



**« Qualité de l'air intérieur dans les établissements municipaux accueillant des enfants**

**Conseil en environnement intérieur »**

*Pauline MORDELET – Ville de Rennes*

*Martine RALAIVAO – Ville de Rennes*

11 Février 2014

---

## CONTEXTE

- ✓ Préoccupation croissante
  - ✓ Un individu passe en moyenne de 80 à 90 % de son temps en espace clos
  - ✓ Un individu respire en moyenne 12 000L d'air par jour
  - ✓ L'air intérieur parfois plus pollué que l'air extérieur
- 
- ✓ Nouveau dispositif réglementaire de surveillance (1er janvier 2015)
  - ✓ Plan d'action de la qualité de l'air intérieur (MEDDE Octobre 2013)

# « Qualité de l'air intérieur dans les établissements municipaux accueillant des enfants Conseil en environnement intérieur »

- I. Principaux polluants et impacts sur la santé
- II. Campagnes d'analyses
- III. Plan d'actions municipal
- IV. Conseiller en environnement intérieur

# I. Principaux polluants et impacts sur la santé

## Des polluants chimiques

Tabac

Composés Organiques Volatiles (COV) :

*Aldéhydes (formaldéhydes ...)*

*Éther de Glycol*

*Hydrocarbures (benzène ...)*

Phtalates

Pesticides

Monoxyde de Carbone

## Les polluants biologiques

Moisissures et Bactéries

Allergènes : acariens, blattes, animaux...

## Les polluants physiques

Radon

Fibres minérales...

# I. Principaux polluants et impacts sur la santé

## Paramètres dits de confort

### Température

### Un taux d'humidité compris entre 40 et 70 %

- ✓ Une atmosphère sèche est susceptible de provoquer des irritations (yeux, muqueuses).
- ✓ Une atmosphère humide peut engendrer l'apparition de moisissures.

### Le CO2 (indicateur de confinement)

# I. Principaux polluants et impacts sur la santé

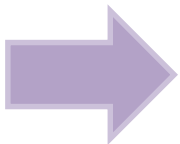
- ✓ Malaises généraux (maux de tête, fatigue, nausées)
- ✓ Irritations des yeux et muqueuses, effets sur le système nerveux (solvants, pesticides), pathologies du système respiratoire, perturbation endocrinienne, allergies
- ✓ A l'inverse une bonne qualité de l'air a des effets positifs : diminution du taux d'absentéisme, bien être des occupants, amélioration de l'apprentissage des enfants...

## Quelques chiffres :

En 20 ans, de 1980 à 2000 → un doublement des maladies allergiques

En France, 13 % des enfants de 11 à 14 ans ont déjà eu de l'asthme dans leur vie

Le coût du traitement de l'asthme pour l'Assurance Maladie est estimé entre 200 et 800 M€ par an (ANSES, 2007)

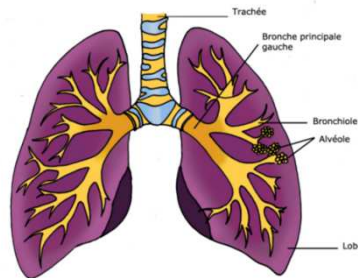


# I. Principaux polluants et impacts sur la santé

## Les enfants plus vulnérables que les adultes

Un système respiratoire et de défense pas encore mature :

- Augmentation du nombre d'alvéoles pulmonaires jusqu'à 2 ans
- Augmentation de la taille des alvéoles jusqu'à 8 ans



Des besoins physiologiques en oxygène d'un enfant plus importants

Un bébé a une fréquence respiratoire double de celle d'un adulte

Jusqu'à deux fois plus de polluants inhalés

**Élimination plus lente et accumulation des polluants dans l'organisme en conséquence**

## II. Campagnes d'analyses

### La Loi Grenelle 2 a rendu obligatoire la surveillance périodique de la QAI dans les ERP

Dispositif qui prévoit qu'au 1<sup>er</sup> Janvier 2015 les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins 6 ans aient fait l'objet d'une surveillance réglementaire :

- ✓ Évaluation des moyens de ventilation et d'aération
- ✓ Réalisation de campagnes d'analyses

Une évaluation des moyens d'aération et de ventilation réalisée soit en interne soit par un organisme extérieur :

- ✓ La vérification de l'opérabilité des ouvrants donnant sur l'extérieur
- ✓ Le contrôle des bouches ou grilles de ventilation existantes



## II. Campagnes d'analyses

2 campagnes d'analyses réalisées une en été et l'autre en hiver, par un organisme accrédité COFRAC



Substances	Valeur-guide pour l'air intérieur		Valeur-limite
Formaldéhyde	30 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2015	10 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2023	100 µg/m <sup>3</sup>
Benzène	5 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2013	2 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition de longue durée à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2016	10 µg/m <sup>3</sup>
Dioxyde de carbone			Indice de confinement de niveau 5*

