



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# L'observatoire de la qualité de l'air intérieur: un outil au service de la santé environnementale

Andrée Buchmann, présidente

Atmos Fair Lyon 10 octobre 2017

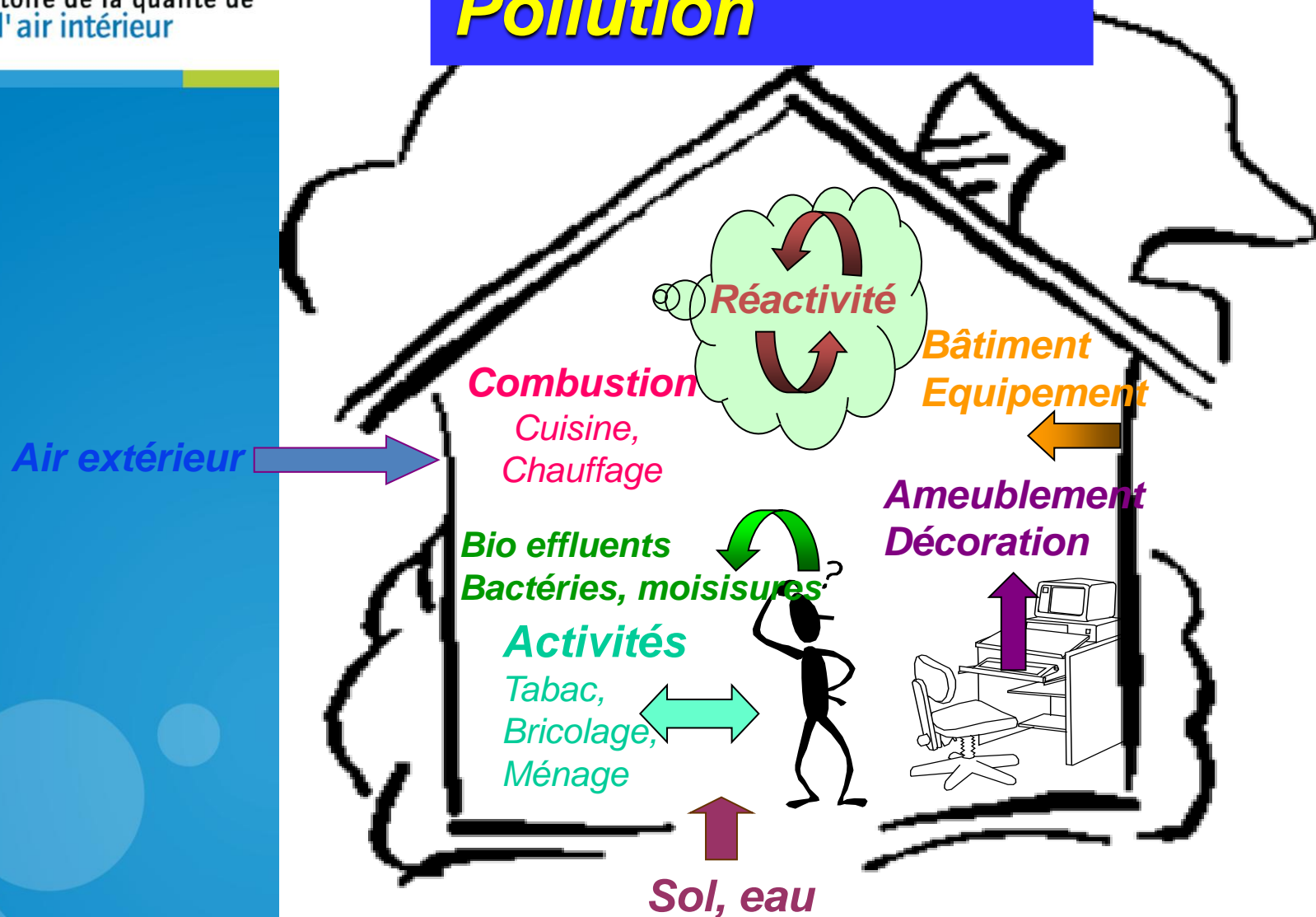
# Constat

- ✓ **300 décès et 6000 intoxications** annuels liés au **monoxyde de carbone**
- ✓ **Doublement de la prévalence des maladies allergiques respiratoires** en 20 ans. 10% des adolescents présentent un asthme chronique
- ✓ La fumée de tabac environnementale, le radon, le benzène, l'amiante et le formaldéhyde contribuent substantiellement à **l'augmentation de l'incidence des cancers**
- ✓ **1044 cas de legionelloses** (mortels dans 14% des cas) / an
- ✓ **14% des couples** consultent pour des **difficultés à concevoir**
- ✓ **12% des 13 000 établissements recevant du public** contrôlés présentent des **expositions supérieures au niveau réglementaire fixé à 400 Bq/m<sup>3</sup>**



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Sources de Pollution





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Principales « pathologies »

## *Maladies :*

- ☞ Asthme,
- ☞ Infections resp.,
- ☞ Légionellose,
- ☞ Liées à la reproduction,
- ☞ Neurologique,
- ☞ Cancer (poumon)
- ☞ AVC, maladies cardio vasc.
- ☞ Sclérose en plaques...

