui, **l'Inspection générale des affaires sociales (IGAS)** propose un bilan de cette action, bilan d'abord révélé par le Monde avant d'être publié ce 2 février. Saluant l'audace de l'initiative et les nombreux efforts qu'elle a permis, l'IGAS déplore néanmoins les limites et manques de cette stratégie. Concernant tout d'abord son premier axe, dédié à la recherche, l'IGAS déplore que « la thématique des perturbateurs endocriniens n'a pas trouvé sa place dans la stratégie nationale de recherche. **Les programmes de recherche finalisée qui ont permis des avancées sont actuellement en manque de financement** »...

de l'IGAS : <http://www.igas.gouv>

Évaluation des risques : une trop lente montée en charge

Outre une meilleure connaissance des mécanismes des substances suspectées d'être des perturbateurs endocriniens, la stratégie nationale promettait une recherche accrue de leur présence dans notre environnement. Las, en la matière, le passage de la volonté aux actes est globalement manqué. « **La surveillance des sols est quasi inexistante, la surveillance de l'air est très en retard comparée à la surveillance de l'eau** » ...

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a bien procédé à l'analyse de **cinq substances par an**, mais l'Agence nationale de sécurité des produits de santé (ANSM) **n'a pas rempli son objectif d'évaluer « trois substances présentes dans des produits cosmétiques »**.

Le manque de crédibilité de l'Europe

L'axe le plus délicat de la stratégie concernait la réglementation. En la matière, les retards observés ne sont pas nécessairement dus à la France, mais plus certainement à Bruxelles qui a par exemple mis de longues années avant d'accoucher en novembre 2017 d'un texte concernant les perturbateurs endocriniens, mais **restreint aux seuls produits biocides**, texte en outre assorti de dérogations vivement regrettées par certains observateurs. ...

Enfin, l'IGAS estime que si **des actions de formation auprès des professionnels de santé ont bien été initiées, elles demeurent insuffisantes**,

En guise de conclusion, considérant la stratégie comme « pertinente et opportune », l'IGAS invite à poursuivre les efforts engagés en les redoublant. L'enjeu est crucial aux yeux des inspecteurs qui répètent la longue liste des pathologies dans lesquelles le rôle néfaste de l'exposition aux perturbateurs endocriniens est suspecté ; **bien cependant reconnaissent-ils que le « lien de causalité reste souvent difficile à établir »**.

(discussion UE 2016 sur les preuves)

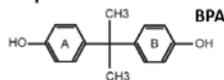
Composés organiques semi volatiles COSV :

Familles chimiques

Alkylphénols

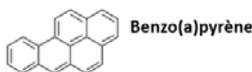
Composant de produits détergents, d'entretien

Bisphénol-A



Monomère utilisé pour la fabrication de matières plastiques de type polycarbonate et résines époxydes

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

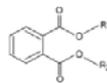


Composés issus de la combustion incomplète de matières organiques (charbon, huile, déchets, tabac)

Muscs de synthèse

composés parfumant pouvant être utilisés dans tous les produits cosmétiques

Phtalates



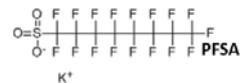
Composés utilisés dans la fabrication de matières plastiques – type polychlorure de vinyle (PVC)

Pesticides, biocides

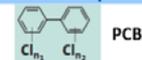
Substance active de produits de lutte contre des organismes jugés nuisibles (animaux, végétaux, champignons, bactéries, virus).

Perfluorés (PFC)

Composant de produits antiadhésives ou anti-salissures

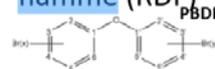


Polychlorobiphényles



composés aromatiques chlorés aux propriétés isolantes

Retardateurs de flamme (RDF)



composés aux propriétés ignifugeantes contenant des halogènes (brome et chlore) ou du phosphore ou de l'azote, etc.

COSV : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des **constituants naturels du charbon et du pétrole, ou qui proviennent de la combustion incomplète de matières organiques** telles que les carburants, le bois, le tabac. Ils sont présents dans l'air, l'eau ou l'alimentation Il en existe une centaine, sous forme gazeuse ou liée à d'autres particules

L'exposition aux HAP est classée cancérogène avérée pour le cancer du poumon et le cancer de la peau (groupe 1). Le benzo[a]pyrène, substance qui se trouve dans un bon nombre de mélanges de HAP en proportion relativement constante (environ 10%), **est un cancérogène avéré** (groupe 1 du CIRC).

Pour un non fumeur, l'alimentation est la principale voie d'exposition aux HAP

La deuxième voie d'exposition de l'homme aux HAP est l'inhalation dans l'air ambiant (int ou extérieur).

Concernant le **B[a]P**, des études conduites dans différents pays européens ont estimé que l'ingestion quotidienne moyenne de **variait de 50 à 290 ng/adulte** (Scientific committee on food, 2002). Les catégories d'aliments dans lesquelles on retrouve le plus de HAP sont les **céréales et produits à base de céréales, ainsi que les produits de la mer et dérivés**. De même, l'utilisation **d'huiles et de graisses végétales** et la **consommation de café** expose la population aux HAP.

Les modes de cuisson tels que les grillades, le rôtissage, le fumage et notamment la préparation d'aliments grillés ou rôtis au charbon de bois, peuvent augmenter la concentration de HAP dans les aliments préparés

La majorité des HAP respirés provient de la fumée du tabac. Un fumeur consommant 20 cigarettes par jour absorbe quotidiennement en moyenne 105 ng de B[a]P et une personne exposée au tabagisme passif 40 ng .

Problème des expositions cumulée :

resolution ResAp2008 a fixé à **0,5 ppm la limite d'HAP dans les encres de tatouage**

Encre + additifs pour améliorer stabilité, couleur + impureté (HAP)

2013 1st International conference on Tatoo Safety : taux > HAP, surtout encre noire

problème des nouvelles encres avec additifs solubles : résorbable



Les composés organiques semi-volatils (COSV) dans les logements en France

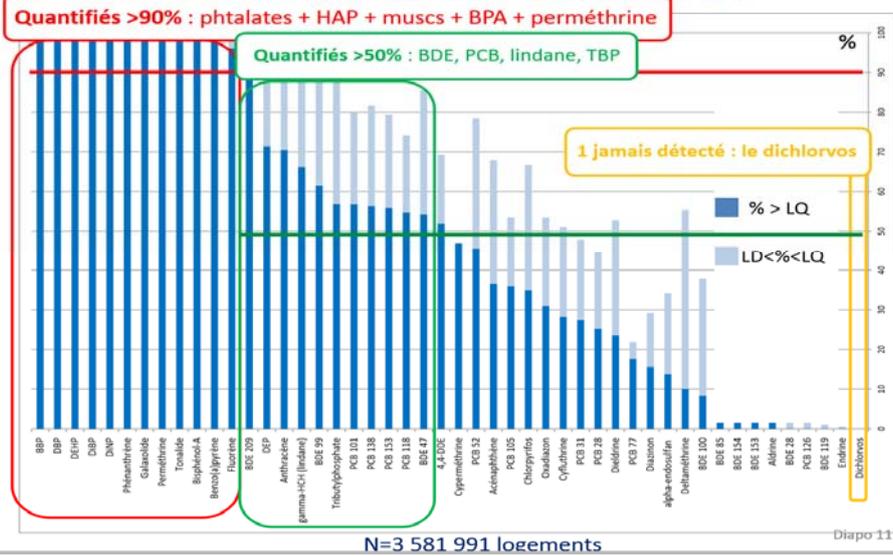
Atelier de l'OQAI du 11 juin 2015

Olivier Blanchard, Nathalie Bonvallet, Erwann Gilles, Philippe Glorennec,
Barbara Le Bot, Jean-Paul Lucas, Corinne Mandin, Fabien Mercier, Gaëlle Raffy,
Olivier Ramalho



