

Allergies, paysage et bâtiment : comment limiter les risques d'allergie au sein d'un bâtiment ou d'un espace public

Journée de l'Ecoconstruction

10 octobre 2015

Dr Jenny FLABBEE (Allergolor, Service d'Allergologie CHU Nancy)

Dr Alexandre RIVIER (LBE CHU Nancy)

Monique GUILLASO (Allergolor, LBE CHU Nancy)

Qualité de l'air intérieur, un nouvel enjeu Santé

➤ Pathologies bénignes à complications médicales graves

- Maux de tête, Vertiges, Fatigue
- Difficultés respiratoires
- Maladies chroniques, cancers, ...

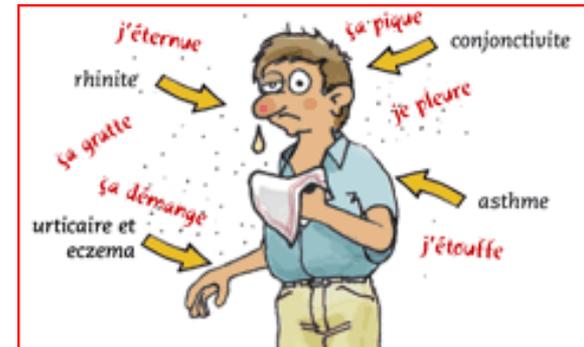


➤ Allergies

- Doublement en 20 ans
- 25 à 30 % de la population concernée
- Deux fois plus chez l'enfant

➤ Personnes sensibles et fragiles

- Enfants, femmes enceintes, personnes âgées,
- Immunodéprimés, malades pulmonaires ou cardiaques chroniques



La qualité de l'air intérieur

Santé - 4ème rang pour l'OMS



Les allergies maladies de l'environnement

- Mode défense particulier contre des « agresseurs environnementaux »
- Ce que l'on respire , ce que l'on mange ...
- Allergies respiratoires :
 - Rhinite/ Conjonctivite : 23 % population dans les pays industrialisés
 - Asthme : 10% de la population
- Allergies alimentaires (3,5% pop. et 8 % chez les enfants)
- Eczéma atopique : 15% population pédiatrique



La qualité de l'air intérieur

Les allergies : maladies de l'Environnement

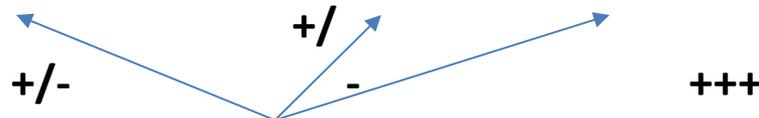


ALLERGENES

précocité

qualité

quantité



cofacteurs



La qualité de l'air intérieur

Santé- Cause des décès

- 1,5% des cancers du poumon seraient attribuables à la pollution de l'air intérieur
- 28 % des maladies cardiovasculaires
- Asthme : 60 décès /an en France chez les enfants