Campagnes à réaliser tous les **7 ans**, sauf en cas de dépassement des valeurs limites :

→ Investigation à initier dans le mois qui suit la réception des résultats et campagne à renouveler dans les **2 ans**

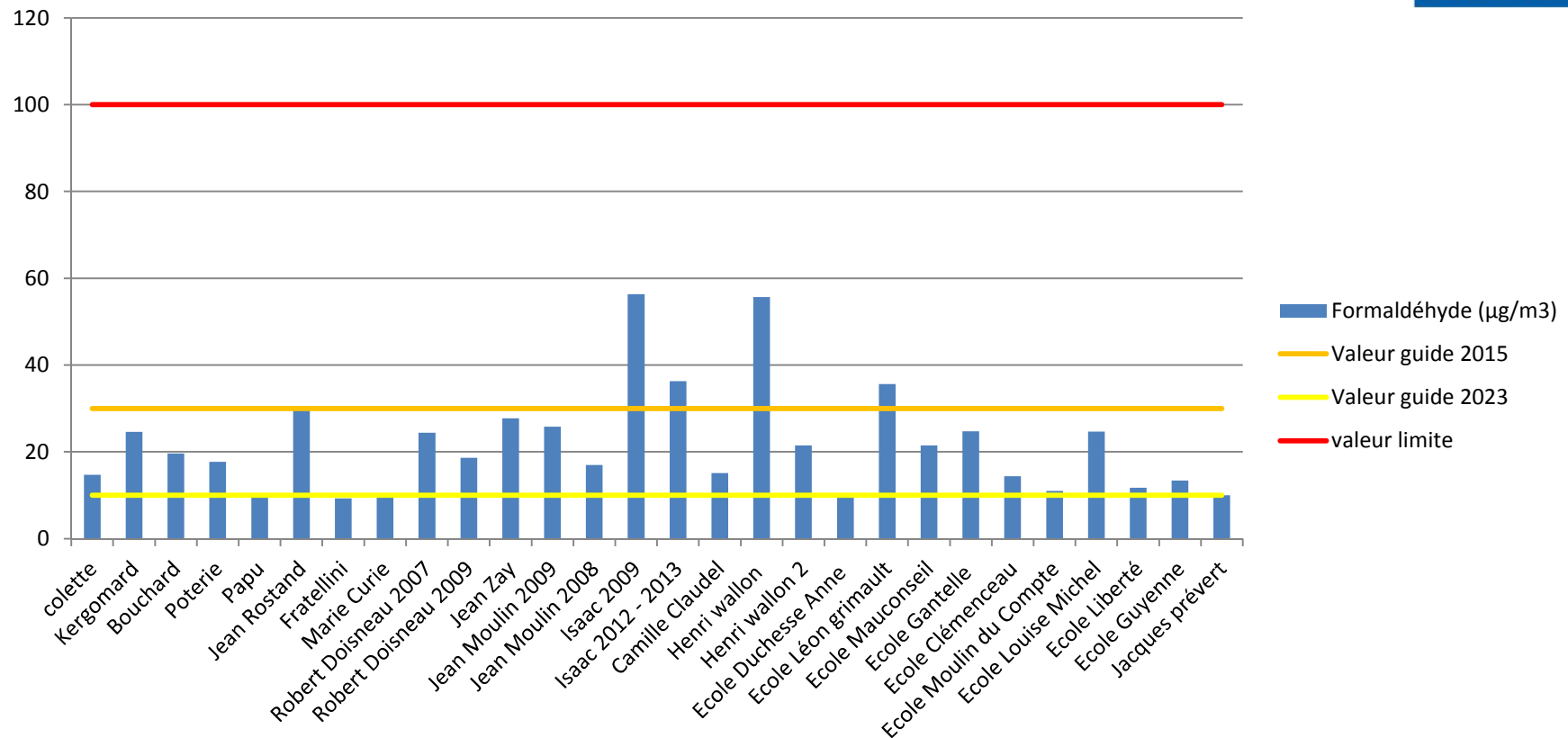