OQAI juin 2015

COSV dans les poussières au sol



La pollution intérieure liée aux produits parfumés augmente les exacerbations chez les asthmatiques

- 1098 patients : n=313 (28.5%) asthmatiques et n=785 (71.5%) non asthmatiques
- Résultats :
 - 56 % des patients asthmatiques ont rapporté des pb de santé liés aux produits parfumés vs. 24% des patients non asthmatiques
 - Effet économique : 18% des asthmatiques ont eu au moins 1 jour d'absentéisme professionnel dans l'année précédente vs. 4% des non asthmatiques
 - 50% des patients (tous confondus) : non informés sur les effets toxiques des produits parfumés

	Asthmatic		Non-asthmatic		POR (95% CI)
	Prevalence (n)	Percent	Prevalence (n)	Percent	
Respiratory problems	106	33.9	77	9.8	4.71 (3.38-6.56)
Mucosal symptoms	83	26.5	71	9.0	3.03 (2.36-5.15)
Skin problems	52	16.6	52	6.6	2.81 (1.86-4.23)
Migraine headaches	53	16.9	57	7.3	2.60 (1.74-3.88)
Asthma attacks	75	24.0	8	1.0	30.61 (14.55-64.36)
Neurological problems	28	8.9	21	2.7	3.57 (1.98-6.40)
Cognitive problems	27	8.6	18	2.3	4.02 (2.18-7.42)
Gastrointestinal problems	21	6.7	15	1.9	3.69 (1.88-7.26)
Cardiovascular problems	21	6.7	12	1.5	4.83 (2.25-9.54)
Immune system problems	24	7.7	12	1.5	5.35 (2.64-10.84)
Musculoskeletal problems	18	5.8	11	1.4	4.29 (2.00-9.20)
Other	5	1.6	16	2.0	0.78 (0.28-2.15)
Total	174	55.6	188	23.9	3.98 (3.01-5.24)

Les asthmatiques sont plus affectés que les non asthmatiques par la pollution chimique liée aux produits parfumés (impact sanitaire et économique) .

Fragranced consumer products: effects on asthmatic Australians, Anne Steinemann, Air Quality, Atmosphere & Health (2018)



combustion

combustion dégage

Particules + **gaz**

CO₂, CO, Nox, oxydes soufrés, COV

hydrocarbures (benzene, toluène)



- Chauffage : chaudière, poêles, cheminée

Facteur 1 à 100 selon matériel utilisé, et les bois (pin < acétaldéhyde et formaldéhyde)

un poêle à bois non certifié produit autant de petites particules qu'une voiture qui roule 18 000 km

- Brûleur chauffe eau

- Cuisson avec flamme

- Encens, bougies, papier d'arménie

- Le tabac



Le tabac Composé chimique
Facteur d'émission (µg par cigarette)

Nicotine 552-816

Acétaldéhyde 2 382-2 496

Formaldéhyde 1 206-1 333

Benzène 269-410

Éthylbenzène 78-107

Toluène 498-660

m,p-xylènes 238-300

o-xylène 59-67

Styrène 94-147

- Une cigarette en brûlant libère 5 milliards de particules de diamètre médian 0,1 µ, dont la 1/2 vie est de 20 mn
- La fumée de tabac environnementale = fumée rejetée par le fumeur après inspiration (courant primaire) + fumée s'échappant de la cigarette (courant secondaire)
Les produits chimiques contenus dans la fumée secondaire sont les mêmes que ceux inhalés par le fumeur actif, mais à des concentrations plus élevées que la fumée inhalée par le fumeur, la combustion étant incomplète
- Une pièce où l'on fume dépasse très souvent les taux d'alerte pour les PM, le benzène et l'acétaldéhyde
- 1 cigarette libère en moyenne 53 µgr de formaldéhyde (11 à 128) dans le courant primaire, 327 à 440 µgr dans la fumée secondaire
- La nicotine se dépose sur les textiles : métabolisation secondaire avec Oxydes d'Azote et production de polluants secondaires (odeur du tabac froid) + nitrosamines cancérigènes. Idem pour chicha, avec taux + de CO
- Cigarette électronique : pas de combustion mais libération de nicotine + propylène glycol

Bougies Parfumées et Encens (UFC Que Choisir) 2018



Figure 1 : Maison expérimentale MARIA du CESTB, Champs sur Marais

TNS Sofres,

- 68% des utilisateurs de bougies parfumées et 58 % des utilisateurs d'encens pensent que cette pratique peut avoir un impact positif ou n'a pas d'effet sur la qualité de l'air intérieur.
- objet de convivialité - utilisés depuis plus de 10 ans
- 22 % utilisent des désodorisants combustibles au moins 1 fois / jour
- 69 % aèrent la pièce « systématiquement » ou « parfois » après utilisation
 - 76 % ouvrent une fenêtre
 - 57 % aèrent soit pendant utilisation soit pendant au moins 15 mn après utilisation
- Parmi les désodorisants combustibles, les bougies sont le type le plus utilisé (par 83 % des utilisateurs) dont 16 % plus de 2 H. 13 % utilisent plus de 3 bougies à la fois.

bâtons d'encens concentrations élevées en benzène, toluène, éthylbenzène, styrène, formaldéhyde, acétaldéhyde et acroléine. On relève également des concentrations de HAP (Hydrocarbures Aliphatiques Polycycliques) et de particules élevées.

émissions sont les plus élevées pendant la combustion et pendant l'heure suivant la fin de la combustion avant de diminuer sous l'effet de l'aération. Les encens sont également plus émissifs en particules que les bougies mais présentent des particules plus grosses (de 80 à 190 nm).

bougies : idem, mais niveaux variables, plus faible que encens

COMPOSÉS	ÉCHANTILLONNAGE	BOUGIES (n=9)		ENCENS (n=9)		LAMPE À CATALYSE (n=1)
		Concentration moyenne (µg.m ⁻³)	Ecart-type (µg.m ⁻³)	Concentration moyenne (µg.m ⁻³)	Ecart-type (µg.m ⁻³)	Concentration (µg.m ⁻³)
Benzène	Combustion	0,9	0,6	55,6	66,4	0,6
	Post-combustion 0-1h	0,8	0,6	71,3	62,6	<LD
	Post-combustion 1-2h	0,6	0,4	33,3	41,1	<LD
	Post-combustion 2-3h	0,6	0,5	20,1	24,3	<LD
	Concentration max. sur 1h	0,3	0,2	92,4	114,2	7,8
Toluène	Combustion	3,0	2,7	26,2	18,3	<LD
	Post-combustion 0-1h	2,1	2,2	27,6	21,4	6,0
	Post-combustion 1-2h	1,9	2,6	15,6	12,1	3,8
	Post-combustion 2-3h	1,3	0,3	26,0	36,4	4,0
	Concentration max. sur 1h	1,2	1,0	28,0	22,6	0,8
Formaldéhyde	Combustion	2,3	1,7	33,1	10,6	1,7
	Post-combustion 0-1h	5,8	3,8	26,0	7,6	3,4
	Post-combustion 1-2h	3,6	2,7	9,2	3,1	4,1
	Post-combustion 2-3h	5,7	4,2	7,3	4,2	6,4
	Concentration max. sur 1h	11,7	11,2	51,2	22,2	11,7
Acétaldéhyde	Combustion	0,8	0,7	38,6	34,7	5,4
	Post-combustion 0-1h	1,8	2,2	49,6	39,8	6,0
	Post-combustion 1-2h	1,5	1,0	24,5	18,3	5,0
	Post-combustion 2-3h	1,2	0,6	14,1	10,4	3,9
	Concentration max. sur 1h	26,4	40,7	78,2	55,9	-
NO _x	Combustion	55,7	20,6	11,4	7,9	31,9
	Post-combustion 0-1h	73,4	28,9	13,7	8,1	47,2
	Post-combustion 1-2h	20,6	18,6	5,2	10,6	<LD
	Post-combustion 2-3h	4,4	6,1	2,0	6,2	<LD
	Concentration max. sur 1h	89,4	30,2	19,7	10,1	nd
Benzo(a)pyrene	Combustion	<LD	-	3,3	3,2	<LD
Benzo(a)anthracene	Combustion	0,1	0,3	3,1	2,2	0,4
Dibenzo(ah)anthracène	+ Post-Combustion	<LD	-	0,4	0,7	<LD
9,10-Anthraquinone		0,1	0,3	12,9	23,2	<LD