La qualité de l'air intérieur

Coût

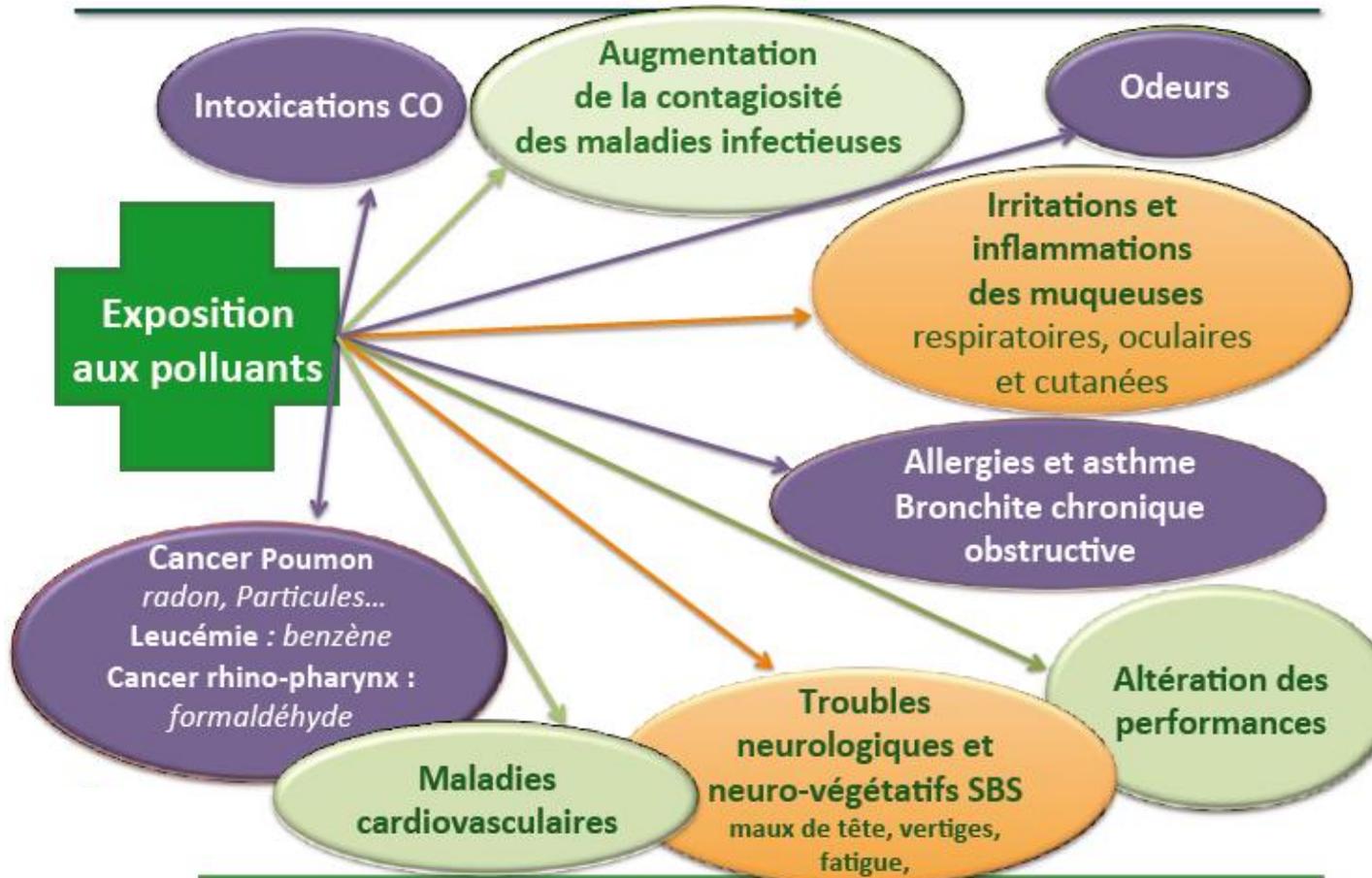
- Maladies respiratoires = 6 % du budget santé des pays européens (*European Lung Fondation*) 12,8 à 38,4 milliards d'euros/an (Source : Jantunen et al, 2011)
- Rhinite allergique : 67 millions d'euros /an en France
- Asthme : 469 millions d'euros / an en France
- « Bronchite chronique » = première cause d'absentéisme (62%), asthme n° 2 avec 21 %



La qualité de l'air intérieur

Santé

Un air intérieur respirable ?



Décret n°2015-1000 du 17 août 2015



- « Cette évaluation (par leur personnel) porte notamment sur
- – l'identification et la réduction des sources d'émission de substances polluantes au regard notamment des matériaux et de l'équipement du site ainsi que des activités qui sont exercées dans les locaux
 - – l'entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération de l'établissement;
 - – la diminution de l'exposition des occupants aux polluants résultant en particulier des travaux et des activités de nettoyage. »



MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENT

Les Composés Organiques Volatils

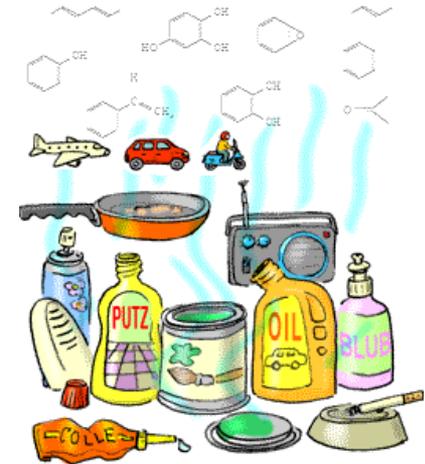
- Émission au moment des travaux



- Achat de meubles



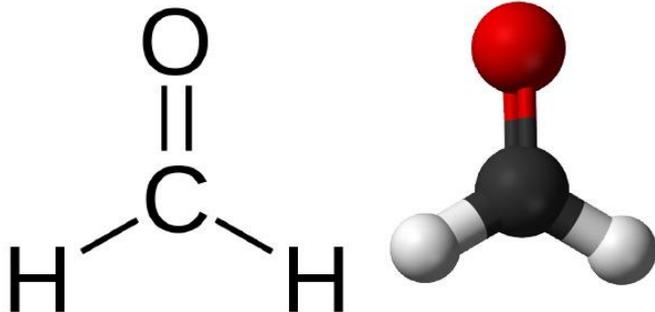
Effet sur la santé



- Mal connus
- Irritations de la peau, des muqueuses et du système pulmonaire,
- Nausées, maux de tête, vomissements
- Suspicion dans la diminution de la fertilité (ex : éthers de glycol)
- Leucémies ou cancers (benzène, chlorure de vinyle monomère...) dans le cas d'exposition professionnelle

La cas du Formaldéhyde

- Irritant des yeux, du nez et de la gorge
- Cancérogène certain du nasopharynx et des fosses nasales
(2004)
- Allergisant
- Impact sur l'appareil respiratoire.



