



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Journées RSEIN OQAI
Qualité de l'air dans les logements
7 et 8 juin 2007

Etat de la qualité de l'air dans les logements français

Séverine KIRCHNER

CSTB
le futur en construction

www.air-interieur.org



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Objectifs de la campagne nationale

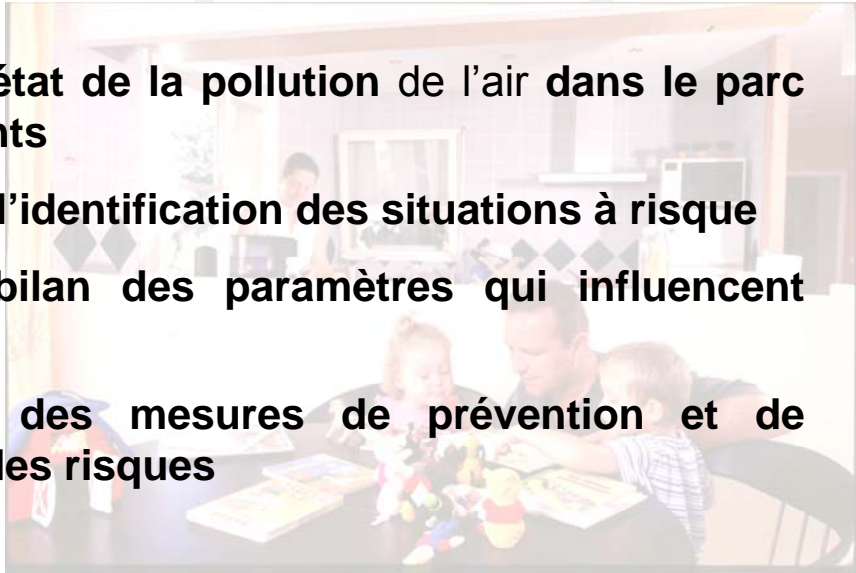




Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Objectifs de la campagne nationale

- Faire un **état de la pollution** de l'air dans le parc de logements
- Permettre l'**identification des situations à risque**
- Faire un **bilan des paramètres** qui influencent la pollution
- Proposer des mesures de prévention et de réduction des risques



QAI CSTB 07 06 07



Descriptif ménage

- composition, ressources nettes, installation dans le logement, statut d'occupation, occupation actuelle
- activités (aération, cuisine, ménage, tabagisme ...)

Mesurages

- polluants physiques
- chimiques
- microbiologiques

Descriptif logements

- situation
- ameublement
- décoration
- équipements
- présence d'humidité et moisissures
- ...

- temps passé et activités associées

Évaluation de l'exposition

Etat de la pollution

Recherche des situations de pollution

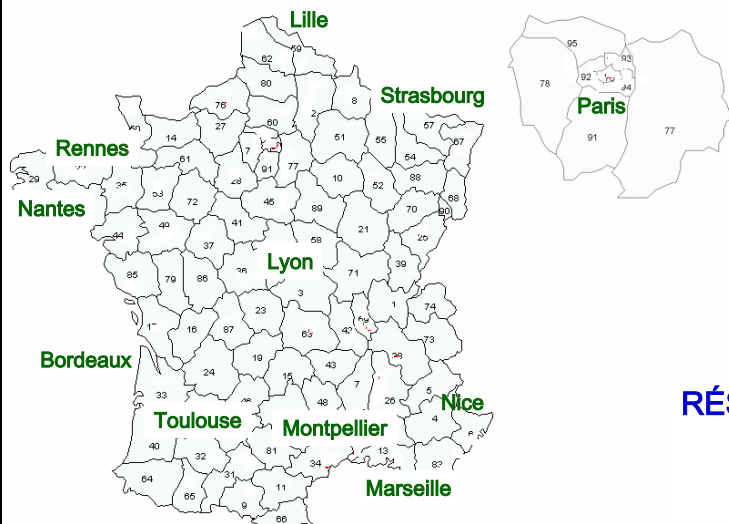
QAI CSTB 07 06 07

Sondage probabiliste à trois degrés

assurant à chaque résidence principale (RP)
la même probabilité d'être tirée au sort