**Les résultats devront faire l'objet d'un avis, à l'attention des usagers, affiché dans l'établissement**

## II. Campagnes d'analyses



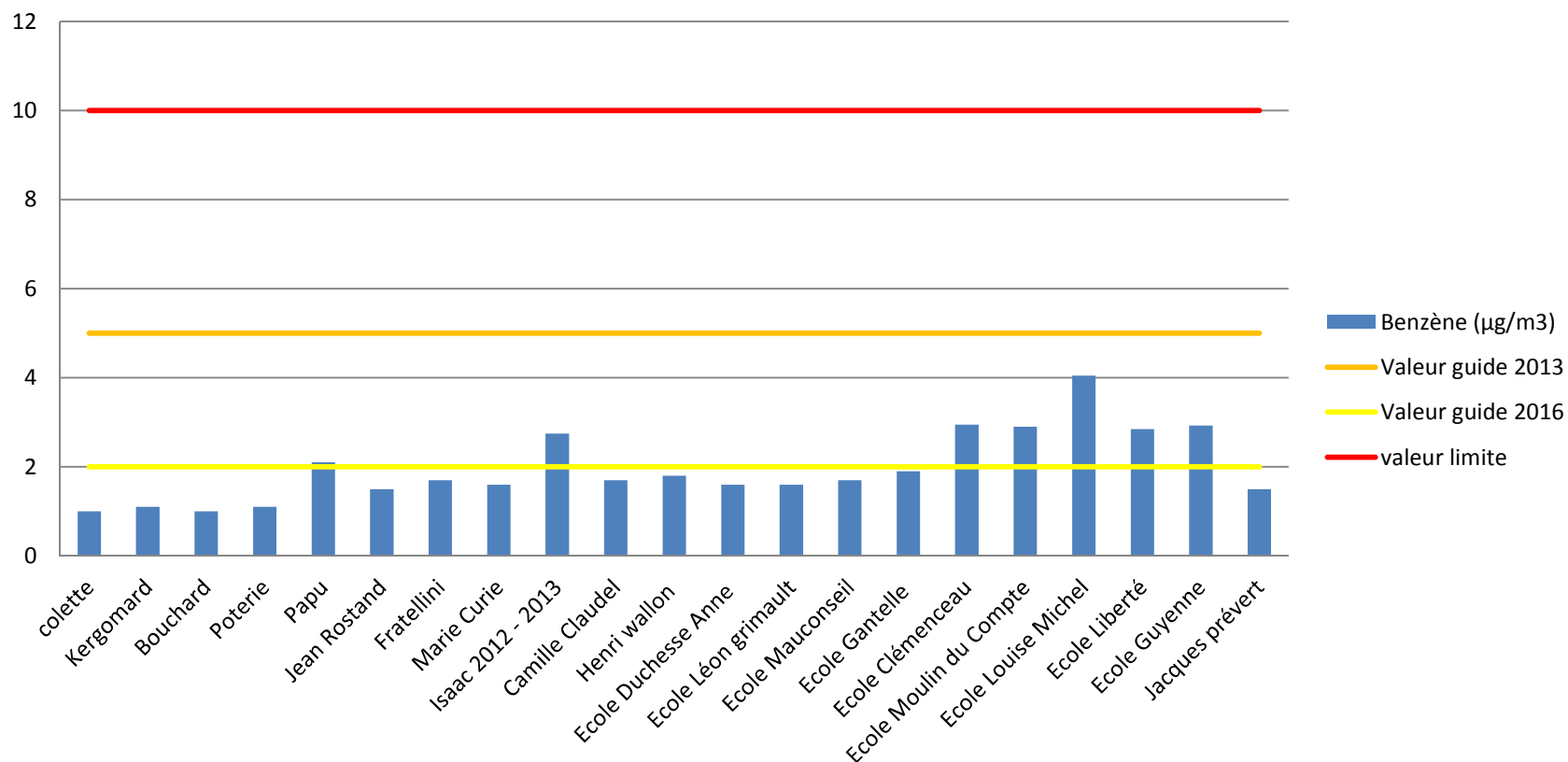
### Concentration moyenne en formaldéhyde Campagnes 2007-2013