Cas de Mme G

- 62 ans
- Asthme d'apparition tardive
- Pas de sensibilisation retrouvée en PT
- Pas de signe d'humidité visible dans le logement
- Pas de système de ventilation efficace
- Travaux importants au moment de l'emménagement en 2013
 - Application de peinture murale dans tout le logement et dans une partie du sous-sol
 - Pose de papier peint et de carrelage
 - Changement des sanitaires
 - Installation d'un poêle à bois
 - Achat de nouveaux meubles pour la cuisine et d'un dressing attenant à la chambre
 - Pose d'un mur entre la chambre parentale et la salle de bain attenante
- Pas de gêne au moment des travaux sauf à l'application d'une peinture « élastique » spéciale garage dans les escaliers menant au sous-sol.
- **La peinture (environ 60 pots), l'acide chlorhydrique et l'essence de térébenthine et les pesticides sont stockés dans le sous-sol juste en dessous de l'ancienne grille de ventilation entre le sous-sol et le salon (initialement présente pour la cheminée).**

Cas de M. L.

- 57 ans
- Grande difficulté d'équilibration de l'asthme depuis 2012, visite suite à une hospitalisation
- Crise principalement le matin au réveil
- Achat de meubles en bois aggloméré en 2012
 - Chambre : 2 armoires, 3 commodes et 1 lit
 - Chambre enfant : 1 lit à étage et une grande armoire
 - Chambre d'amis : 2 armoires et 1 commode
 - Cuisine : table et chaises
- Peintures des murs et des plafonds en 2010
- Formaldéhyde dans la chambre : 31,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- **Arrêt des symptômes en dormant dans le salon / reprise des meubles par le magasin**

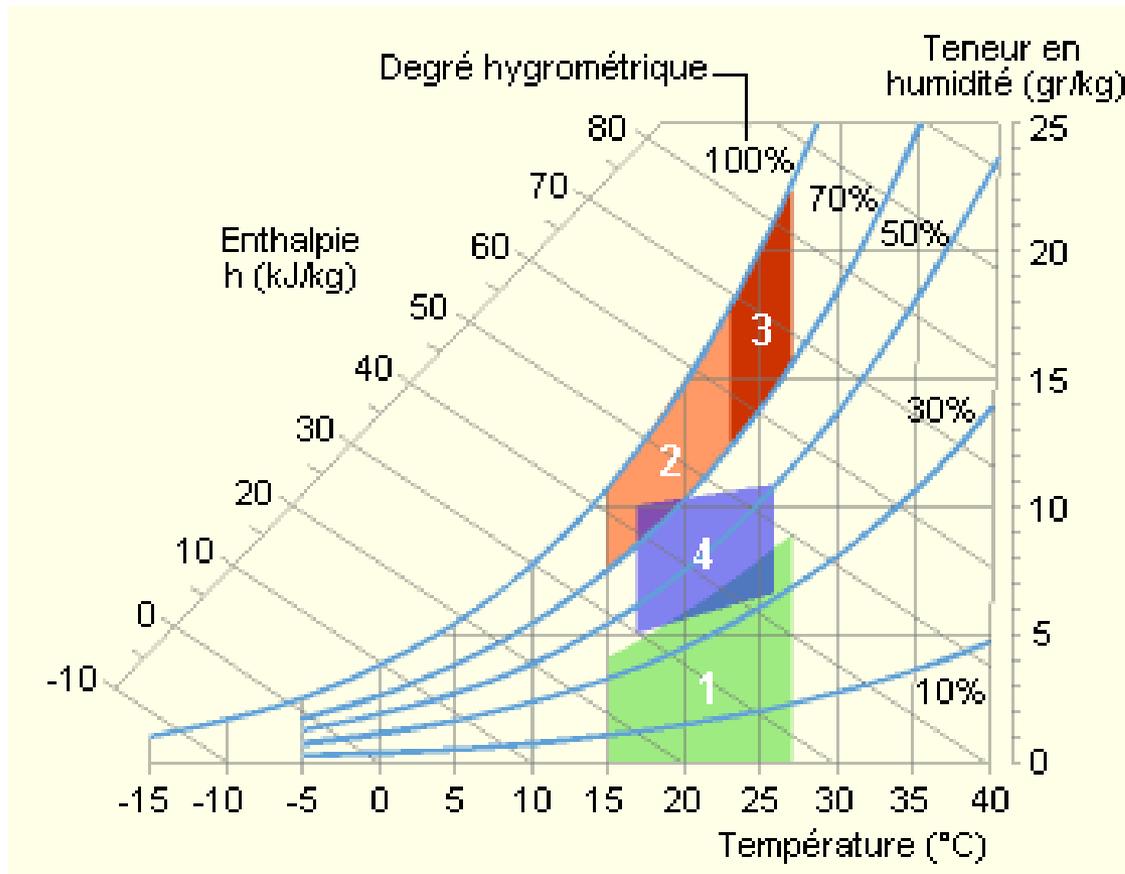
Cas de M. P.