74 communes

710 résidences principales



COMMUNES

Villes > 100 000 rp (n=11)
sélection avec certitude

Autres communes (n=63)
Tirage au sort proport taille

CTIONS CADASTRALES

Ville > 100 000 RP

n proport à la taille

Autres communes
10 sections (proport taille)

RÉSIDENCES PRINCIPALES

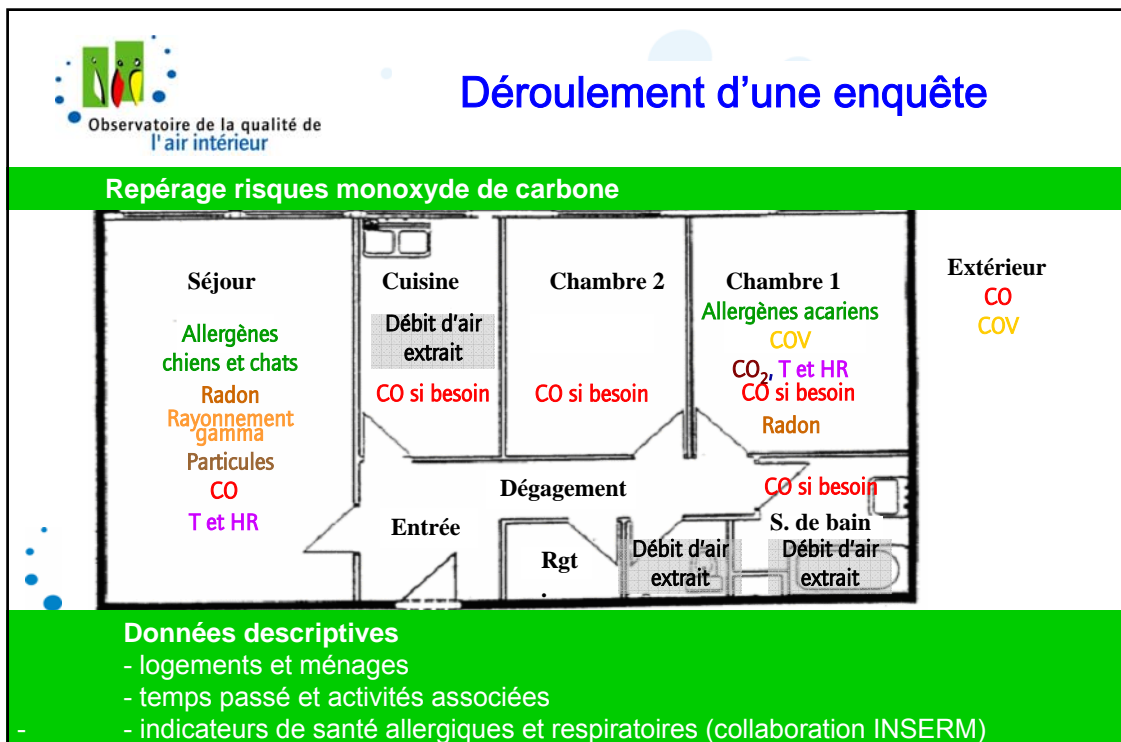
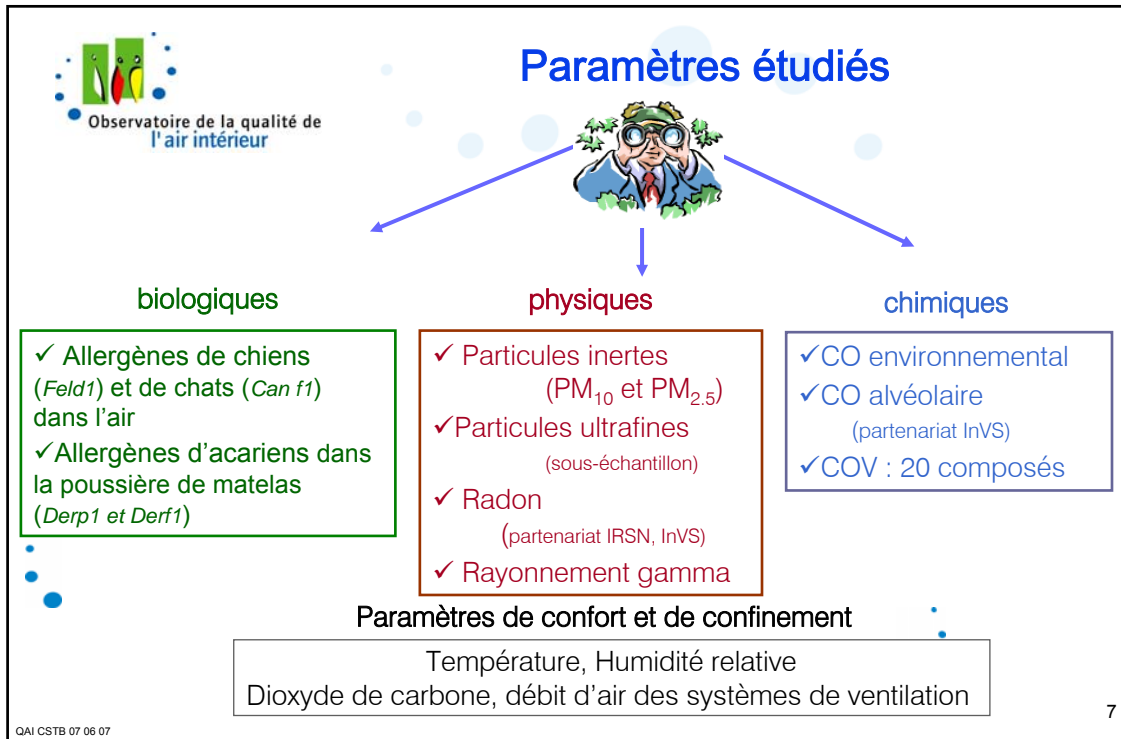
1 RP enquêtée par logement