## II. Campagnes d'analyses

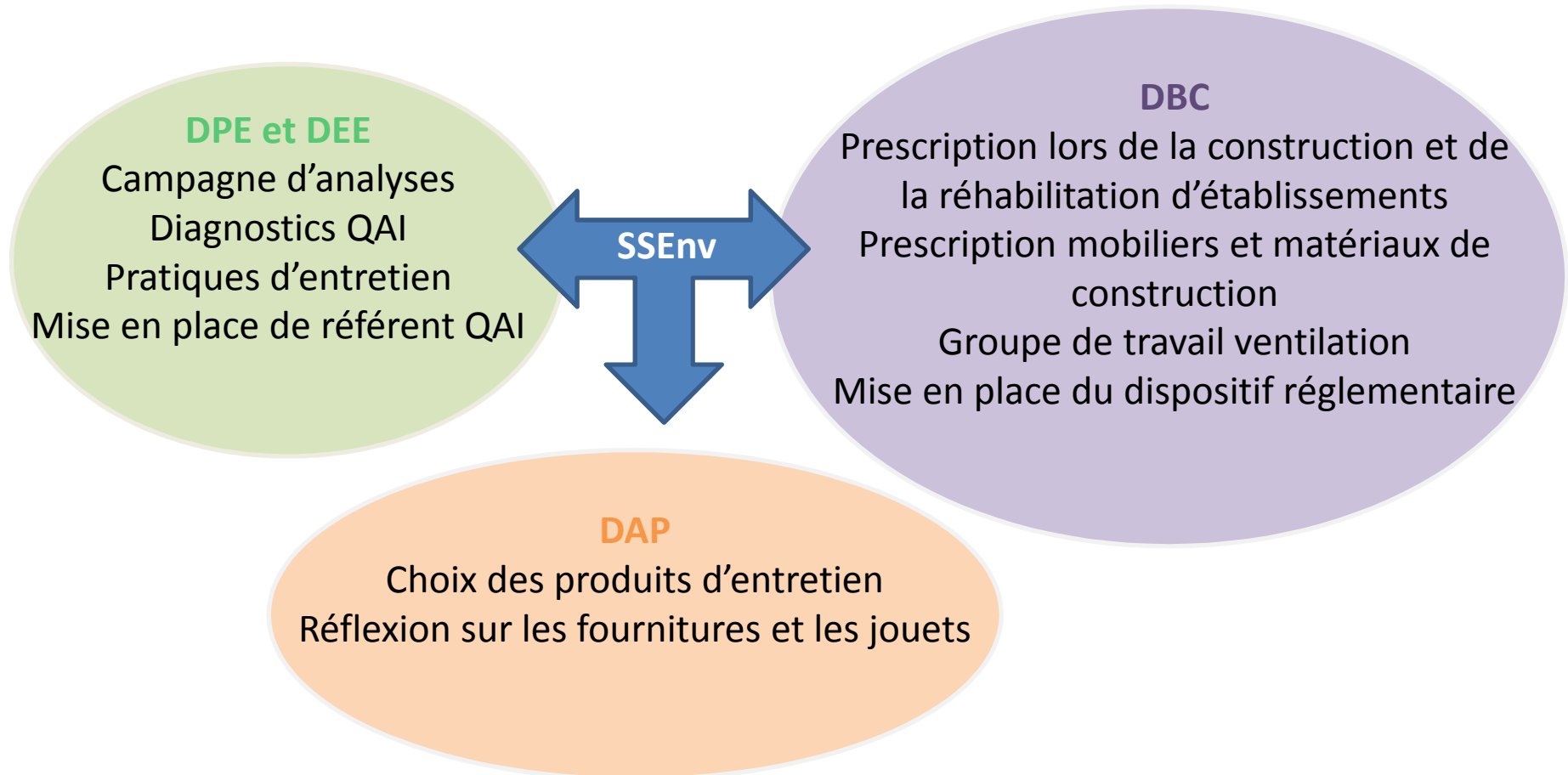


### Concentration moyenne en benzène Campagnes 2007-2013

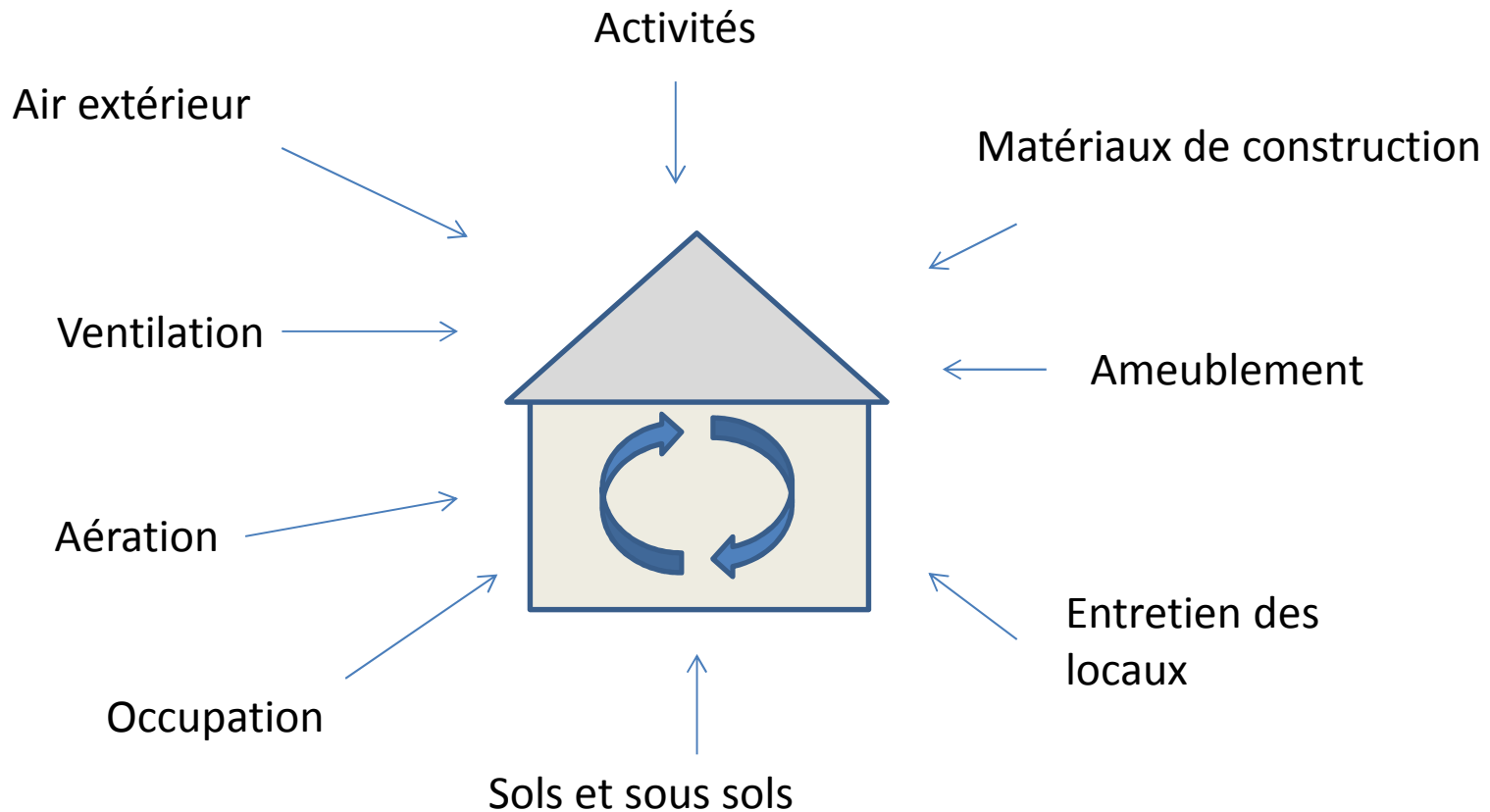


### III. Plan d'actions municipal

- Depuis 2007 : un plan d'actions municipal mobilise de nombreux services



# Repères qualité de l'air intérieur



# Air extérieur

Les polluants de l'air extérieur font l'objet d'une surveillance permanente par l'association Air Breizh



Polluants	Origine
Particules (PM10, PM2,5)	Transport routier, chauffage
Dioxyde d'azote (NO2)	Origine 80% transports routier
Dioxyde de soufre (SO2)	Combustion matières fossiles- charbon fuel
Monoxyde de carbone (CO)	70% transport routier
Ozone (O3)	Polluant secondaire formé à partir des COV et NO2 sous l'effet du rayonnement solaire

**Effets sur la santé :** atteintes respiratoires, cardiovasculaires

La pollution de l'air extérieur est reconnue cancérogène certain par l'OMS et le CIRC- effets potentialisateurs du NO2, particules diesels, ozone sur les allergies au pollen, sur l'asthme

# Air extérieur

## Résultats de la surveillance à Rennes :

- ✓ le NO2 présente une moyenne annuelle trop élevée sur le site de mesure du Bd de la Liberté
- ✓ 38 jours de dépassements de seuil d'information observés en 2012 pour les particules

## Gestion des épisodes de pollution :

À Rennes, le SSEnv communique l'information aux gérants d'établissements accueillant des personnes sensibles afin que les comportements soient adaptés