Tableau 4 : Concentrations moyennes (µg.m⁻³) pour quelques composés émis par les bougies, les encens et la lampe à catalyse lors des essais dans la maison expérimentale MARIA

Les expositions obtenues ont été élaborées à partir de concentrations mesurées en conditions réelles, pendant l'utilisation et pendant les trois heures suivant l'utilisation. Ce choix permet de :

- Prendre en compte une partie des substances d'origine secondaire, celles formées par une réaction chimique dans l'air intérieur pendant la durée de mesure. Cette formation secondaire peut représenter une contribution significative, comme cela a été observé pour le formaldéhyde par exemple (INERIS, 2009 ; Maupetit et Squinazi, 2009 ; Salthammer, 2015 ; Chiappini, 2012 ; Nazaroff et Weschler, 2004 ; Kim et al., 2015 ; Steinemann, 2017) ;
- Se soustraire aux difficultés à simuler en chambre d'essai les combustions obtenues en conditions réelles. Ces difficultés comprennent la maîtrise de différents paramètres : taux d'humidité, taux d'oxygène, flux d'air, température, etc. (BEUC, 2005 ; Petry et al., 2014 ; Spruyt et al., 2006).

les concentrations traduisent une grande diversité des produits (de 5,9 à 167,1 µgr.m3 de concentration moyenne de benzène pour les encens par exemple)

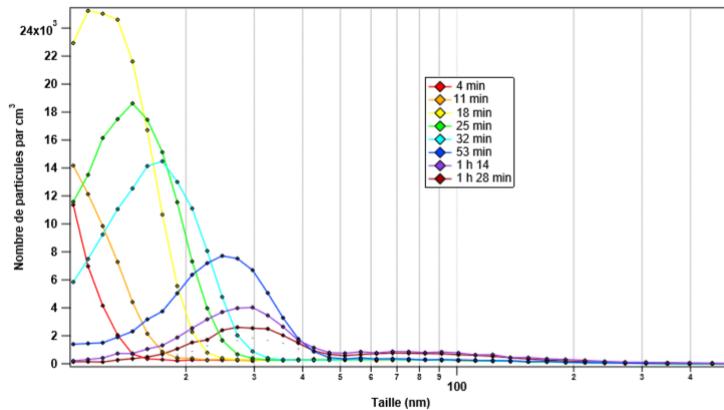


Figure 10 : Evolution de la distribution granulométrique des particules émises par une bougie au cours du temps

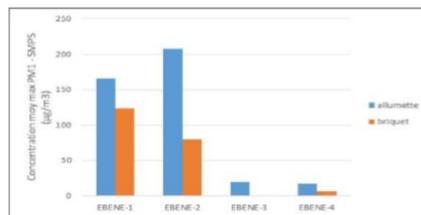


Figure 14 : Concentrations maximales moyennes en PM1 - SMPS (µg.m⁻³) selon le mode d'allumage par allumette ou briquet

Et si absence de combustion ?

Les sprays huiles essentielles :
une bonne image !

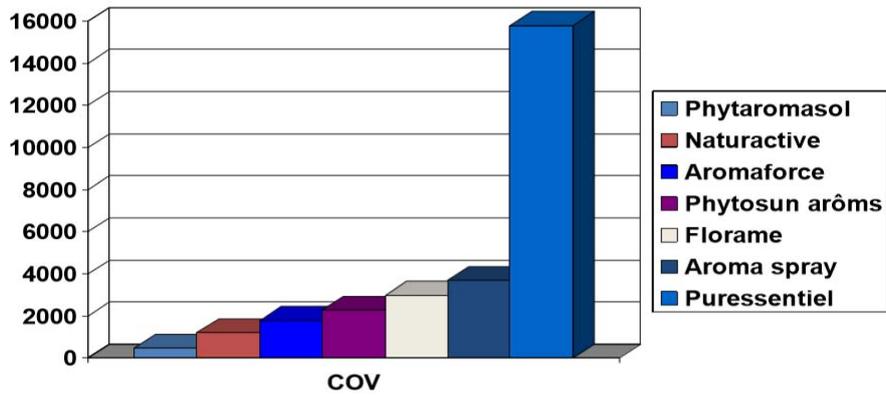
« Si c'est vendu en pharmacie, ça ne peut pas être mauvais, c'est bon pour la santé »

« Si c'est vendu en magasin bio, c'est naturel »

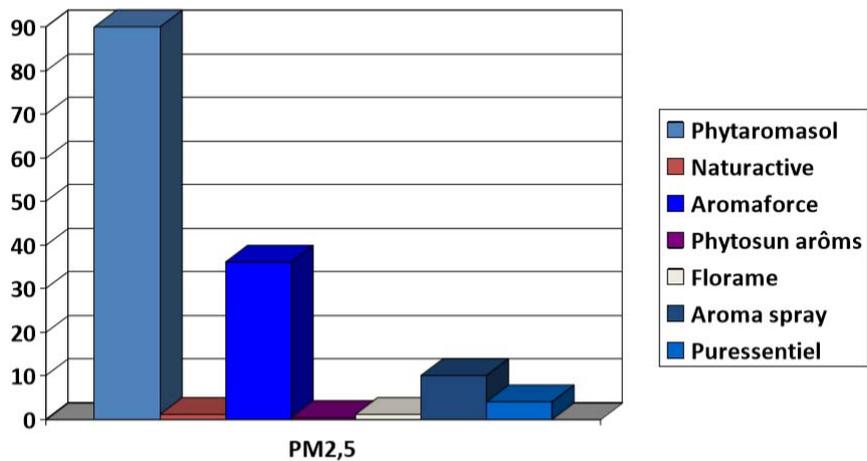
« Ces produits n'ont rien à voir avec tous les désodorisants issus de la chimie industrielle qu'on trouve en grandes surfaces. Ils sont présumés vertueux »

« Ils assainissent et purifient l'air et chassent les mauvaises odeurs »

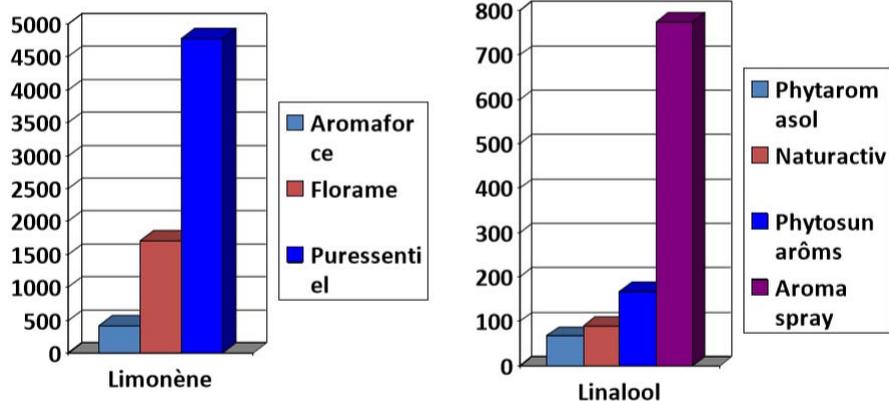
Concentration totale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en COV de 7 sprays d'huiles essentielles



Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en PM_{2,5} de 7 sprays d'huiles essentielles



Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en terpène prédominant de 7 sprays d'huiles essentielles



5e Rencontres Franciliennes d'Allergologie
1-2 décembre 2018

12

Etude UFC Que Choisir juin 2018Ch
résultat pour pièce de 30 m², avec renouvellement d'air toutes les 2 h respect des recommandations du fabricant

	AÉROSOLS ET SPRAYS											
	ÉTAMINE DU LYS	AIR WICK	BIOCOOP	NATURE ET DÉCOUVERTES	BACCIDE	ARKOPHARMA	USHUAÏA	LCA	LABÔME LABORATOIRE	PRANAROM	LE COMPTOIR AROMA	PURESSENTIEL
Type de désodorisant	Spray	Aérosol	Spray	Spray	Spray	Spray	Spray	Spray	Spray	Spray	Spray	Spray
Contenance	125 ml	250 ml	200 ml	100 ml	200 ml	30 ml	100 ml	100 ml	30 ml	150 ml	200 ml	200 ml
Prix indicatif	8,50 €	5,40 €	7,10 €	13 €	9,50 €	7,90 €	7,90 €	11,90 €	6,10 €	11,50 €	10,90 €	21,80 €
Prix au litre	68 €	22 €	36 €	130 €	48 €	263 €	79 €	119 €	203 €	77 €	55 €	109 €
Principaux labels	Ecocert	-	Ecoart ; huiles essentielles bio	Huiles essentielles bio	-	-	-	-	Ecoart ; huiles essentielles bio	Ecoart ; huiles essentielles bio	Qualité HEBDO ; huiles essentielles bio	-
Principales allégations	-	-	-	-	Assainissant	Assainissant	Assainissant	-	-	Assainissant	Assainissant	Assainissant
Toxicité (80 %)	⊕⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Risques à l'inhalation (50 %)	⊕⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Nombre d'ingrédients indésirables ⁽¹⁾	1	2	10	8	10	11	20	12	10	8	13	16
Nombre d'ingrédients très allergisants	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	3
Teneur en assainissant très allergisants ⁽²⁾ (ppm)	0	Moins de 100	Entre 101 et 800	Entre 101 et 800	Entre 101 et 800	Entre 101 et 800	Entre 801 et 3 000	Entre 801 et 3 000	Plus de 3 000	Plus de 3 000	Plus de 3 000	Plus de 3 000
Teneur en COV (ppm)	Entre 500 et 2 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 500 et 2 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 2 001 et 10 000	Entre 2 001 et 10 000	Plus de 10 000	Plus de 10 000
Risques au contact (30 %)	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Nombre d'ingrédients indésirables ⁽³⁾	15	9	16	17	23	19	21	21	13	14	18	23
Nombre d'ingrédients très allergisants	3	5	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4
Teneur en ingrédients très allergisants	Moins de 1 %	Moins de 1 %	Moins de 1 %	Moins de 1 %	Moins de 1 %	Moins de 1 %	Moins de 1 %	1 à 3 %	Plus de 3 %	Plus de 3 %	Plus de 3 %	1 à 3 %
Étiquetage (20 %)	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕	⊕⊕⊕
Note globale (100 %)	17,5/20	15/20	14/20	12/20	12/20	11/20	8,5/20	8/20	6,5/20 ⁽³⁾	6,5/20 ⁽³⁾	6,5/20 ⁽³⁾	6/20

(1) Présents en quantité supérieure à 10 ppm. (2) Présents en quantité supérieure à 0,01%. (3) L'appréciation globale ne peut pas être supérieure à l'appréciation sur la toxicité potentielle.

Mesure de la concentration de COV dans une pièce de 42 m³

Composé	Pendant les 30 premières minutes après pulvérisation µg/m ³	De 30 à 60 minutes après pulvérisation µg/m ³
Eucalyptol	> 12 365,7	> 8359,5
Limonène	> 4875,9	3034,8
Linalyl acétate	4504,8	1 551,8
Cyclohexanol, 5 methyl-2- (1-methylethyl)-	3398,5	1167,6
1,6-Octadien-3-ol, 3-7 dimethyl- ou linalol	3123,0	1529,1
Somme des COV	> 38 972	> 20 898

5e Rencontres Franciliennes d'Allergologie
1-2 décembre 2018

16

Les composés organiques volatils totaux (µg.m⁻³)*
*Composés éluant entre le n-hexane (C6) et le n-hexadécane (C16) inclus,
quantifiés avec le facteur de réponse du toluène*

COV totaux (UE) : 200 à 300 µg/m³
> 3000 µg/m³ : irritations, inconfort (Molhave)

≤ 300 : valeur cible de confort
> 300 – 1000 : pas d'impact spécifique mais
augmentation de la ventilation recommandée
> 1000 – 3000 : recherche des sources,
augmentation de la ventilation
> 3000 – 10000 : impacts majeurs
> 10 000 : situation inacceptable

Agence fédérale allemande pour l'environnement (2007)

* Pompage sur support adsorbant spécifique Tenax TA (norme NF EN ISO 16000-6)

Les particules PM_{2,5}

- particules fines : valeurs guides (OMS, Anses)
 - 24 heures : PM 2,5 < 25 µg/m³
 - long terme : PM 2,5 < 10 µg/m³

N° CAS	Composés	Date de choix formel (*)	VTR inh AS – VGAI LT – CLI (µg.m ⁻³)	Organisme	Année VTR	Date de choix formel (*)	VTR inh SS (µg.m ⁻³) ¹	Organisme	Année VTR	Date de choix formel (*)	VTR aiguë - VGAI CT (µg/m ³)	Organisme	A
108-88-3	Toluène	2010	3,0.10 ⁰	ANSES	2010	-	-	-	-	-	3,7.10 ¹	OEHHA	
100-41-4	Ethylbenzène	-	3,0.10 ¹	ATSDR	2010	-	2,5.10 ¹	OEHHA	2009	-	-	-	
91-20-3	Naphtalène	21/12/2015	3,7.10 ⁰	ANSES	2013	21/12/2015	5,6.10 ⁰	ANSES	2013	-	-	-	
50-00-0	Formaldéhyde	25/02/2010	9,0	OEHHA	2008	25/02/2010	5,3.10 ⁰	Santé Canada	2000	-	5,5.10 ¹	OEHHA	
75-07-0	Acétaldéhyde	30/04/2014	1,6.10 ⁰	ANSES	2014	27/09/2011	2,2.10 ⁰	US EPA	1991	30/04/2014	3,0.10 ¹	ANSES	
107-02-8	Acroléine	03/07/2015	8,0.10 ¹	ANSES	2013	-	-	-	-	22/04/2013	6,9	ANSES	
7785-26-4	α-Pinène	-	4,5.10 ¹	AFSSET	2009	-	-	-	-	-	-	-	
5989-27-5	d-Limonène	-	4,5.10 ¹	AFSSET	2009	-	-	-	-	-	-	-	
67-64-1	Acétone	-	3,3.10 ⁰	ATSDR	1994	-	-	-	-	-	-	-	
123-38-6	Propionaldéhyde	2009	8,0	US EPA	2008	-	-	-	-	-	-	-	
100-52-7	Benzaldéhyde	-	9,0.10 ¹	AFSSET	2009	-	-	-	-	-	-	-	
84-66-2	Diéthyl phtalate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	Particules - PM ₁₀		cf. PM ₁₀ à défaut de valeur spécifique			-	-	-	-	18/01/2010	2,5.10 ¹	OMS	
-	Particules - PM _{2,5}	18/01/2010	1,0.10 ¹	OMS	2005	-	-	-	-	18/01/2010	2,5.10 ¹	OMS	
-	Particules - PM ₁₀	18/01/2010	2,0.10 ¹	OMS	2005	-	-	-	-	18/01/2010	5,0.10 ¹	OMS	
50-32-8	Benzo(a)pyrène	-	-	-	-	-	1,1.10 ¹	OEHHA	2009	-	-	-	
56-55-3	Benzo(a)anthracène	-	-	-	-	-	1,1.10 ¹	INERIS	2003	-	-	-	
53-70-3	Dibenzo(ah)anthracène	-	-	-	-	-	1,1.10 ¹	INERIS	2003	-	-	-	
1333-86-4	Carbone suie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10102-43-9	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10102-44-0	NO ₂	15/02/2013	2,0.10 ¹	ANSES	2013	-	-	-	-	15/02/2013	2,0.10 ¹	ANSES	
71-43-2	Benzène	-	9,8	ATSDR	2007	2013	2,6.10 ¹	ANSES	2013	-	2,7.10 ¹	OEHHA	