## *Symptômes :*

- ☞ Irritation de la peau, yeux, nez, gorge,
- ☞ Maux de tête,
- ☞ Fatigue,
- ☞ Baisse de performances.

## *Inconfort :*

- ☞ Confinement,
- ☞ Odeurs,
- ☞ Température,
- ☞ Humidité.



**Sick Building Syndrome**  
(Syndrome des Bâtiments Malsains)



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

## Création en juillet 2001

Convention entre les ministères en charge du Logement, de la Santé, de l'Environnement, l'ADEME ( Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), l'ANSES ( Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Environnement et du Travail) et le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), qui est aussi opérateur.



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Connaître pour agir



Créé en 2001

## Missions :

### Mieux connaître le parc de bâtiments pour :

- Améliorer leur qualité d'usage  
Emettre des recommandations
- Guider les acteurs du bâtiment dans leur démarche d'amélioration de la qualité de l'air

## Gouvernance :

Andrée Buchmann (Présidente)

Conseil de surveillance ; Conseil scientifique : Pr Isabelle Momas; Comité consultatif

CSTB (opérateur) : Séverine Kirchner, Corinne Mandin

Réseau de partenaires pluridisciplinaire

**Financements** 100% publics des ministères en charge de la construction, de l'environnement et de la santé et des agences (ADEME, ANSES)

# L'OQAI , c'est quoi?

## Un outil unique au monde pour

- Fabriquer et agréger de la connaissance
- Aider les pouvoirs publics à la gestion : éviter les crises, prévenir les risques, accompagner les politiques ( BBC, surveillance obligatoire des lieux fréquentés par les enfants....)
- Tracer les pistes de remédiation (renouvellement d'air...)
- Former les professionnels du bâtiment
- Sensibiliser le public ( ateliers...)
- Contribuer à ouvrir et développer un nouveau champ de recherche, d'innovation, d'activité économique...



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Financements et gouvernance

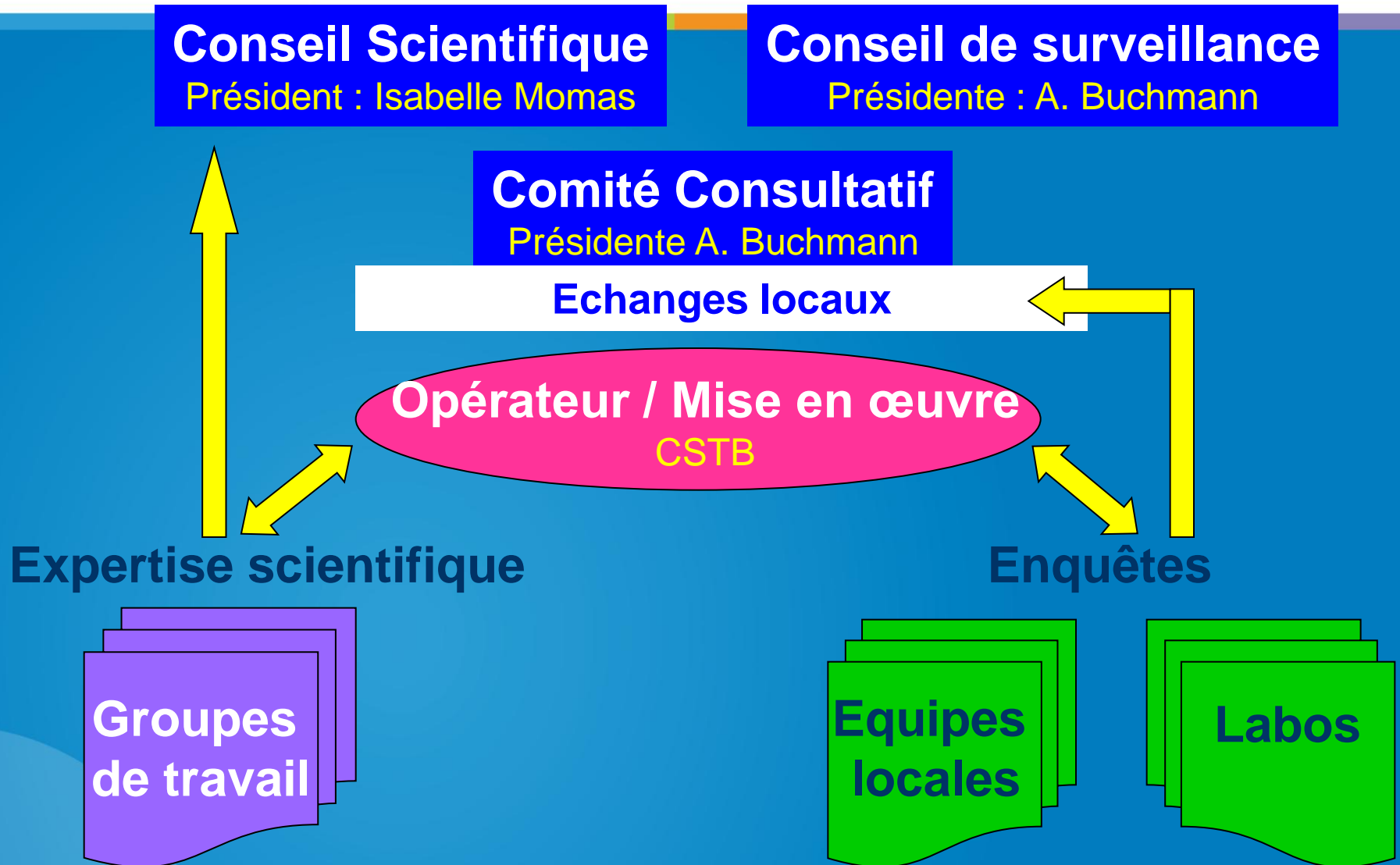
- Fonds publics : env 2 à 2,5 millions d'euros/an
- Transparence
- Gouvernance décentralisée, multi acteurs et indépendante : petite équipe au sein du CSTB en partenariat avec de nombreuses structures sur l'ensemble du territoire et en lien avec l'international