Ville > 100 000 RP : n=80

Autres communes : n= 630

Recrutement des ménages

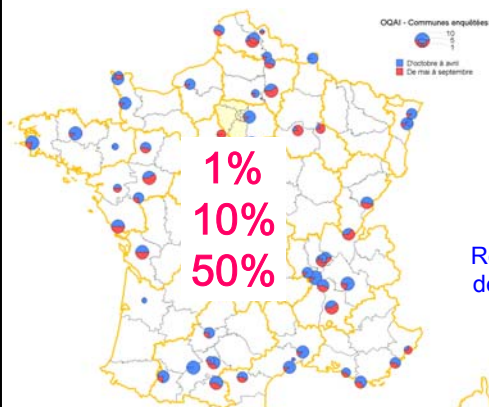






Observatoire de la qualité de l'air intérieur

De l'échantillon au parc de logements

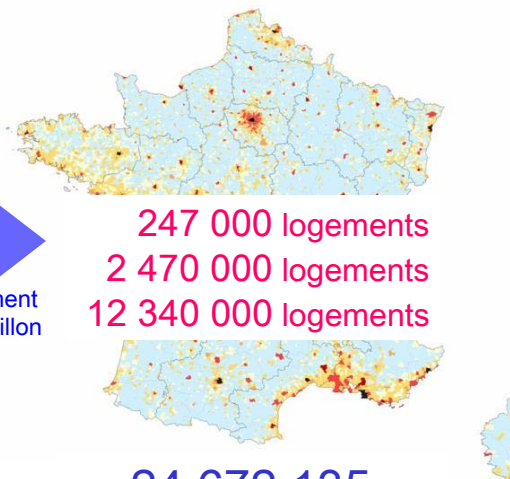


1%
10%
50%

567 résidences principales
1612 individus



Redressement de l'échantillon



24 672 135 résidences principales



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Les composés organiques volatils (COV)

Composés qui ont la propriété de devenir gazeux à température ambiante

20 composés mesurés

Aldéhydes : acétaldéhyde, acroléine, formaldéhyde, hexaldéhyde,

Hydrocarbures : benzène, 1,4-dichlorobenzène, éthylbenzène, n-décane, n-undécane, styrène, tétrachloroéthylène, toluène, trichloroéthylène, 1,2,4-triméthylbenzène, m/p xylène, o-xylène,