Tableau 10 : Valeurs toxicologiques de référence (VTR) retenues l'évaluation des risques sanitaires

Où : AS signifie A Seuil ; Inh signifie Inhalation ; SS signifie Sans Seuil ; VGAI LT signifie Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur pour des expositions de Long Terme ; VGAI CT signifie Valeurs Guides de qualité d'Air Intérieur pour des expositions de Court Terme ; CLI signifie Concentration Limitée d'Intérêt.
 (*) Le cas échéant : date de l'expertise collective nationale portant sur un choix de VTR.

Valeur Toxicologique de référence

Une valeur toxicologique de référence (VTR) est un indice toxicologique qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou de quantifier un risque pour la santé humaine. Le mode d'élaboration des VTR dépend des données disponibles sur les mécanismes d'action toxicologique des substances et d'hypothèses communément admises : on distingue ainsi des « VTR sans seuil de dose » et des « VTR à seuil de dose ». Elles sont largement utilisées dans la démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires, processus décisionnel visant à fournir les éléments scientifiques essentiels à la proposition d'actions correctives par les gestionnaires de risque (réglementation ICPE, prévention, gestion locale d'une situation dégradée)... L'élaboration de VTR suit une approche très structurée et exigeante qui implique des évaluations collectives.

VTR sans seuil de dose d'exposition : la plupart des effets sont cancérogènes = probabilité supplémentaire par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu contracte un effet s'il est exposé pendant sa vie entière à une unité de dose de la substance

VTR avec seuil d'exposition: la plupart des effets sont non cancérogènes. Dans ce cas le VTR représente le seuil en dessous duquel aucun effet sanitaire n'est attendu. Pour une exposition par inhalation, à la place du VTR, on parle de Concentration Admissible dans l'air (CAA) (en µgr . M3)

L'élaboration des VTR comprend les étapes suivantes :

- ▶ recenser et analyser les données de toxicité disponibles, sur la base d'études épidémiologiques et/ou expérimentales,
- ▶ identifier le ou les organes cibles et l'effet critique,
- ▶ identifier l'hypothèse de construction, à seuil ou sans seuil de dose, en fonction du mode d'action de la substance,
- ▶ choisir une (ou plusieurs) étude clé de bonne qualité scientifique permettant généralement d'établir une relation dose-réponse (ou dose-effet),
- ▶ définir une dose critique chez l'Homme ou l'animal à partir de cette étude, éventuellement dans le cas d'une dose critique obtenue chez l'animal, ajuster cette dose à l'Homme,
- ▶ pour une VTR à seuil, appliquer des facteurs d'incertitude à cette dose critique de manière à dériver une VTR applicable à l'ensemble de la population,
- ▶ pour une VTR sans seuil, réaliser une extrapolation linéaire à l'origine afin de déterminer un excès de risque unitaire.

3.2.3.4. Recommandations formulées par les porteurs du projet

Sur la base des résultats obtenus lors de l'évaluation des expositions et lors de la caractérisation des risques sanitaires, les recommandations suivantes peuvent être proposées :

- Renforcer les actions d'information de la population générale, portant notamment sur :
 - L'importance d'aérer les bâtiments 10 minutes, au moins une fois par jour et utilement à la fin de l'expérience recherchée par l'utilisation d'un désodorisant combustible ;
 - Les risques associés aux substances dangereuses qui peuvent être émises par les désodorisants combustibles, en particulier par les encens ;
- Mettre en place des mesures de gestion visant à limiter les expositions aux désodorisants combustibles. Par exemple : définir et diffuser des bonnes pratiques d'usages, élaborer un système d'étiquetage d'informations³ et/ou basé sur les émissions des produits, etc.

Des bonnes pratiques d'usage pourraient comprendre les recommandations suivantes :

- Privilégier l'utilisation des désodorisants combustibles dans des pièces de grand volume et bien ventilées ;
- Éviter l'inhalation directe de fumée ;
- Aérer la pièce après l'utilisation par une ouverture sur l'extérieur pendant au moins dix minutes, été comme hiver ;
- Privilégier un usage modéré, surtout en présence de personnes dont le système respiratoire est plus sensible (jeunes enfants, asthmatiques, etc.) : éviter de brûler plusieurs encens simultanément, limiter la fréquence d'utilisation, etc. ;
- Privilégier les conditionnements présentant le moins de matière. Par exemple, privilégier un bâtonnet fin à un cône ou à des morceaux de résine.

Pulvérisation d'un mélange de 41 huiles essentielles

- L'étude du CHRU Strasbourg (2016)*
 - mesure du contenu de limonène mesuré par pesage (57,7 mg pour 4 pulvérisations)
 - mesure par photo-ionisation du limonène après 4 pulvérisations dans une cabine de 9 m³, (57,3 mg/m³ sur 30 mn et 3 mg/m³ sur 3 heures)
 - mesure des COV terpéniques après 8 pulvérisations dans une pièce de 42 m³ (tubes actifs TENAX TA)

* C. Delmas, A.S. Weiler, S. Ortega et al. *Mesure de la concentration aérienne de COV terpéniques (dont le limonène) selon plusieurs procédures lors de pulvérisations d'un mélange d'huiles essentielles. Revue française d'allergologie 56 (2016) 357-363*

L'exposition aux huiles essentielles

- peut aggraver l'asthme chez des patients déjà asthmatiques
 - diminution du VEMS significativement plus importante chez les asthmatiques que chez les témoins
 - la diminution du VEMS est reliée à la sévérité de l'asthme
 - 36% pour les asthmes sévères
 - 17% pour les asthmes modérés
 - 8% pour les asthmes légers
- provoque des symptômes similaires à l'asthme (toux, dyspnée) et une irritation oculaire chez des patients souffrant d'hypersensibilité chimique.

Le mécanisme le plus fréquemment reconnu dans la détérioration de la fonction respiratoire serait plutôt irritatif.
- Le limonène a été également décrit comme un agent de sensibilisation cutanée.