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

## Comment ça marche ?



# Plus de 1000 substances chimiques et particulaires classées sur des critères sanitaires (*Almeras et al, 2010*)

### Pour les logements

(15 substances prioritaires) :

formaldéhyde,  
benzène  
monoxyde de carbone,  
di-2-éthylhexylphtalate (DEHP),  
acroléine,  
plomb,  
acétaldéhyde,  
particules inertes (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>),  
cadmium,  
arsenic,  
benzo[a]pyrène,  
benzo[a]anthracène,  
1,4-dichlorobenzène  
chloroforme.

### Pour les écoles

(6 substances prioritaires) :

formaldéhyde,  
benzène,  
acétaldéhyde,  
PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>  
chrome.

### Pour les bureaux

(5 substances prioritaires) :

benzène,  
PM<sub>2.5</sub>,  
mélange de PCB,  
éthylbenzène,  
formaldéhyde.



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Programme « Logements » Campagne 2003-2005 des millions de données



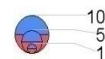


Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

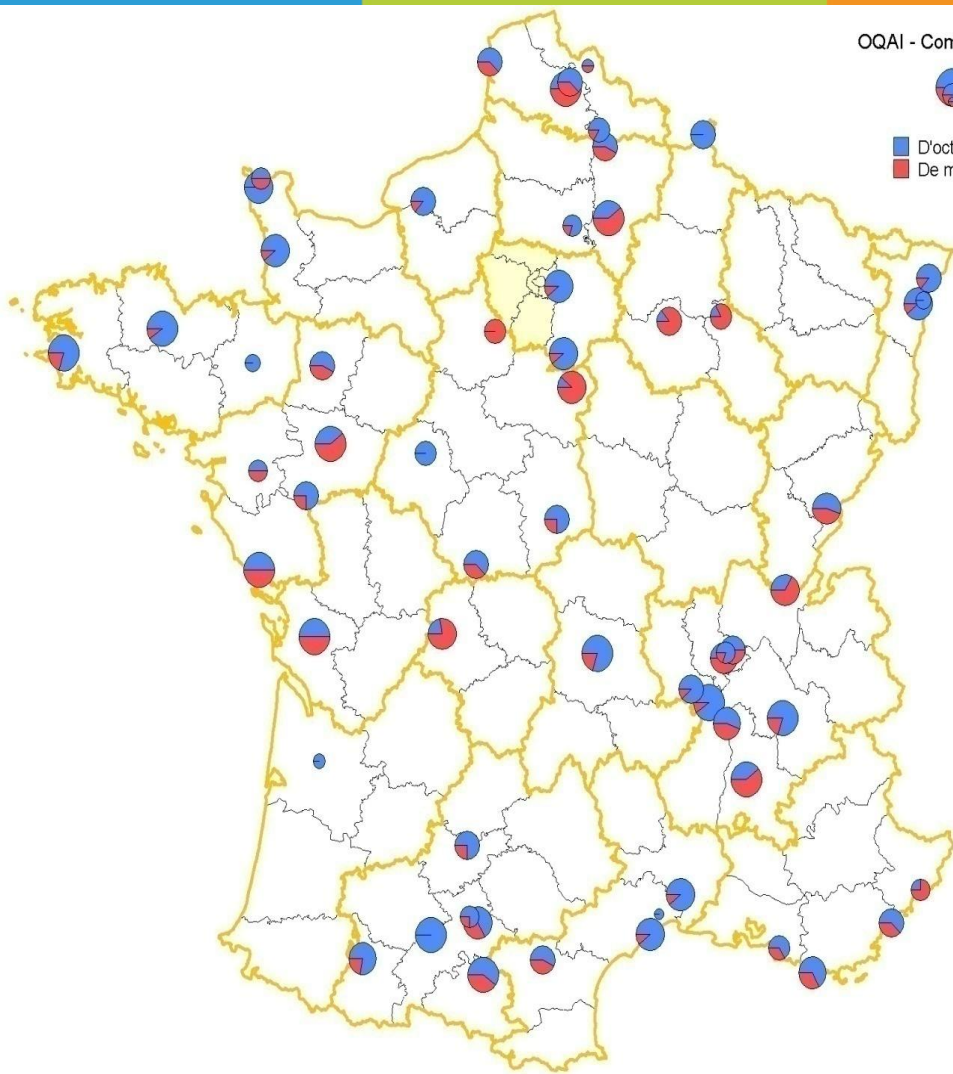
# Campagne nationale

## oct 2003- dec 2005

OQAI - Communes enquêtées



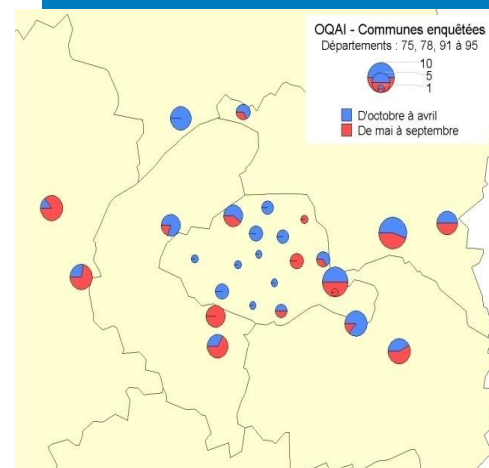
■ D'octobre à avril  
■ De mai à septembre



OQAI - Communes enquêtées  
Départements : 75, 78, 91 à 95



■ D'octobre à avril  
■ De mai à septembre



Enquête d'octobre à avril (65%)



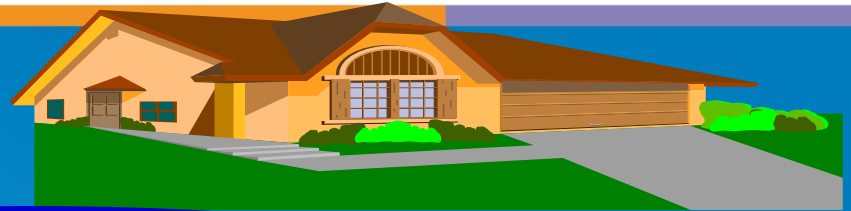
Enquête de mai à septembre (35%)



## Occupants



## Logements



### Questionnaires

- Informations générales
- Activités

### Mesurages

polluants  
physiques  
chimiques  
microbiologique  
S

### Descriptif visuel

- situation
- ameublement
- décoration
- équipements
- ...