- 11 ans
- Toux spastique chronique
- Pas de sensibilisation retrouvée
- VMC double flux en cours d'installation
- Maison construite en 2001 en cours d'expertise (problème de toiture terrasse sans par-vapeur + ESB)
- Revêtement mural avec des panneaux de bois collés
- Concentration fongique forte à très forte
- Concentration en toluène > 60 µg/m³ mais travaux pendant la période de mesure...

VENTILATION ET AÉRATION

Pourquoi aérer et ventiler?

Confort hygrothermique

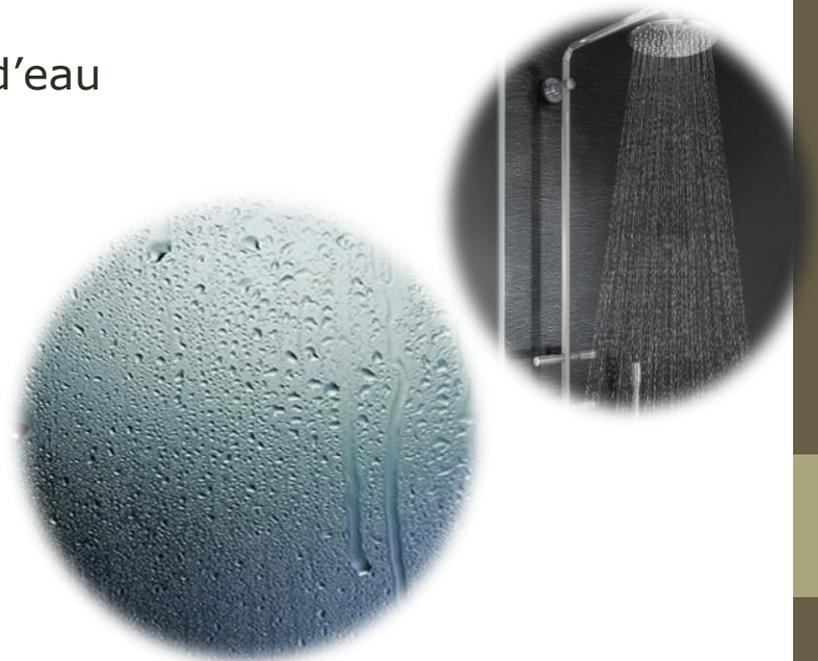


- 1. problèmes de sécheresse.**
- 2. et 3. bactéries et micro-champignons.**
- 3. développements d'acariens.**
- 4. Polygone de confort hygrothermique**

Pourquoi aérer et ventiler?

Confort hygrothermique

- ✓ **Humidité** (OMS) : la présence visible d'un excès d'eau quelque soit la nature du support (mur, toit, sol).
 - Elle se traduit par la présence de moisissures visibles et/ou d'une odeur de moisissures et/ou d'un dégât des eaux (fuites, infiltrations, remontée capillaire etc.) et/ou la dégradation des revêtements intérieurs
- ✓ Exemple de production de vapeur d'eau
 - Respiration : 50 g / h
 - Transpiration : 200 g / h
 - Douche : 1000 g / h
 - Cuisine : 2000 g / h
 - + Plantes, lave-linge, brumisateur...



Qualité de l'air intérieur

Temps d'aération

- Ouvrir sa fenêtre en faisant entrer l'air frais pendant quelques minutes
 - Favoriser les courants d'air
 - Pas en oscillo-battant
- 15 min (ADEME)
- 2 fois par jour
- Même l'hiver



Cas de Mme A.

- Patiente de 49 ans (asthme et rhinite)
- Sensibilisation *Aspergillus*, *Penicillium* et *Alternaria*
- Caractéristique logement : maison
 - VMC double flux
 - anciennes fuites d'eau (SdB → Chambre)
 - moisissures présentes au niveau des murs SdB
- 18,5–20,9°C et 42-48%
- Contamination fongique très forte
- → VMC double flux jamais nettoyée (3 ans)

EFFICACITÉ DE FILTRATION		VOTRE SOLUTION DE FILTRATION D'AIR	
Filtration terminale en salle propre Classe selon Fed. Std 209 E 1 à 10 100 à 1000 10 000 100 000	CLEAN PROCESS ULPA HEPA EPA	EN 1822:2009 MPPS (Most Penetrating Particle Size)	E10 ≈ 85% E11 ≈ 95% E12 ≈ 99,5% H13 ≈ 99,95% H14 ≈ 99,995% U15 ≈ 99,9995% U16 ≈ 99,99995% U17 ≈ 99,999995%
			DOP 0,3 µm N ≈ 95% N ≈ 99,9% N ≈ 99,97% N ≈ 99,99% N ≈ 99,999%
Local climatisé à pollution non spécifique Tertiaire ou Industriel Filtration préparatoire en amont de filtres EPA/HEPA/ULPA	TRAITEMENT DE L'AIR FILTRES FINS	EN 779:2012 Opacimétrique	M5 ≈ 40% M6 ≈ 60% F7 ≈ 80% F8 ≈ 90% F9 ≈ 95%
			EM = 35 % EM = 55 % EM = 70 %
Dégrossissage	PRÉFILTRATION FILTRES GROSSIERS	EN 779:2012 Gravimétrique	G2 ≈ 65% G3 ≈ 80% G4 ≈ 90%
			G2 ≈ 65% G3 ≈ 80% G4 ≈ 90%
ODEURS ET POLLUTION		Indice d'adsorption du charbon actif, City-Flo XL, CitySorb, CityCarb, CamCarb CamActif 2.	
INSTALLATION ET DEPOUSSIERAGE INDUSTRIEL		Diffuseurs CamSeal, PharmaSeal E, Sofdistri, Caissons, gaines FCBL, Structures, Baquets, Caissons de reprise, CamSafe, CamHosp 2, Gold Series, HemiPleat	

Quel filtre pour une double flux?