Ethers de glycol : 2PG1ME (1-méthoxy 2-propanol), EGBE (2-butoxyéthanol) et leur acétate

Origine

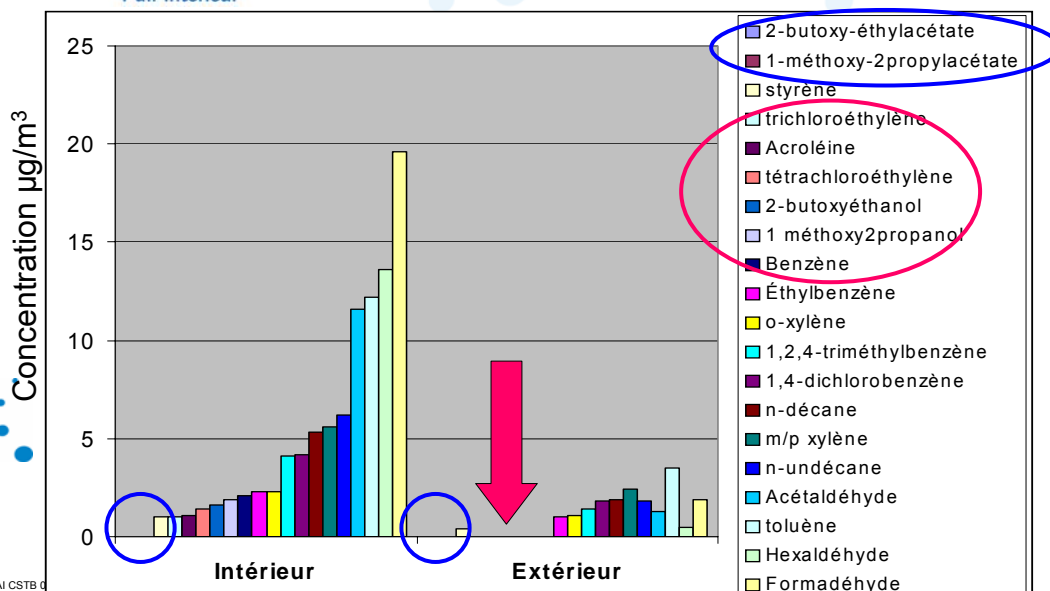
- ✓ **combustion** (tabagisme, chauffage, bougies, encens ...),
- ✓ **produits de construction, décoration, bricolage,**
- ✓ **ameublement,**
- ✓ **produits d'entretien,**
- ✓ **présence humaine et activités** (cuisine, hygiène, cosmétiques)
- ✓ **air extérieur**





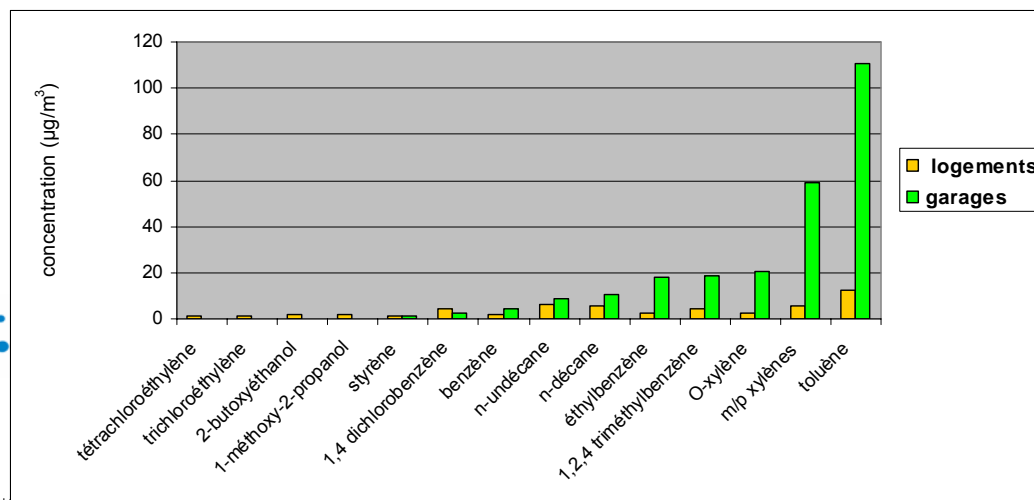
Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Spécificité de l'air intérieur Cas des composés organiques volatils