*nb : la réglementation concernant la gestion des épisodes de pollution et les messages diffusés sont en cours d'harmonisation nationale.*

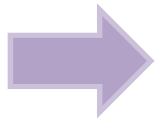
**Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)** a pour objectif de ramener les concentrations mesurées en dessous des valeurs limites

# Air extérieur - pollens

## La surveillance à Rennes :

### Un capteur sur le toit du CHR (Capt'air Bretagne) :

- ✓ Bulletin pollinique hebdomadaire recensant les pollens présents et donnant l'indice allergénique (0 à 5)



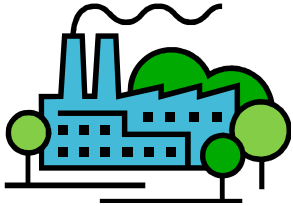
### Un pollinarium au jardin du Thabor :

- ✓ Il comporte 10 espèces herbacées et 7 espèces ligneuses, et permet de détecter de façon précoce des pollens et adapter au mieux les traitements des personnes allergiques





# Sites et sols pollués



- Établissements construits sur des anciens sites d'activités artisanales industrielles : **les éventuels polluants toxiques résiduels du sol peuvent avoir un impact sur les usagers des bâtiments.**

Des **éléments traces métalliques**, comme le plomb dans les sols, peuvent avoir un impact sur les jeunes enfants qui avalent de la terre en jouant ou portent les mains à leur bouche

Des **substances volatiles**, types hydrocarbures, sont susceptibles de migrer vers l'air intérieur des crèches, écoles...