➤ **Norme : NF EN 779**

➤ Filtre grossier type G4:

10% d'efficacité sur les particules de $1\mu\text{m}$

→ laisse passer la majorité des particules submicroniques de l'atmosphère

→ aucune protection significative

➤ Filtre fin type F5:

laisse passer 2 particules sur 3 à $1\mu\text{m}$

→ protection insuffisante

➤ Filtre fin type F7:

presque 4 fois plus efficace qu'un 65% opacimétrique (pour les particules de diamètre $1\mu\text{m}$)

→ protection adéquate pour une qualité d'air intérieur

➤ Filtre fin type F9:

3 fois plus efficace qu'un filtre F7 85% opacimétrique (pour les particules de diamètre $1\mu\text{m}$)

→ protection adéquate pour une bonne qualité d'air intérieur

BRICOLAGE ET NETTOYAGE

De l'entretien



Des désodorisants



Cas de Mme O.

- 51 ans
- Conjonctivite persistante depuis plusieurs années
- Éviction acariens déjà faite
- Contamination fongique Faible/Moyenne
- Nettoyage des sols tous les jours + désinfection des toilettes plusieurs fois par jour
- VMC nettoyée il y a 2 ans mais fonctionnement en discontinu
- **Arrêt des symptômes après remplacement des produits ménagers**

Qualité de l'air intérieur

Nettoyage

➤ Humide ou sec ?

- Humide pour pas remettre les poussières en suspension et les respirer

➤ Les produits ?

- Le plus simple possible
- Ne pas mélanger
- Ne pas les collectionner (même si la publicité est sympa)

➤ Bio pas bio

- Lire les étiquettes...
- On peut être allergique à des produits bio
- Respect de l'environnement ne veut pas toujours dire sain pour la personne allergique



La grande famille des COV!

- Aérer le plus possible pendant et après l'utilisation de produits chimiques
- Ne pas utiliser de façon intensive anti-moustiques pesticides, parfums d'ambiance, bougies, encens ...
- Ne pas mélanger les produits : ils ne seront pas plus efficaces et peuvent entraîner des réactions dangereuses
 - (ex : eau de javel/ produit acide ou détartrant)
- Lire les étiquettes

Tabagisme passif

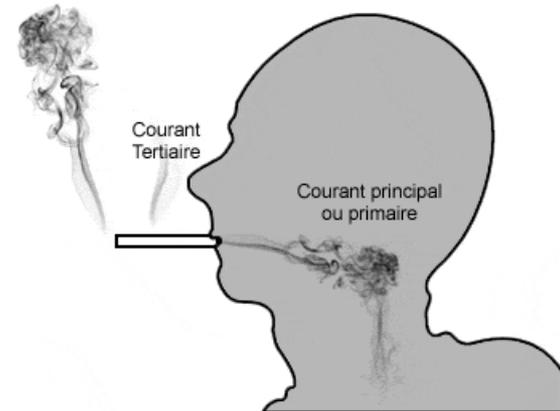


- Provient des cigarettes, pipes ou cigares qui se consomment + fumée exhalée par le fumeur
- Contient plus de 4000 substances dangereuses.
- L'exposition des non-fumeurs à la fumée de tabac environnementale s'appelle le tabagisme passif
- Imprégnation des substrats et des textiles

Courant latéral
ou secondaire

Courant
Tertiaire

Courant principal
ou primaire



LES POLLUANTS ORGANIQUES

Qualité de l'air intérieur

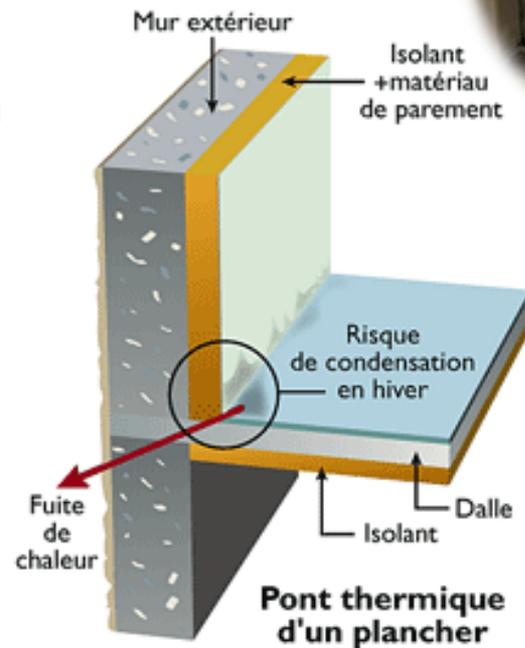
Les moisissures

Colonisent des supports de nature variée (bois, papier, tissus, produits alimentaires, ..)