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

La pollution est plus importante dans les garages attenants et communicants que dans l'ensemble des logements





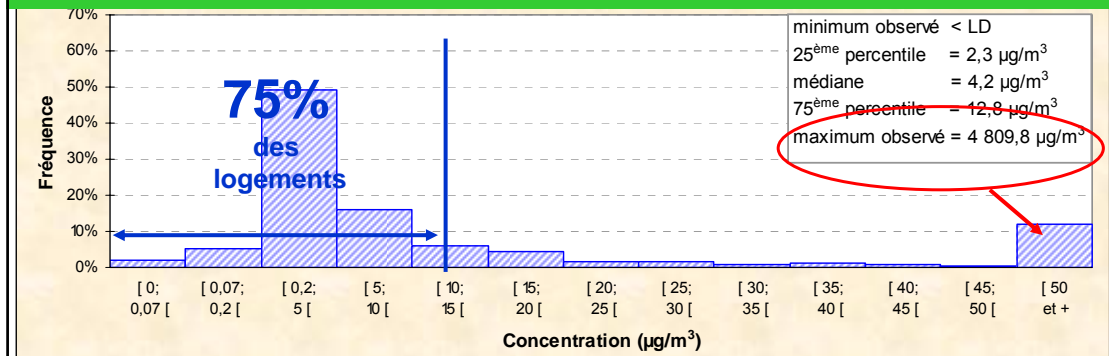
Observatoire de la qualité de l'air intérieur

La forme de la distribution des concentrations est

semblable pour tous les composés

Exemple du 1,4-dichlorobenzène

Présent dans près de 100 % des logements



Sources : antimites, désodorisants



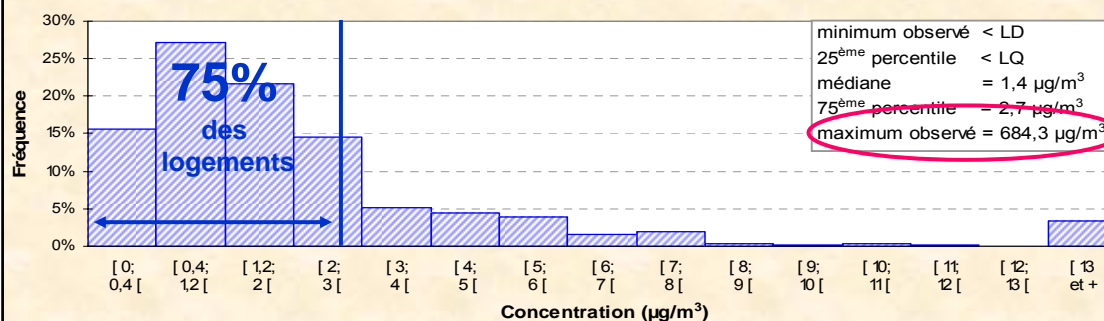
Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Cas du tétrachloroéthylène

Concentration en tétrachloroéthylène - Chambre principale ou pièce assimilée

Répartition pondérée des logements

Source : OQAI



Présent dans près de 80% des logements

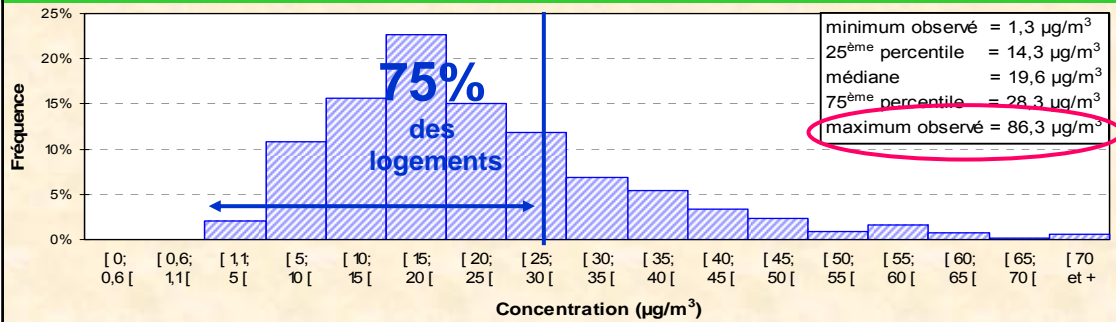
Sources : nettoyage à sec, moquette, tapis, ...