- Budget espace temps activités

***Évaluation de  
l'exposition***

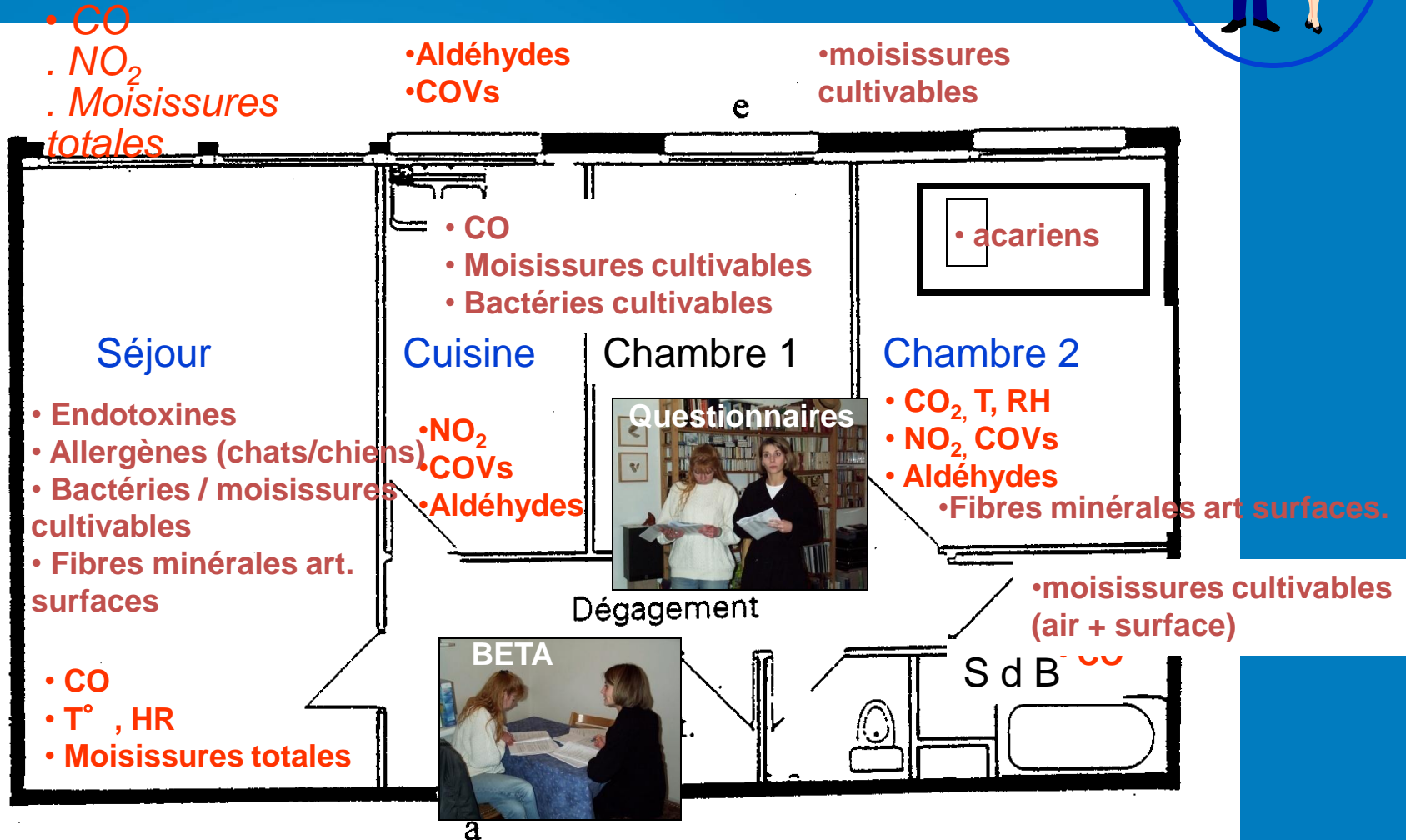
***Identification des  
déterminants  
de l'exposition aux  
polluants  
de l'air intérieur***

# Une semaine d'enquête

## Diagnostic CO

Prélèvements continus ou intégrés sur une semaine

Prélèvements ponctuels





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Campagne nationale logements

## Paramètres étudiés

### biologiques

- ✓ Allergènes chiens (Feld1) et chats (Can f1) dans l'air
- ✓ Allergènes d'acariens dans la poussière de matelas (Derp1 et Derf1)