Matériaux/matières contaminé(e)s

Favorisées par

- ✓ l'humidité
- ✓ la mauvaise ventilation
- ✓ la mauvaise isolation
- ✓ certains supports



Qualité de l'air intérieur

Les moisissures

Inondations



Remontées capillaires



Qualité de l'air intérieur

Les moisissures

Fuites

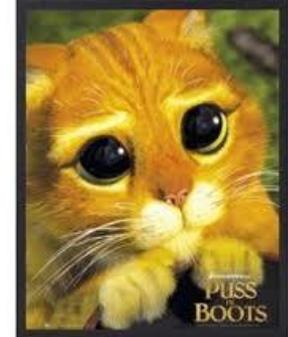


Infiltrations

Qualité de l'air intérieur

Les animaux

- ✓ Chat : allergènes dans poils, salive, sécrétions glandes sébacées et anales
- ✓ Chien : surtout dans la salive et les poils
- ✓ Blattes : allergènes dans les corps
- ✓ Acariens : allergènes contenus dans les particules fécales et da
 - 10 000 acariens /g de poussières
- ✓ Nouveaux animaux : salive, urine, poils, écailles.....
- ✓ Nouvel problématique : les punaises de lit



Qualité de l'air intérieur

Les plantes allergisantes et dépolluantes

Ficus



Croton



Spatiphyllum



« En l'état actuel des connaissances, encore limitées, l'utilisation de plantes en pot n'apparaît pas efficace pour éliminer les polluants de l'air dans les espaces clos. »

Bulletin de l'OQAI n°2 juin 2010



Programme Phyt'air

Les pollens



- Différence milieu urbain/milieu rural
- Organisme des personnes vivant en ville plus sensible.
- Synergie pollution / pollen
 - Effet sur les grains de pollens (ex particules de diesel)
 - Augmentation de la pollinisation (stress)
- Entretien / installation des filtres à pollens
- Fiche du RNSA sur le potentiel allergisant <http://www.vegetation-en-ville.org/PDF/Guide-Vegetation.pdf>

BETULA BOULEAU Famille des Betulaceae



Potentiel allergisant : Fort
Concerne tous les bouleaux

Caractéristiques du pollen :
Pollinisation anémophile : quantité importante de grains de pollen dans l'air.
Taille d'un grain de pollen 20µm ; très bonne dispersion.
Abondance dans les capteurs : 3/3
Ses chatons déversent de grandes quantités de grains de pollen dans l'air et il est très allergisant. Le risque d'exposition allergique est donc très important.

POLLINISATION
Avril

Vous pouvez aussi planter :
Alignement
Celtis occidentalis L.
Micocoulier : cet arbre peut mesurer 20 m, il prodigue une ombre diffuse, résiste à la chaleur estivale du milieu urbain. Le micocoulier ne connaît par ailleurs aucune maladie et nécessite peu d'entretien.

Ornement
Malus 'Red-jade'
Pommier pleureur : port pleureur.

Prunus maackii 'Amber Beauty'
Cersier de Mandchourie : écorce décorative jaune qui se desquame et fleurit en avant-gauche.

Pyrus salicifolia 'Pendula'
Poirier à feuille de saule : port pleureur plus accentué que le *Betula pendula* 'Youngii'. Il a de petites feuilles qui font un feuillage léger.



Répartition du risque allergique :

Risque allergique:
Très faible (green), Faible (light green), Moyen (yellow), Fort (red)

GUIDE D'INFORMATION
Végétation en ville

RNSA
RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE AEROBIOLOGIQUE

RNSA - Association loi 1901 - Le Plat du Pin, 11 Chemin de la Creuzille, 69690 BRUSSIEU
Tél. : +33 4 74 26 19 48 - Fax : +33 4 74 26 16 33 - Informations légales

CHEZ LES PARTICULIERS

Analyses mycologiques

- Projet en commun avec le laboratoire d'Hygiène du CHU de Nancy
- Etude Moisissures de L'Environnement Intérieur
 - Contamination fongique de l'habitat Lorrain : enquête préliminaire au domicile des patients (A. Rivier ^a , M. Guillaso ^b, J.A. Flabbee ^b Revue Française d 'Allergologie Vol 54 - N° 2 P. 44-50 - mars 2014)
 - Février 2010 à juin 2012

Etude Moisissure

➤ Présentation des patients

	N (%)
Patients	90
Age moyen (ans)	34 (0,6 – 85,4)
Sexe ratio	1
Contexte clinique	
Affections allergiques ^a	74 (82,2)
Infections ^b	10 (11,1)
Autres ^c	6 (6,7)

^a : asthme associé ou non à une rhinite/conjonctivite, dermatite atopique, aspergillose broncho-pulmonaire allergique(ABPA), alvéolite allergique extrinsèque