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Cas du formaldéhyde

Présent dans 100 % des logements



Plus de 80 % des logements ont des concentrations de 5 à 50 fois plus fortes qu'à l'extérieur

QAI CSTB 07 06 07



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Le formaldéhyde

Ses sources

Désinfectant de locaux, **antibactérien**, **conservateur**, **fongicide**, **apprêt** pour textile, **cosmétiques**, éléments **meubliers** et de **construction**, adhésifs, peintures, produits ménagers, combustion incomplète des hydrocarbures, tabagisme, **réactivité chimique**

Ses effets sur la santé

Irritant des yeux, du nez et de la gorge

Classé par l'OMS comme **cancérogène** certain pour l'homme du nasopharynx. Actuellement classé au niveau 3 (cancérogène possible chez l'homme) au niveau européen. Demande de classement en cours (avis de la Commission européenne attendu pour mars 2007)

Effets allergiques et impact sur l'appareil respiratoire observés

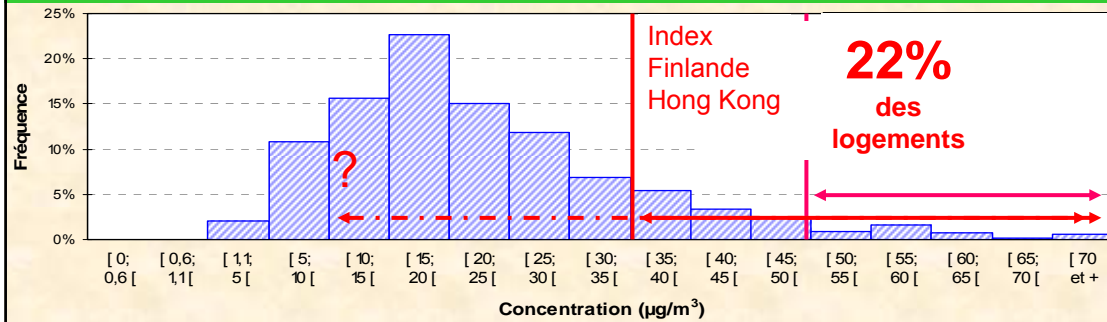
Evaluation des risques en cours par l'AFSSET

QAI CSTB 07 06 07





Le formaldéhyde Comparaison avec les valeurs guides



Valeurs guides en préparation (AFSSET / CSTB)



Le monoxyde de carbone

Les sources et facteurs en cause

Combustion incomplète (tabagisme, appareils de chauffage, de production d'eau chaude, appareils de fortune (braséros, barbecues,...) engins de travaux (groupes électrogènes, engins de chantier,...) véhicules ...)

Mauvaise évacuation des gaz de combustion, **manque d'entretien** des appareils, **manque de ventilation** des locaux, **vétusté** des appareils, **utilisation incorrecte** des appareils chauffage d'appoint utilisé en continu

Les effets sanitaires

Intoxication oxycarbonée : céphalée, nausée, syncope, coma, décès

• **Première cause d'accident domestique en France**

Niveaux de concentration observés

Les **concentrations médianes** des moyennes glissantes sur 15 min, 30 min, 1h et 8h sont **toutes égales à 0 ppm**, quelque soit la durée d'exposition et quelque soit le groupe de pièces considéré





Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Monoxyde de carbone Comparaison avec les valeurs guides

Durée d'exposition	Valeur guide	Proportion et intervalles de confiance des logements dépassant les valeurs guides à l'échelle nationale
15 minutes	87 ppm	0.7% - 3.7%
30 minutes	52 ppm	1.1% - 4.2%
Une heure	26 ppm	2.2% - 5.8%
Huit heures	9 ppm	4.4% - 9.4%