La pollution intérieure liée aux produits parfumés augmente les exacerbations chez les asthmatiques

- 1098 patients : n=313 (28.5%) asthmatiques et n=785 (71.5%) non asthmatiques
- Résultats :
 - **56 % des patients asthmatiques ont rapporté des pb de santé liés aux produits parfumés vs. 24% des patients non asthmatiques**
 - **Effet économique** : 18% des asthmatiques ont eu au moins 1 jour d'absentéisme professionnel dans l'année précédente vs. 4% des non asthmatiques
 - 50% des patients (tous confondus) : non informés sur les effets toxiques des produits parfumés

	Asthmatic		Non-asthmatic		POR (95% CI)
	Prevalence (n)	Percent	Prevalence (n)	Percent	
Respiratory problems	106	33.9	77	9.8	4.71 (3.38-6.56)
Nasal symptoms	83	26.5	71	9.0	3.63 (2.56-5.15)
Skin problems	52	16.6	52	6.6	2.81 (1.86-4.23)
Migraine headaches	53	16.9	57	7.3	2.60 (1.74-3.88)
Asthma attacks	75	24.0	8	1.0	30.61 (14.55-64.30)
Neurological problems	28	8.9	21	2.7	3.57 (1.98-6.40)
Cognitive problems	27	8.6	18	2.3	4.02 (2.18-7.42)
Gastrointestinal problems	21	6.7	15	1.9	3.69 (1.88-7.26)
Cardiovascular problems	21	6.7	12	1.5	4.63 (2.25-9.24)
Immune system problems	24	7.7	12	1.5	5.35 (2.64-10.84)
Musculoskeletal problems	18	5.8	11	1.4	4.29 (2.00-9.20)
Other	5	1.6	16	2.0	0.78 (0.28-2.15)
Total	174	55.6	188	23.9	3.98 (3.01-5.24)

➔ Les asthmatiques sont plus affectés que les non asthmatiques par la pollution chimique liée aux produits parfumés (impact sanitaire et économique) .

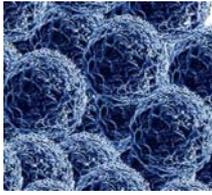
Fragranced consumer products: effects on asthmatic Australians, Anne Steinemann, Air Quality, Atmosphere & Health (2018)



ozone

- Purificateur d'air utilisant champ électrique
- Générateur d'ozone : contre odeurs
- Photocopieurs

Irritant bronchique



Les nanoparticules

de 1 à 100 nanomètres (1 nm = 1 milliardième de m, terre / bille)

-depuis 20 ans des matériaux très connus (argent, oxyde de fer, silice) peuvent être transformés en nanoparticules. La transformation modifie leur comportement

Ag = antibactérien

Or = catalyseur

des isolants deviennent conducteur...

Dioxyde de titane: le comportement dépend de la taille, forme, état d'agglomération

8 paramètres si on modifie un seul critère, on modifie les propriétés, et la toxicité

- Déséquilibre: en 2014 92 % des publications concernent les applications industrielles, 8 % la santé
- Problème:
 - pénétration dans organisme facilitée
 - interaction avec organisme multipliée (< surface de contact)
 - exposition de l'organisme inconnue
 - multiplicité des effets selon paramètres
 - Peu de connaissance sur les mécanismes d'élimination

quelques exemples



- **DIOXYDE de TITANE** TiO₂ E 171

colorant blanc ou irisé MMs couche blanche entre chocolat et couche colorée
Dans des bonbons donne aspect pailleté

- **OXYDE de FER** Fe₂O₃ E172

colorant jaune ou rouge

- **DIOXYDE de TITANE** TiO₂ titanium dioxyde CI 77891

Opacifiant, colorant, filtre solaire (évite les traces blanches)

- **OXYDE de ZINC** ZnO CI 77947

filtre solaire, colorant

- **OXYDE de FER** Fe₃O₄ iron oxyde CI 77489

Colorant noir rouge orange jaune

- **DIOXYDE de Titane** TiO₂ E171

excipient pelliculage des cp et gelule

par exemple Doliprane 500 contient TiO₂, pas le comprimé



Sources

2015: 350000 t produites en France, 120000 t importées

- Pneus : plus gros utilisateur mondial
- Bâtiments, agriculture: dioxyde de titane: rend les vitres autonettoyantes
- vêtements:, ustensiles de cuisine: Ag antibacterien, nano carbone dans article d sport
- Médicaments: 4000

Voies de pénétration

- Inhalation: la plus étudiée: passage de la barrière alvéolaire
- Voie cutanée: dans les ganglions en cas de tatouage
passage probable sur peau lésée (coup de soleil, eczéma)
- Ingestion peu explorée
 - Etude sur dioxyde de Ti chez souris: baisse de l'immunité et lésion pré cancéreuses
 - données très parcellaires sur la toxicité induit stress oxydant, inflammation
 - Difficulté ++ de normalisation des techniques d'analyse

réglementation

- 2014: réglementation impose l'étiquetage des nano dans l'alimentation
- Que choisir 2018: Ducros répond que l'antiagglomérant n'est pas au départ nanométrique, Doliprane avec nano non mentionnéprésence de nano dans de nombreuses crèmes, ou aliments, sans étiquetage

Impact sur environnement:

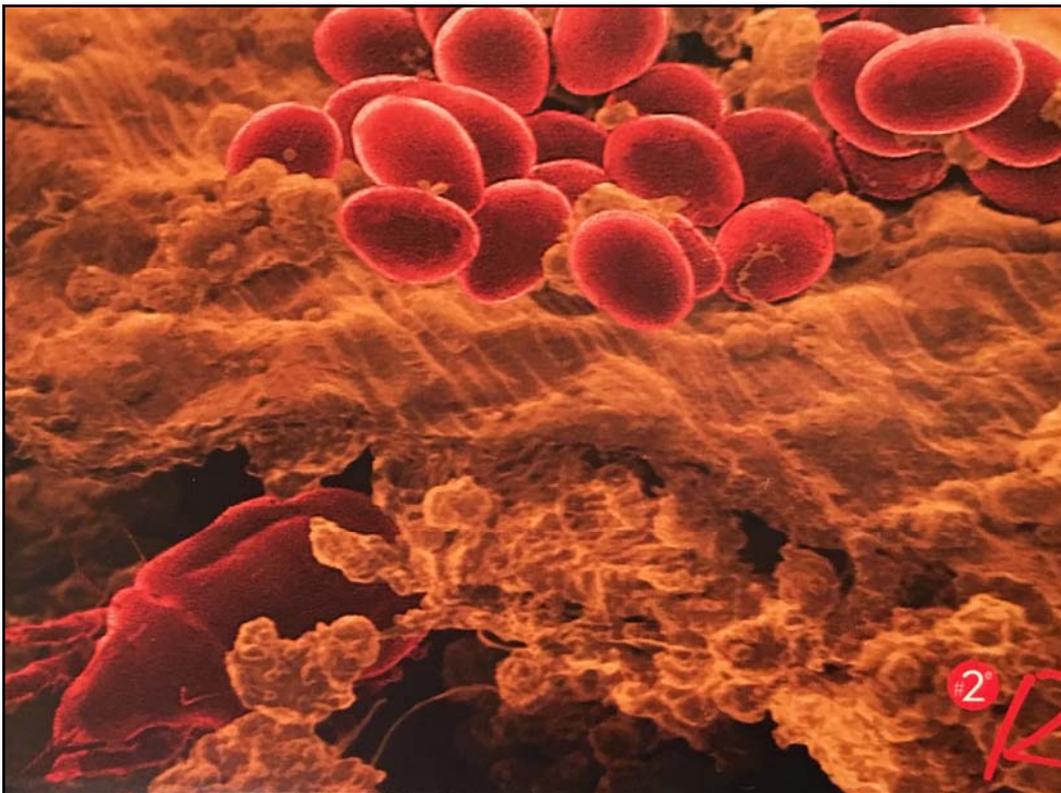
- *encore moins bien connu*

- rôle des nano des crèmes solaires sur les coraux,
- des nano des pneus ou du béton lorsque celui-ci s'utilise,
- en cas de recyclage (granules de pneus qui deviennent terrain de sport
 - aliments ou cosmétique qui via les égouts se retrouvent dans les boues d'épurations utilisées comme engrais
- Le nanoargent utilisé ds vêtements antibactériens ou anti odeur part au lavage action biocide - rôle sur flore, sur station d'épuration ...