- ✓ Allergènes de moisissures (sous-échantillon)

### physiques

- ✓ Particules inertes ( $PM_{10}$  et  $PM_{2.5}$ )
- ✓ Particules ultrafines (sous-échantillon)
- ✓ Radon
- ✓ Rayonnement gamma
- ✓ Humidité
- ✓ Température

### chimiques

- ✓ CO environnemental et CO expiré
- ✓  $CO_2$
- ✓ COV : 20 composés cibles

**Débit d'air des systèmes de ventilation**



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

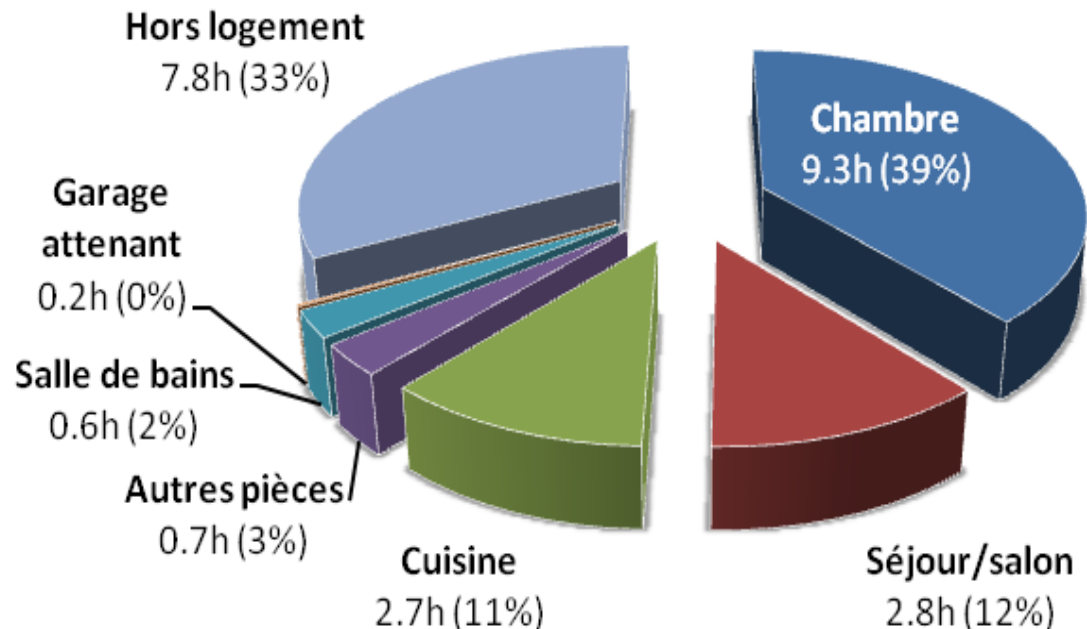
# Temps passé par les français dans leur logement