^b : aspergillose pulmonaire ou sinusienne, mucormycose sinusienne, infections récidivantes inexplicées dans un contexte de pathologie pulmonaire chronique

^c : toux chronique, syndrome des bâtiments malsains

Etude Moisissure

➤ Présentation des logements

Logements	90
maison vs appartement	51 (56,7) vs 39 (43,3)
urbain vs rural	67 (74,4) vs 23 (25,6)
Travaux dans l'habitat réalisés dans l'année	31 (34,4)
Isolation	78 (86,7)
absence	12 (13,3)
intérieure	72 (80)
extérieure	6 (6,7)

Etude Moisissures

➤ La ventilation

Ventilation	81 (90)
absence	9 (10)
processus passif	34 (37,8)
processus actif	47 (52,2)
présence d'une entrée et d'une sortie d'air	52 (57,8)
défaut de ventilation	67 (74,4)
absence de système de ventilation	9 (10)
bouches obstruées	26 (38,8)
extraction stoppée	12 (13,3)
dysfonctionnement	26 (38,8)
absence d'entrée d'air	13 (19,3)

Etude Moisissure

➤ Les signes d'humidité

Humidité	80 (88,9)
dégâts des eaux	73 (81,1)
moisissures visibles	70 (77,8)
revêtements dégradés par l'humidité	24 (26,7)
odeur de moisissures	1 (1,1)

Etude Moisissures

➤ Contamination fongique

Contamination fongique (UFC/m ³)	
médiane	195
minimum - maximum	30 - 7381

Humidité relative (%)	
médiane	52,4
minimum - maximum	27,8 - 73,5

Température (°C)	
médiane	21,4
minimum - maximum	17,2 - 30,1

Bilan 2014

Origines des demandes

SYMPTOMES CLINIQUES	
ASTHME	54%
AUTRES	17%
PNEUMOPATHIE	11%
RHINITE	7%
TOUX	6%
ECZEMA	4%
CONJONCTIVITE	2%

Autres : dyspnée avec bronchospasme sévère, mucoviscidose , lymphome hodgkinien avec une infection fongique, dilatations des bronches, dyskinésie ciliaire et céphalées accompagnées de nausées.

La Ventilation

	Nombre de logements	
RESPECT ARRETE 24 MARS 1982	47	42%
VENTILATION OBSTRUE	21	19%
CONDUITS OBSTRUES	14	12%
VMC STOPPEE REGULIEREMENT	25	22%
VMC STOPPEE OCCASIONNELLEMENT	2	2%
DYSFONCTIONNEMENT	79	70%

N = 113

L'Humidité

Nombres de logements

Moisissures visibles	49	43%
Anciens problèmes d'humidité non visibles au moment de la visite	49	43%
Présence de signe d'humidité selon l'OMS	71	63%
Odeur de moisi	6	5%

N = 113

Les produits chimiques

	Nombre de personnes	
Utilisation régulière de désodorisant	34	30%
Utilisation régulière d'huile essentielle	27	24%

	Nombre de personnes	
Bricolage régulier dans la maison	41	36%
Tracaux récents (< 1 ans)	49	43%

N = 113

Les animaux

Sur 87 patients visités

	Pourcentage possédant au moins un animal
Personne allergique animaux	85%
Personne allergique test neg	53%
Personne allergique test non doc	58%

Selon H. Prodanovic (2002) les sujets ayant un asthme ou une rhinite ont le même comportement vis-à-vis des animaux domestiques que les sujets n'ayant à priori pas de maladies allergiques.

Les animaux

Sur 87 patients visités

	Pourcentage possédant au moins un animal
Personne allergique animaux	85%
Personne allergique test neg	53%
Personne allergique test non doc	58%

Selon H. Prodanovic (2002) les sujets ayant un asthme ou une rhinite ont le même comportement vis-à-vis des animaux domestiques que les sujets n'ayant à priori pas de maladies allergiques.

Mesures conseillées

- Amélioration circulation d'air
- Traitement de l'humidité
- Lutte contre les acariens et la poussière
- Retrait/diminution sources de pollution (produits d'entretien, désodorisants...)
- Bionettoyage (désinfection généralement avec de l'eau de javel)
- Suppression des plantes vertes
- Non contraignantes , adaptées au mode de vie et au budget : 72 %
- Cout estimé :
 - ✓ < 100€ pour 58%
 - ✓ Entre 100 et 300€ : 15%
 - ✓ > à 300€ : 27%

Conseils non suivis

Raisons pour le non-suivi des conseils	Nombre de personnes	
Coût	14	14%
Motivation	48	49%
Difficulté	11	11%
Temps	1	4%
Oublie	5	1%
Raison pratique	19	19%
Total	98	100%