Sommes nous d'accord pour altérer la qualité de l'eau pour avoir des chaussettes odorantes?

Choix de société, mais débat « faible »





Habitat: compétition entre bactéries, moisissures, insectes

- Une vingtaine d'espèces d'acariens : *Dermatophagoides pteronyssinus* et *farinae*, *acarus syro*, *blomia tropicalis* (mangé par *Cheyletus*)
- Une centaine d'espèces de moisissures
- Les acariens (250 µgr) se nourrissent de spore (2-4 µgr) et peuvent les transporter sur leur corps (50 spores) en traversant une flore fongique contribuant aux transport des moisissures

Les acariens ont des préférences alimentaires

- **Espèces attractives** : *A.alternata*, *C.sphaerospermum*, *P.chrysogenum*

Pénicillium : fournissent Vit B et D (croissance)

Acarus siro : conso de moisissures produit guanine = phéromone favorisant accouplement des acariens

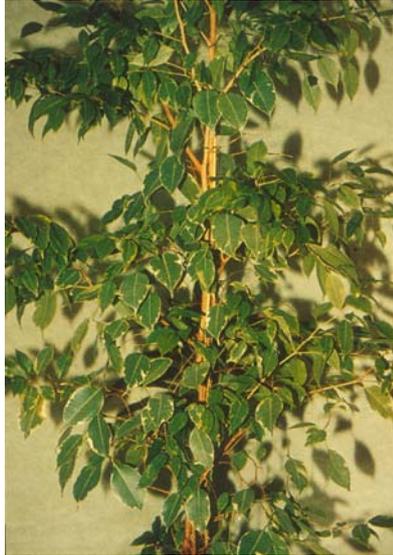
- **Espèces répulsives** : *A.versicolor*, *Stachybotrytis Chartarum*

Production de **COV** (géosmine) et de **mycotoxine** (satrotoxine, stachylysine)

- 2000 acariens par gr de poussiere (matelas) : si < des acariens déséquilibre de la flore fongique dans certains habitats
- **T°** joue un rôle sur vitesse de déplacement : dermatophagoides contre acarus siro si baisse température affaiblissement du dermatophagoides D'autres facteurs comme taux d'humidité, présence de nourriture, insecticide vont favoriser ou pas tel ou telle espèce



Asthma caused by ficus benjamina
Ann Allergy Asthma Immunol 1998; 80 (1): 24-30



- ⌘ Plante intérieure
- ⌘ rhinite et asthme prof/domestique
- ⌘ allergène contenu dans la sève
- ⌘ TC+ IgE spé +TPB +
- ⌘ angiooedème
- ⌘ par allergie croisée après ingestion de figues et de kiwi

Intolérances environnementales idiopathiques

Absence de mécanisme physiopathologique établie, malgré présentations cliniques assez stéréotypées

Syndrome du bâtiment malsain (sick building syndrome)

sensation d'irritation yeux, peau et de gorge sèche, nez bouché ou rhinorée claire, céphalée et fatigue, parfois gêne respiratoire
Disparition en dehors de l'habitat suspect

Syndrome d'Hypersensibilité Chimique Multiple:

ORL, œil, cutané, neuro, digestif..
souvent déclenchement par odeur du neuf, parfum, parfums...

Bilan large -Difficulté à trouver un équilibre entre les aménagements réalisables et la gêne ressentie

 & 
ARCAA
 Association Française des Allergologues
 VOUS PRÉSENTENT
Votre Environnement au Quotidien
 VOTRE DOMICILE EN TOUTE TRANQUILITÉ

Conseils pratiques

Salle de bain, WC

RISQUES
Produits ménagers, spray divers (taques, déodorants...), linge humide
Moissures

SOLUTIONS

- > Ne pas obstruer les dispositifs de ventilation (bouches d'aération)
- > Limiter les aérosols et le nombre de produits d'entretien

Grenier

RISQUES
Poussières, moisissures, insectes, mites

SOLUTIONS

- > Aspirer
- > Nettoyer régulièrement

Chambre

RISQUES
Lit - Sommier, Air trop sec, température trop élevée, Acariens, moisissures

SOLUTIONS

- > Aérer
- > Ne pas fumer
- > Aspirer les sols

Garage, cave, sous-sol

RISQUES
Gaz d'échappement, essence, produits de bricolage et de jardinage

SOLUTIONS

- > Ne pas obstruer les dispositifs de ventilation (bouches d'aération)
- > Se débarrasser des produits périmés ou inutiles
- > Bien fermer les produits après utilisation

Salon, Salle à manger

RISQUES
Désodorisants divers, tabac, moquette, mobilier, cheminée à foyer ouvert, revêtement sol, colle à papier peint, moquette, certaines plantes d'intérieur (ex. *Ficus*), bougies, encens, *Allergènes animaux* (chat, chien, lapin, hamster, oiseaux...), *Moissures*, *Poussières*, *Acariens*.

SOLUTIONS

- > Aérer
- > Ne pas fumer
- > Aspirer les sols
- > Exclure les diffuseurs d'huiles essentielles
- > Placer un détecteur de fumée

Cuisine

RISQUES
Grille pain, Produits décapants et d'entretien, Combustion par la cuisine au gaz, Mobilier en bois lamellé-collé, allergènes animaux (chat, chien, lapin, hamster, oiseaux...), *Formaldéhyde*, *moisissures*

SOLUTIONS

- > Laver
- > Aérer
- > Ne pas obstruer les dispositifs de ventilation (bouches d'aération)
- > Entretien de la hotte aspirante
- > Limiter les aérosols et le nombre de produits d'entretien
- > Préférer des produits plus "sains" (sans allergènes et émettant le moins de COV)
- > Respecter les modes d'emploi des produits chimiques (étiquettes)
- > Régler les matériaux de cuisson et de chauffage

TOUS LES MÉDECINS ALLERGOLOGUES D'AIR INTÉRIEUR CONTRÔLÉ
 VOUS SOUHAITENT UN DOMICILE DE "BON-AIR" ET DE SANTÉ POUR LA RENTRÉE 2014

Ce que chacun peut mettre en œuvre

Principales recommandations

- Aération
- Maintenance équipements
- Comportements
- Choix des produits d'entretien
- Si rénovation :
 - Choix des Matériaux
 - Mise en place d'une ventilation efficace



La ventilation

le décret EPB (performances énergétiques et bien-être intérieur) la norme NBN D50-001.

3,6 mètres cubes par heure et par mètre carré de surface

exemple: 43 m³ / H pour une chambre de 12 m²

= 2 renouvellement du volume de la pièce / heure

= 15 à 30 mn / j

Naturelle ou mécanique (nécessité d'entretien pour VMC)

Les purificateurs d'air n'ont pas démontré leur intérêt

Une maison qui sent bon est sale Une maison propre n'a pas d'odeur !