**Moyenne du temps passé à l'intérieur du logement : 16 h 10 min (soit 67% du temps)**  
**1/4 de la population y passe plus de 20 heures (83% du temps).**

Variation selon :

- le sexe
- l'âge
- l'activité professionnelle
- la région
- la saison
- les jours de la semaine
- l'heure

## Temps passé (moyenne sur la semaine) OQAI



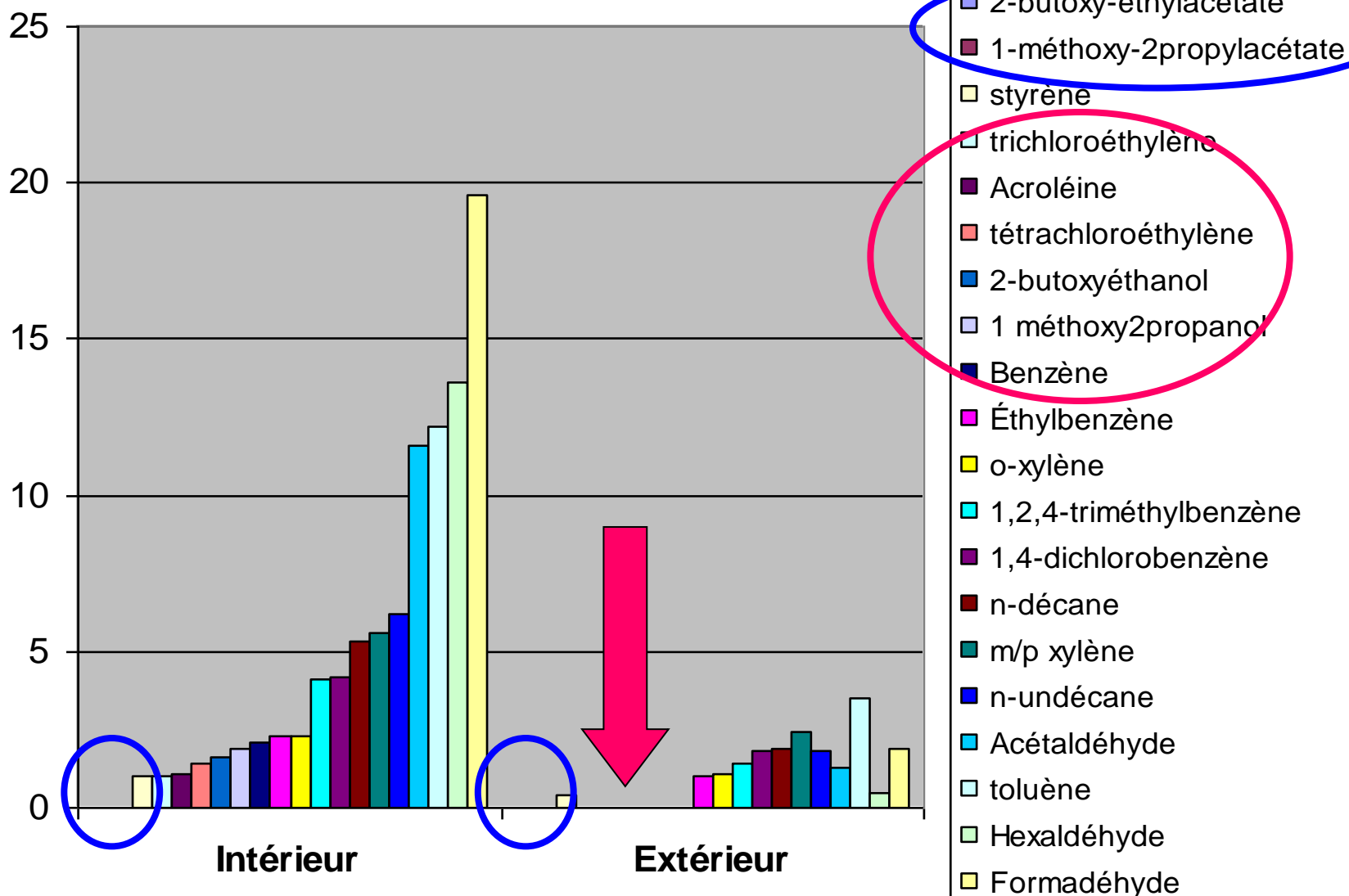




Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

## Comparaison des concentrations médianes intérieures et extérieures (COV)

Concentration  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



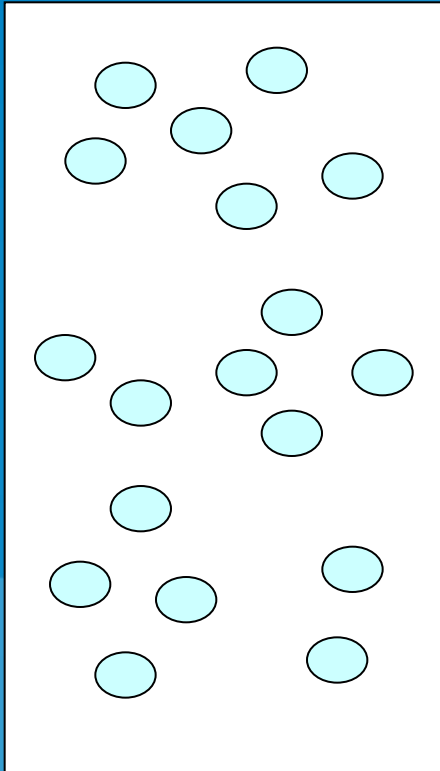


Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

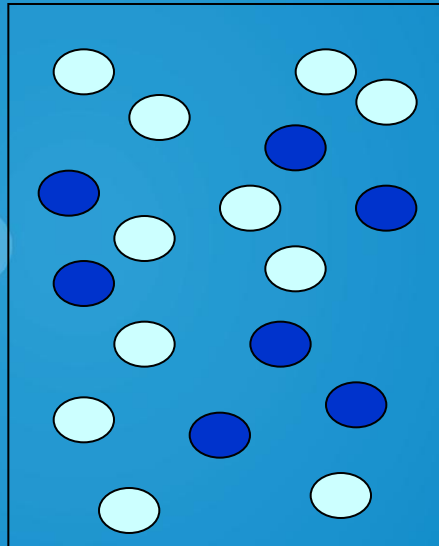
## La répartition de la pollution chimique organique (COV)

n'est pas homogène dans le parc

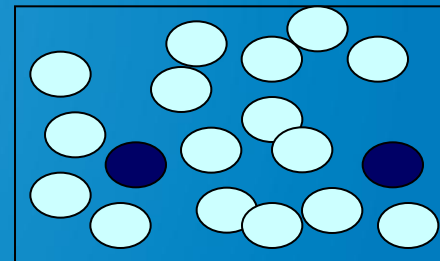
**45%**



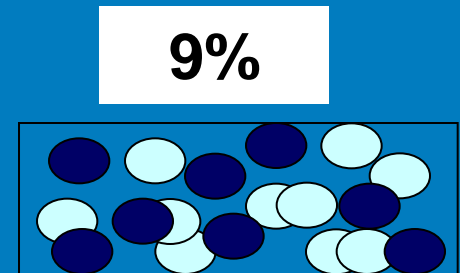
**32%**



**14%**



**9%**



Niveaux de  
concentrations



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Qualité de l'air dans les logements

- **Des polluants multiples**  
(chimiques, physiques, microbiologiques) présents dans la majorité du parc de logements
- **Une pollution intérieure spécifique et plus forte**  
qu'à l'extérieur
- **Une inégalité devant la pollution** : environ 10 % des logements sont multipollués



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Le programme de l'OQAI

## lieux de vie à la loupe



Etat de l'art

Budgets-espaces-temps des enfants

Campagne nationale Piscines et Patinoires

**Campagne nationale Ecole** 2013-2016

**Impact des produits** d'entretien, de nettoyage  
et des fournitures scolaires