Dans un souci de prévention et dans le cadre du 2<sup>ème</sup> Plan National Santé Environnement (2009-2013), **un diagnostic des sols dans les lieux accueillant les enfants et adolescents a été lancé sur toute la France.**

Parmi les établissements rennais **2 crèches** sont notamment concernées :  
**A. Gerbault et G.Tannou**

**Construction de nouveaux établissements** : études historiques, puis diagnostics des sols le cas échéant, qui peuvent conduire à la mise en œuvre de mesures compensatoires et restriction d'usages (exemple : **Loris Malaguzzi**)

# Matériaux de construction et travaux

➔ Depuis septembre 2013 : étiquetage obligatoire des matériaux de construction et décoration



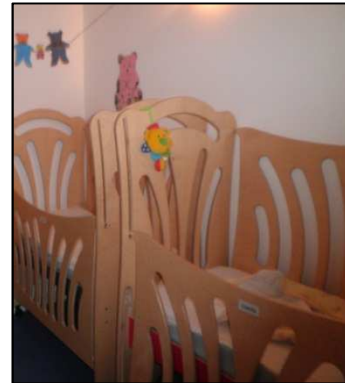
➔ Travail réalisé avec la Direction des Bâtiments Communaux :


- ✓ Chartre travaux (DPE)
- ✓ Guide de bonne conduite travaux régie (DPE)
- ✓ Prescription particulière dans le cadre de la construction et la réhabilitation d'établissement (cahier des charges) (SSEnv)
- ✓ **Travail à poursuivre dans le cadre des travaux réalisés en régie (SSEnv)**

# Ameublement

Source d'émission de composés organiques volatiles comme le formaldéhyde, mais aussi de pesticides, retardateurs de flammes bromés...

- ✓ Pas d'étiquetage réglementaire à ce jour (en projet pour 2020, d'ici là label volontaire)



- 
- ✓ Travail à engager en prévision du nouveau marché d'acquisition de mobilier – 2015
  - ✓ Travail sur les pratiques de mise en œuvre du mobilier dans les établissements

# Entretien des locaux



Les produits d'entretien peuvent, de par leur composition, émettre des substances nocives pour la santé des utilisateurs et des enfants.

- ✓ Améliorations apportées depuis 2012 par la mise en place d'un nouveau protocole d'entretien dans l'ensemble des établissements.
- ✓ Intégration d'un critère santé (10%) dans le nouveau marché « produits d'entretien » (DAP/DRIS/SSEnv/ST)



Du **formaldéhyde** identifié dans 91 % des émissions des produits testés sans que ces produits ne contiennent initialement du formaldéhyde (Études 2013 – INERIS – CSTB).

**Maintenir les pratiques d'aération pendant et après les opérations d'entretien**

# La ventilation

Objectifs



- ✓ Apporter de l'air neuf
- ✓ Évacuer l'air vicié
- ✓ Limiter le confinement
- ✓ Diluer les contaminants et réduire leur interaction chimique, source de polluants secondaires
- ✓ Lutter contre l'humidité et les condensations cause de développement fongique et de dégradation du bâti
- ✓ Procurer fraîcheur ou chaleur nécessaire

Réglementation



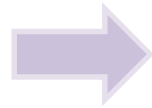
- ✓ Règlement Sanitaire Départemental (15m<sup>3</sup>/h et par occupant au minimum)
- ✓ Code du Travail

# L'aération

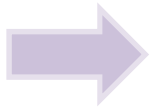
## Bilan des pratiques :

- ✓ Aération systématique pendant le ménage
- ✓ Souvent insuffisante au long de la journée, particulièrement l'hiver dans les unités de vie
- ✓ Parfois inexistante dans les dortoirs

## RISQUES



Confinement des espaces  
↗ des teneurs en polluants,  
↗ des teneurs en CO2  
Développement de moisissures



**Aérer régulièrement y compris en hiver**


## IV. Conseiller en Environnement Intérieur

### Création d'une fonction Conseiller (Médical) en Environnement Intérieur au sein du Service Santé Environnement

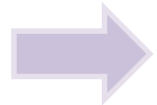


2001 Création du Diplôme Universitaire de CMEI à Strasbourg

2005 Diplôme DIU Santé Respiratoire et Habitat

- 
- ✓ **CMEI intervient au domicile** (ou sur le lieu de travail) de personnes présentant des pathologies respiratoires en lien avec les polluants de l'environnement intérieur.
  - ✓ L'intervention s'effectue sur **prescription médicale**
  - ✓ Il s'agit d'un **audit de l'environnement intérieur** suivi de conseils d'éviction des allergènes, des substances irritantes, d'aération, etc..

# Caractéristiques et usages du logement



Dispositif de ventilation (efficacité des grilles d'entrée d'air, de la Ventilation mécanique contrôlée,...)