Produits d'entretien :

- Polluants nombreux (parfums, solvants, biocides, plastifiants...)
- Choix des produits d'entretien moins nocifs (limité en parfums, faible teneur en COV, sans éthers de glycol)
- Produits désinfectants déconseillés
- Respect des protocoles de nettoyage et de dilution important
- Bien aérer pendant et après le nettoyage
- Aide au choix : Etiquetage (risques), contact fabricant, FDS, Labels



- Alternative : Nettoyage vapeur (temps de nettoyage plus long mais économie des produits)

Aspiration des poussières : Aspiration centralisée : évite la remise en suspension des poussières

Produits d'entretien suite...

- Choisir produits chimiquement simples

Vinaigre blanc pour détartre, bicarbonates de soude pour désodoriser

- Éviter les formes aérosols
- Éviter les produits « bactéricides ou désinfectants »
marketing: baisse du temps de ménage, donc produits »puissants «

ammoniums quaternaire (chl de benzalconium...)

- *Problème de résistance : ammonium quat désormais inactif sur Listeria monocytogenes, Pseudomonas Aeruginosa moins sensible*
- *Impossible dans maison de reproduire les conditions de leur efficacité:*

usage pur, surface lisse, température 20 °, durée contact

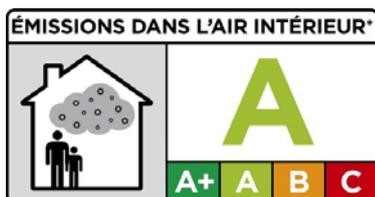
5 à 15 mn)

Et théorie hygiéniste ...

- Pour la toilette préférer les savons solides

Choix des matériaux

Réglementation : Etiquetage sanitaire



Décret
N° 2011-321
du 23 mars 2011

Depuis 1er Janvier 2012 pour les nouvelles références mises sur le marché à partir de janvier 2012

1er septembre 2013 : toutes les autres références.

Concerne les produits utilisés exclusivement ou non en intérieur

Classes	C	B	A	A+
TVOC	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Formaldéhyde	> 120	< 120	< 60	< 10
Acétaldéhyde	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluène	> 600	< 600	< 450	< 300
Tétrachloroéthylène	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylène	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-Triméthylbenzène	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-Dichlorobenzène	> 120	< 120	< 90	< 60
Éthylbenzène	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-Butoxyethanol	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrène	> 500	< 500	< 350	< 250

Labels



- meuble neuf :

si possible le laisser une semaine dans un endroit aéré
jeter les cartons d'emballage

- pour parquets :

choisir vitrification sans solvant et en phase aqueuse

 L'Union fait la Force REPUBLIQUE FRANÇAISE	 Saint-Étienne	 ARS Agence Régionale de Santé Auvergne-Rhône-Alpes	 CONSEIL HABITAT SANTÉ	
Compte-rendu de visite à domicile du 30 mars 2016				
Concernant : [REDACTED] Adresse : [REDACTED] 20 LA GRAND CROIX Allergie : [REDACTED] Dossier N° : F 6997		Médecin prescripteur : <input type="checkbox"/> Médecin libéral <input type="checkbox"/> Médecin hospitalier <input type="checkbox"/> Médecin traitant <input type="checkbox"/> Pneumologue <input type="checkbox"/> Pédiatre <input checked="" type="checkbox"/> Allergologue		
Statut du patient : <input type="checkbox"/> Locataire <input checked="" type="checkbox"/> Propriétaire				
Synthèse des constats				
<p>Le logement est situé à proximité immédiate de l'autoroute (inférieur à 500m) ce qui génère une exposition à des polluants chimiques irritants.</p> <p>Le patient de par son activité professionnelle est en contact quotidien avec des produits chimiques destinés au professionnel du bâtiment (société de commerce de gros de produits chimiques). Le patient est particulièrement exposé de façon chronique dans son véhicule professionnel à des émissions de polluants chimiques irritants (désinfectants, décapants, détergents, aérosols...). Une quantité non-négligeable de produit en phase solvant, est stocké dans son véhicule (odeur fortement perceptible). Ce stock est particulièrement influencé par l'hygrométrie et la température de l'air.</p> <p>Dans le logement, certains éléments favorisent la prolifération des acariens ainsi que l'exposition aux allergènes : absence de housse anti-acariens hermétique autour du matelas, lavage irrégulier des grosses pièces de literie, canapé en tissu à l'étage, livres non rangés à l'abri de la poussière, aspirateur sans HEPA, coussins rarement lavés.</p> <p>L'aération quotidienne est insuffisante et le logement ne dispose d'aucun système de ventilation.</p> <p>La présence d'un lapin peut engendrer des réactions allergiques en cas d'allergie avérée.</p> <p>Des produits émissifs en composés chimiques sont utilisés et peuvent aggraver les symptômes : parfums d'intérieur sous forme de bougies, produits ménagers irritants et parfumés, lessive irritante et parfumée.</p> <p>Le patient fume à l'extérieur du logement (effet cancérigène possible, irritations pour la peau et les voies respiratoires, exacerbation des allergies et de l'asthme).</p>				
Prélèvements et mesures				
Bilan sur la ventilation/aération				
Pièces	Aménages d'air	Sorties d'air	Aération quotidienne en saison froide	
Cuisine	Aucune	Aucune	Pas systématique	
Séjour	Aucune	Aucune	Pas systématique	
Chambres	Aucune	Aucune	Pas systématique	
Salle de bain	Aucune	Aucune	Pas systématique	
Mesures environnementales				
Température extérieure : 17,0°C		Humidité relative extérieure : 35,0 %RH		
Pièces	Humidité relative (%)	Température (°C)	CO2 (ppm)	Formaldéhyde (µg/m³)
Séjour	51,6	20,3	705	37,5
Chambre	52	20	820	
Limites	<60	<20	<1000	<30

Les polluants ont une origine commune mais

1- polluants urbains (PM, No2)

polluants - *pas d'effets directs sur le dérèglement climatique*
- *effets locaux : santé et environnement*

court et moyens terme

2 gaz à effets de serre (CO2, méthanes)

polluants - *effet sur planète COP 21*
- *peu d'effet sur santé*

long terme



Chauffage au bois

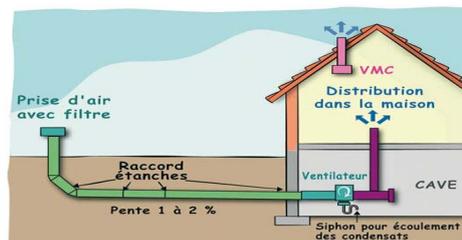
- energie renouvelable : *peu d'energie fossile, bon pour pollution atmosphérique*

- mais polluant intérieur: *mauvais sur santé*

	SO2	NOx	CxHy	CO	CO2	Poussières
Chaudière Fioul	140	40	10	50	78000	5
Chaudière Gaz Naturel	0	40	5	50	52000	0
Chaudière Charbon	340	70	10	4500	104000	60
Chaudière à bois bûches traditionnelle	10	50	1000	6000	0	70
Chaudière à bois bûche moderne	10	42	9	366	0	14
Chaudière à bois déchiquetés	10	45	2	16	0	4

Isolation des bâtiments :

- limitation de l'énergie: *bon pour la pollution atmosphérique*
- augmentation des polluants intérieurs : *mauvais sur santé*



Étalement urbain :

- maison isolée
utilisation énergie fossile: *goudron, essence, diminution espace naturels*
mauvais pour pollution atmosphérique
- habitat en ville
augmente concentration des polluants urbains



donc parfois solutions techniques...

***mais translation énergie fossile vers énergies renouvelables:
limites***

***nécessité d'évolution vers des modes de vie économes en
énergie...***