Pilotage CSTB, multi partenariats



**Campagne nationale** 2013 -2016

**300 bâtiments** (phase 1) + **50 bâtiments** (phase 2)

- **Etat** des bâtiments, systèmes, etc.
- **QAI** et **confort** acoustique, thermique, visuel, olfactif
- **Santé perçue** (SBS),
- **Energie**

Pilotage CSTB, multi partenariats

Bureaux



Logements



Campagne nationale 2003 -2005

**Zoom** sur les **COsV**

(phtalates, pesticides, retardateurs de flamme, muscs, PCB, etc.)



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Le programme de l'OQAI

## Focus sur les bâtiments performants en énergie

**Base de référence nationale  
sur la QAI et le confort  
dans les bâtiments  
performants en énergie  
neufs et réhabilités**

Logements



Bureaux



Ecoles



**Mise à disposition de  
protocoles harmonisés pour  
les acteurs publics et privés**

QAI

Aération

Confort

Energie

**Bâtiments performants en énergie**

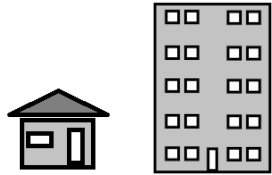
Pilotage CSTB ; Partenariats AASQA, CETE, INERIS



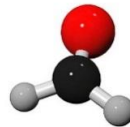
Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Qualité de l'air et confort dans les 1er bâtiments performants investigués

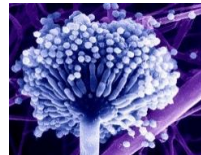
## 72 logements dans bâtiments neufs ou récemment rénovés



Collecte de données au fil  
des études sur tout le  
territoire pour alimenter une  
base nationale exploitée par  
l'OQAI (OQAI-BPE)



**Chimiquement plus propres** sauf pour  
hexaldéhyde (matériaux à base de bois ? produit de traitement du  
bois ?,...), alpha-pinène et limonène (ossature bois ?, utilisation de  
produits d'entretien ?,...)