Pratiques d'aération



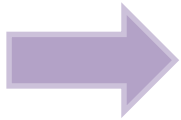
Recherches de traces d'humidité, moisissures et origine





# Recherche des polluants chimiques

- ✓ TABAC
- ✓ Parfums d'intérieur, désodorisants, encens, bougies parfumées (irritants bronchiques)
- ✓ Pratiques d'entretien, produits ménagers irritants, libérateurs de formaldéhyde
- ✓ COV issus du mobilier
- ✓ COV issus des matériaux de construction



# Recherche d'allergènes

L'audit est orienté en fonction du diagnostic médical vers la recherche d'allergènes :

## ACARIENS

- ✓ 80% des enfants asthmatiques présentent une allergie aux acariens
- ✓ Le corps et les fèces de l'acarien sont allergisants
- ✓ La chaleur et l'humidité favorisent leur développement (conditions idéales 70-80% HR - 25°C)
- ✓ Les matelas, sommiers tapissiers, canapés, tapis, moquettes, literie constituent les réservoirs d'acariens

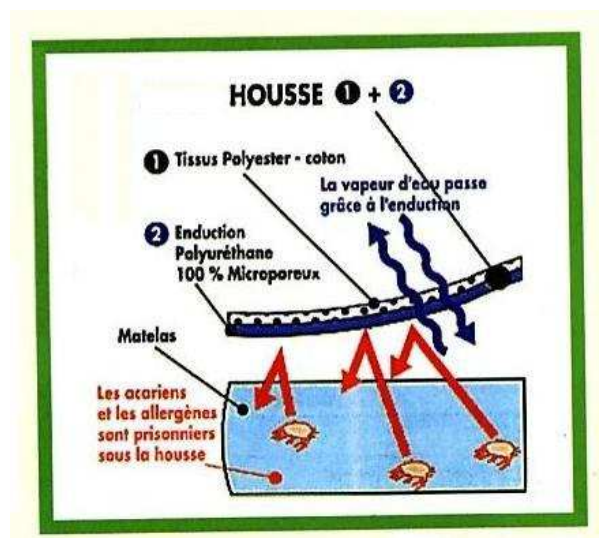


Taille 170-500µm

# Recherche d'allergènes

## Mesures d'éviction préconisées :

- ✓ Lutter contre l'humidité, veiller à l'aération et la ventilation
- ✓ Mettre en place des housses de matelas intégrales (sans acaricide)
- ✓ Préférer les sommiers à lattes aux sommiers tapissiers
- ✓ Aspirateur équipé de Filtre HEPA (pour éviter le relargage)
- ✓ Éviter moquette, tapis, tentures
- ✓ Utiliser des couettes et oreillers lavables
- ✓ Laver les peluches tous les trimestres
- ✓ Laver les draps tous les 15 jours



# Recherche d'allergènes

## ALLERGENES CHATS

- ✓ Pneumallergène le plus important après les acariens
- ✓ 25% de la population générale est sensibilisée aux allergènes de chat
- ✓ Les allergènes proviennent des glandes sébacées, anales et salivaires
- ✓ Les allergènes, portés sur des particules très fines, sont présents dans l'air



## MESURES D'EVICION

- ✓ Éloignement du chat, au moins des chambres
- ✓ Enlever moquettes et meubles capitonnés
- ✓ Ménage avec aspirateur filtre HEPA
- ✓ (Lavage hebdomadaire de l'animal au gant de toilette)



**Il faut 6 mois après le départ du chat d'une maison pour que le taux d'allergènes soit comparable à celui d'une maison sans chat**

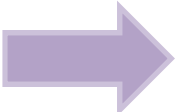
# Recherche d'allergènes

## ALLERGENES CHIENS

- ✓ 3 à 14% de la population est sensibilisée aux allergènes de chien
- ✓ Les allergènes proviennent des squames, poils, glandes salivaires et sudoripares
- ✓ Portés sur particules fines 5µm



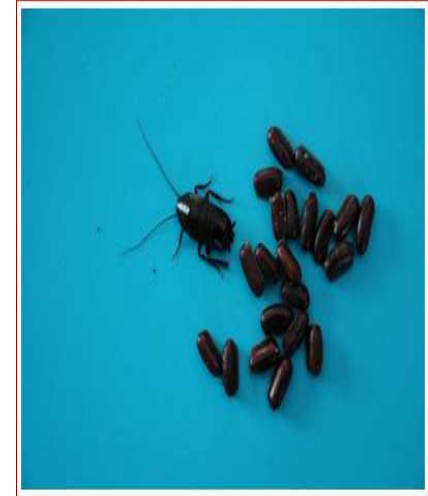
## MESURES D'EVICITION

- 
- ✓ Éloignement du chien
  - ✓ Ménage avec aspirateur filtre HEPA
  - ✓ (Lavage hebdomadaire de l'animal au gant de toilette)

# Recherche d'allergènes

## ALLERGENES BLATTES

- ✓ Moins de 5% de la population générale est sensibilisée aux blattes en France
- ✓ La salive, les particules fécales et les corps (même morts de blattes) sont susceptibles d'être allergisants
- ✓ Les blattes se développent en présence d'humidité, chaleur et de réserves alimentaires (cuisines)



## MESURES D'EVICION

- ✓ Traitement par des professionnels (immeuble entier)
- ✓ Limiter les stockages alimentaires et surveiller les emballages
- ✓ Évacuer les déchets alimentaires

## AUTRES ALLERGENES SPECIFIQUES

- ✓ Oiseaux (plumes, déjection)
- ✓ NAC (lapins, rats, furets,...)
- ✓ Allergènes rares : ficus, nourriture de poisson, cosses de sarrasin...