Durée d'exposition	Valeur guide	Pièces principales (chambre, séjour, bureau, studio y compris cuisine américaine)	Autres pièces (cuisine, salle de bain, WC, circulations intérieures du logement)	Annexes (cave, grenier, garage, véranda, buanderie ...)
Proportion et intervalles de confiance des pièces dépassant les valeurs guides				
15 minutes	87 ppm	0% - 0.8%	0.2% - 6.8	1.5% - 10.5
30 minutes	52 ppm	0.1% - 1.2%	0.4% - 6.5%	1.9% - 11.1%
Une heure	26 ppm	0.6% - 3.2%	1.6% - 8.2%	2.8% - 12.9%
Huit heures	9 ppm	2% - 5.6%	3.4% - 12.9%	3.3% - 11.5%

QAI CSTE



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Les allergènes



QAI CSTB 07 06 07



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Les allergènes

Les sources

Présence de chats et de chiens

Poussières de maison (température, humidité, ventilation)

Les effets sanitaires : Allergie, asthme

Les concentrations

Allergènes de chien et de chat : peu présents

(9 à 25% des logements respectivement). $C < 3 \text{ ng/m}^3$

Allergènes d'acariens : très répandus (90% des logements)

$C > 86.3 \text{ } \mu\text{g/g}$ (*Derf1*) et $36.5 \text{ } \mu\text{g/g}$ (*Derp1*) pour 5% des logements

Comparaison avec les valeurs guides

Acariens : 50% des logements dépassent la valeur seuil de sensibilisation

de $2 \text{ } \mu\text{g/g}$ à partir de laquelle il a été montré un risque pour certaines personnes de produire des anticorps de l'allergie (Platts-Mills et al, 1997). La littérature scientifique montre toutefois que l'exposition aux allergènes d'acariens ne pose aucun problème de santé pour près de 80 % de la population.

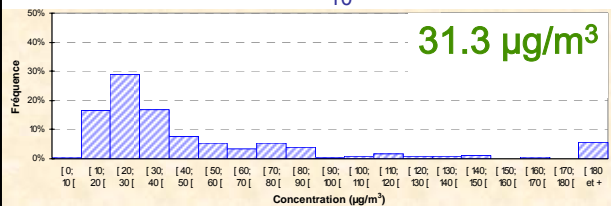


Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Les particules



PM₁₀



Les sources

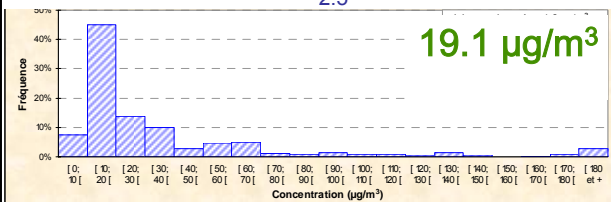
Extérieur : $23 \text{ } \mu\text{g/m}^3$

Air extérieur, combustion

(tabagisme, cuisson (four, plaques, cheminée), bougies, encens),

nettoyage et entretien des surfaces

PM_{2.5}



Les effets sanitaires

Extérieur : $16 \text{ } \mu\text{g/m}^3$

bronchite chronique, maladies cardiovasculaires, cancers du poumon

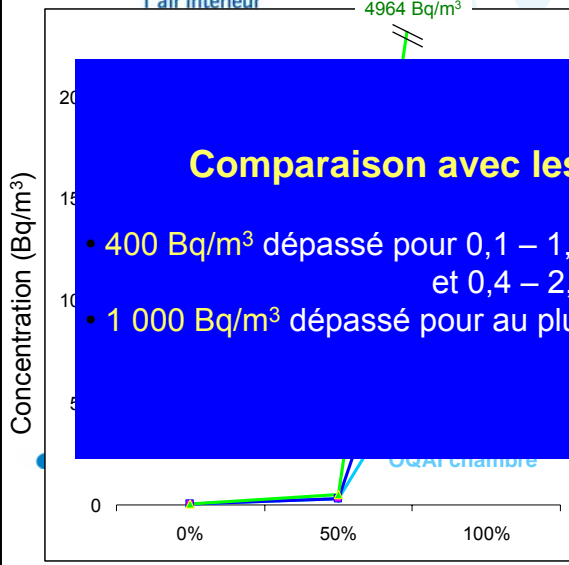
Présentes dans près de 100% des logements