Environnement et santé

Gestion de la qualité de l'air intérieur

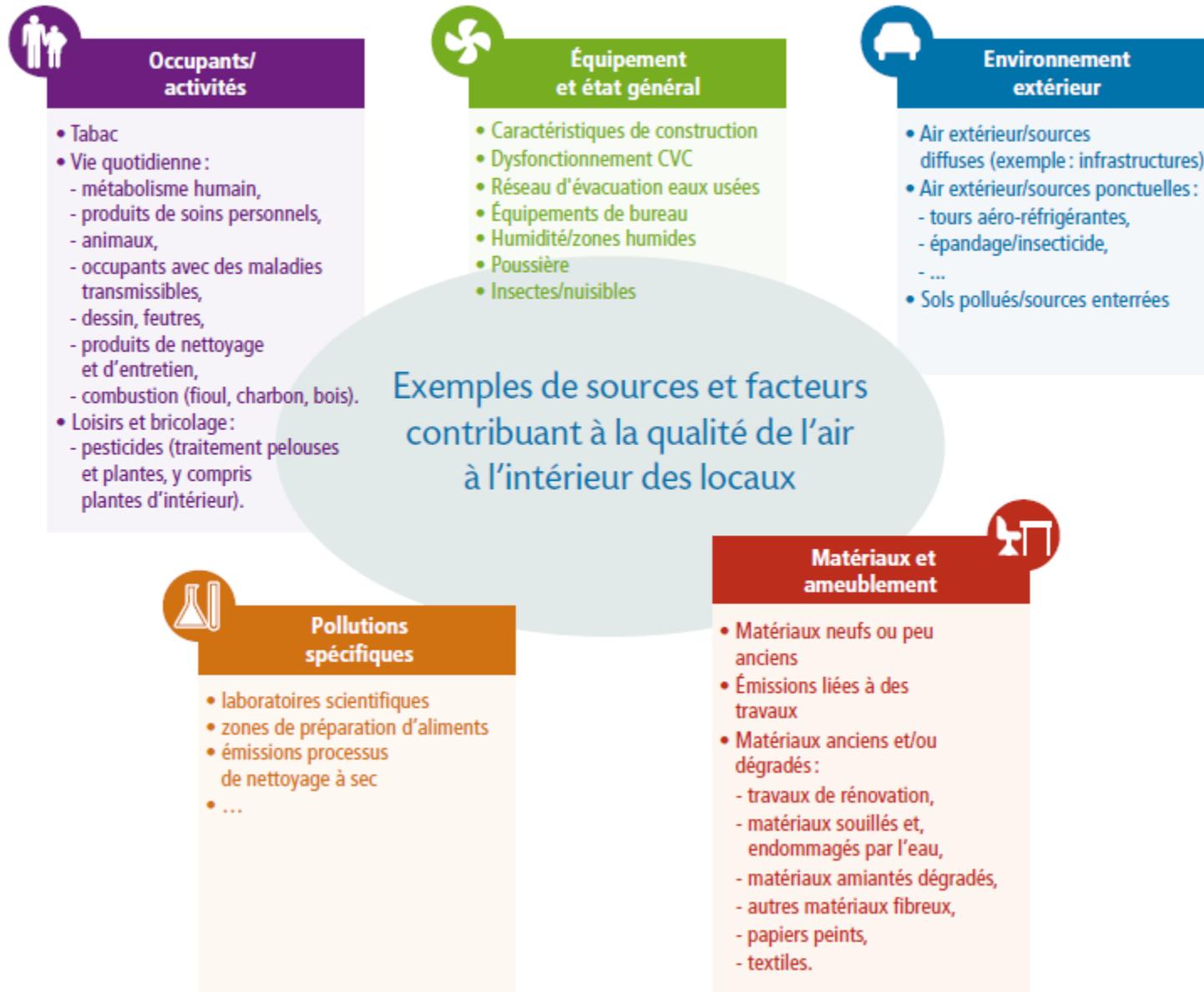
Établissements recevant du public

Guide pratique

2010



Figure 2 – Exemples de sources et facteurs contribuant à la qualité de l'air à l'intérieur des locaux



La qualité de l'air intérieur sur le Net

Observatoire de la qualité de l'air intérieur www.air-interieur.org

Réseau d'allergologie en Lorraine : www.allergolor.org

Qualité de l'air en Lorraine : www.air-lorraine.org

Air énergie climat : www.climagir.org

Qualité de l'air et santé www.appa.asso.fr

Recherche santé environnement

INERIS www.ineris.fr

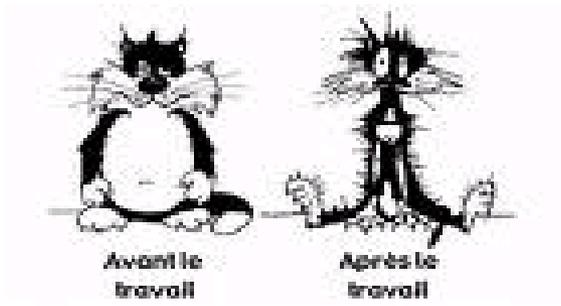
INVS www.invs.sante.fr/publications/extrapol/

Europe JRC <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/>

OMS www.who.int/fr/



Guide INPES : tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain



Merci de votre attention