# Recherche de moisissures

## MOISSISSURES (champignons filamenteux)

- ✓ 6% de la population générale est sensibilisée aux moisissures après 30 ans
- ✓ Les spores de moisissures sont présentes dans l'air extérieur et intérieur et peuvent déclencher des allergies

## Les moisissures libèrent par ailleurs :

- ✓ Des **composés organiques volatils** (odeur de moisi) qui sont des irritants des bronches
- ✓ Des **toxines** (ex : *Aspergillus*, *Stachybotrys chartarum*) responsables d'aspergillose, hémorragie pulmonaire...



# Recherche de moisissures

## MESURES D'ÉVICTION

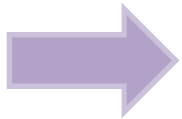
- ✓ Éliminer les causes d'humidité (infiltrations, remontées capillaires)
- ✓ Aérer, ventiler, assurer un chauffage régulier
- ✓ Éviter les chauffages à pétrole, émetteurs de vapeurs d'eau
- ✓ Éviter la surpopulation, le séchage du linge dans les chambres
- ✓ Limiter les réservoirs de poussières
- ✓ Attention aux plantes en nombre important, aux aquariums
- ✓ Nettoyer les moisissures existantes (voir protocole)





# Mesures et Analyses

- ✓ Lors de l'audit, **les paramètres température et humidité relative** sont mesurés
- ✓ L'infestation des matelas, canapés par les **acariens** peut être mesurée (acarex-test)
- ✓ Les **moisissures** peuvent être prélevées **sur les surfaces** par des scotch tests ou écouvillons, et **dans l'air** par impaction sur gélose pour identification ultérieure
- ✓ **Analyses chimiques** par des laboratoires (EHESP, ITGA,...)



**Rapport de visite** adressé au patient et au médecin

**Intervention du SSEnv auprès du bailleur** (pouvoir de police du maire) en cas de défaut du bâtiment

# Validation du rôle des CMEI

Les différentes études réalisées menées en France ou aux Etats-Unis ont montré :

- ✓ **Une efficacité sur le suivi des conseils** (lavage, housse, enlèvement tapis...) et sur le taux d'allergènes d'acariens mesurés chez les personnes ayant eu la visite d'une CMEI
- ✓ **L'intérêt d'une éviction la plus globale possible**, c'est à dire agissant sur plusieurs paramètres (la seule mise en place d'une housse anti acarien ne suffit pas à diminuer les symptômes d'un enfant asthmatique)
- ✓ **La diminution des symptômes** : réduction de 20% des jours de classe manqués pour asthme et réduction de 13% des consultations en urgence pour asthme (*Morgan et coll, NEJM, 2004*)

## IV. Conseiller en Environnement Intérieur

En France, le développement du métier de CMEI a été encouragé par le Grenelle de l'Environnement avec le financement de 10 postes à mi temps sur 3 ans.

Le financement initial a été prolongé et une étude par un consortium CHU de Rennes, EHESP, IRSET démarre pour 2 ans, elle a pour but :

- ✓ d'évaluer l'efficacité des interventions des CEI au domicile des patients asthmatiques sur le contrôle de leur asthme
- ✓ d'apprécier l'impact économique de ces interventions

[www.cmei-France.fr](http://www.cmei-France.fr)

## IV. Conseiller en Environnement Intérieur

Collection  
TABLEAUX MURAUX  
ARMAND GOLIN  
1900

**DE L'EAU, DE L'AIR, DE LA LUMIÈRE**

par le D<sup>r</sup> GALTIER-BOISSIÈRE

**HYGIÈNE**

**Jusqu'à 14 mois rien que du lait aux enfants.**

**Pas de langes serrés pas de corsets serrés.**

**Air confiné: air vicié.**

**Tenez vos fenêtres ouvertes le jour et entrouvertes la nuit.**

**Pas de rideaux aux lits, pas d'alcôves.**

**Où le soleil n'entre jamais, le médecin entre souvent.**

**Pas de poêles à combustion lente.**

**Faites au moins une lieue par jour.**

**Fuyez le petit verre comme la peste.**

**Maison humide: maison malsaine.**

**Tête froide, pieds chauds, ventre libre.**

**Assurez-vous que votre eau n'est pas empoisonnée par les fosses d'aisances.**

**Lait jusqu'à 14 mois (Bon)**  
**Berceaux aérés (Bon)**

**Soupes bouillies (Mauvais)**  
**Berceaux fermés (Mauvais)**

**Logement aéré (Bon)**

**Logement sans air (Mauvais)**

**Sobriété (Bon)**

**Intempérance (Mauvais)**

**Grand air et Exercice (Bon)**

**Manque d'exercice (Mauvais)**