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Le radon

Comparaison avec



Mediane (Bq/m ³)	31	33	50
Maximum (Bq/m ³)	1215	2161	4964

QAI CSTB 07 06 07



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion

Les polluants visés sont présents dans la majorité des logements du parc

Exceptés
2 éthers de glycol,
les allergènes de chat et de chien

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes

QAI CSTB 07 06 07



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion (suite)

Ils proviennent de sources multiples

- combustion (tabagisme, chauffage, bougies, encens ...),
- produits de construction, décoration, bricolage,
- ameublement,
- produits d'entretien,
- présence humaine et activités (cuisine, hygiène, cosmétiques)
- air et environnement extérieurs

et dépendent des conditions d'aération

QAI CSTB 07 06 07

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion (suite)

Il existe une **spécificité de la pollution à l'intérieur des logements par rapport à l'extérieur** qui s'exprime en particulier par :

- la présence de certaines substances non observées à l'extérieur
- des concentrations nettement plus importantes à l'intérieur

QAI CSTB 07 06 07

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion (suite)

La pollution est plus importante dans les garages attenants et communicants que dans l'ensemble des logements

QAI CSTB 07 06 07

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion (suite)

La répartition de la pollution n'est pas homogène dans le parc

QAI CSTB 07 06 07

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion (suite)

Les polluants sont présents à des niveaux comparables à ceux observés dans les études nationales et internationales

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes

QAI CSTB 07 06 07



Observatoire de la qualité de l'air intérieur

En conclusion (suite)

Les rares recommandations disponibles à l'échelon national ou à l'étranger peuvent parfois être dépassées dans des proportions variables de logements :

- qq % pour le monoxyde de carbone, le toluène et le styrène,
- de qq % à jusqu'à près d'un quart pour le formaldéhyde,
- la moitié pour les allergènes d'acariens.

Composés organiques volatils

Monoxyde de carbone

Particules

Radon
Rayon. α

Allergènes

QAI CSTB 07 06 07



1^{ère} référence française sur la pollution de l'air dans les logements

Résultats à venir et perspectives d'actions

Faire un état descriptif détaillé du parc de logements / ménages

Expliquer les situations de pollution (rechercher les principaux déterminants)

Evaluer les risques sanitaires associés à la pollution observée

Elaborer des traceurs et des indicateurs de pollution

QAI CSTB 07 06 07



Remerciements

Aux financeurs :

Ministères en charge de la Construction, de la Santé et de l'Ecologie, CSTB, ADEME, ANAH, InVS

Aux partenaires :

ACOUSTB, ADEME, AFSSET, AIR NORMAND, AIRPARIF, APPA Comité Dauphiné Savoie, APPA Comité Marseille Provence, APPA, ASPA, Atmo Auvergne, CDHR 62, CERTU, CETE Lyon, CETIAT, CHU Nancy – Centre Anti Poison, CNAM, CNRS, Conseil régional Nord Pas de Calais, CREDOC, CSTB, CTBA, DDASS 13, DDASS 67, DGS, DGSNR, DOSIRAD, Ecole des Mines de Douai, EDF, ENSP, Faculté de Pharmacie de Paris/Laboratoire d'Hygiène et de santé publique, Fondation Salvatore Maugeri, FRACTAL, GEOCIBLE, GRECA, Hôpital Cochin, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg HUS/Service de pneumologie, INERIS, INRS, INSEE, INSERM, Institut Gustave Roussy, InVS, LOCEAN, IRSN, LCPP, LEPI, LHVP, LNE, PACT) du Calvados, du Cher et de Paris, RATP, RSPMP, SNCF, Université de Bretagne Occidentale, Université de la Rochelle/LEPTAB, Ville de Lille/Sce Santé et Environnement, Ville de Strasbourg/Sce Hygiène et Santé, SOCOTEC 10, 75 et 92, Vincent Nedellec Consultant.

www.air-interieur.org

QAI CSTB 07 06 07



Observatoire de la qualité de
l'air intérieur

Etat de la qualité de l'air dans les logements

www.air-interieur.org