## Développement fongique plus élevé

Moins de traces d'humidité, de dégâts des eaux ou ayant fait  
l'objet de traitement contre l'humidité inférieurs à ceux des  
logements français



**Températures intérieures plus  
élevées** en période de hors-chauffe



## Niveau de confinement égal

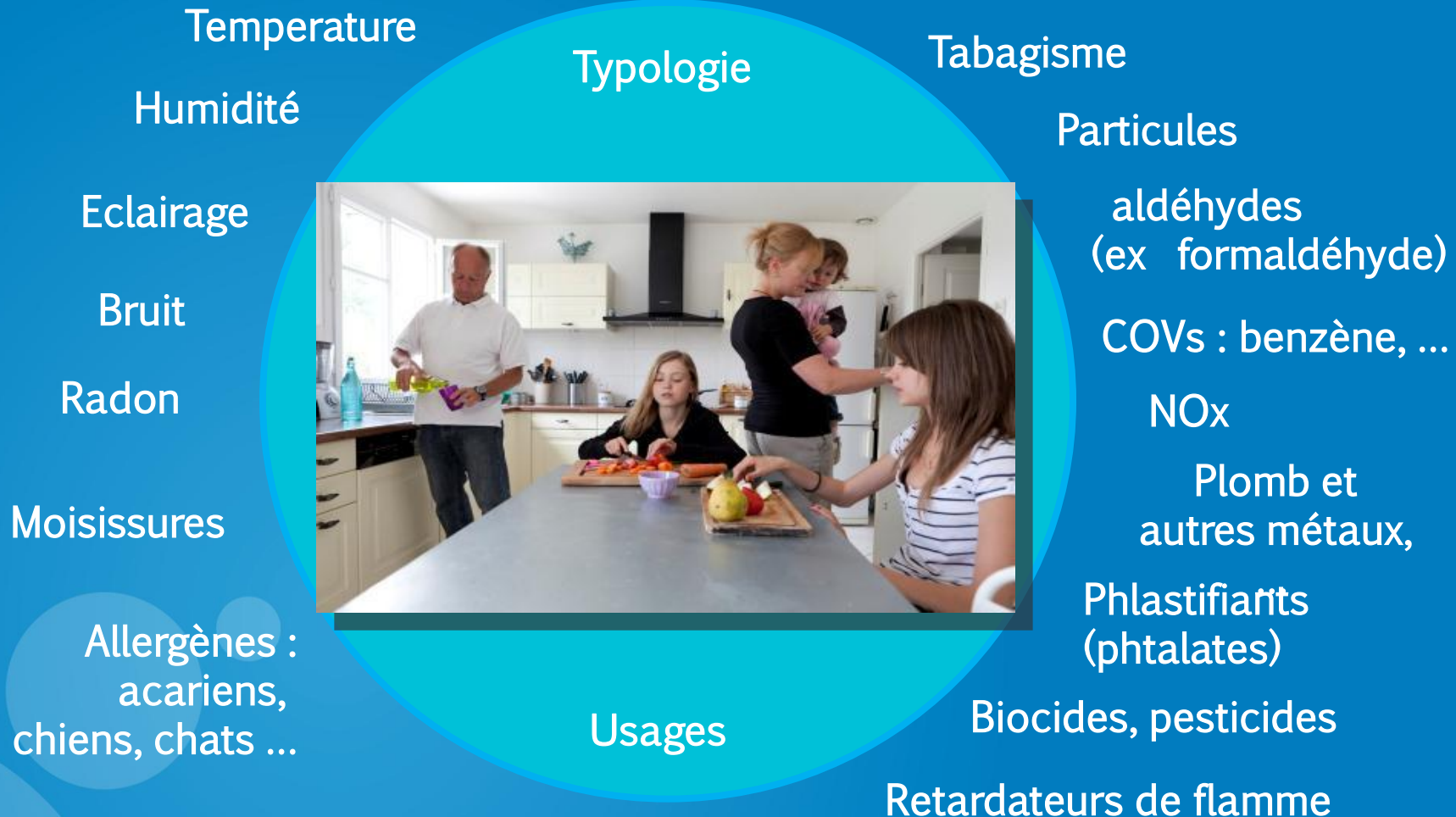
**Pressions et débits d'air extraits  
pas toujours respectés**





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Approche intégrée du bâtiment





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Coût social de la qualité de l'air intérieur en France

## 1. COÛTS EXTERNES

### 1.1 Coût de mortalité

(valeur vie humaine = €115,000, Quinet, 2013)

### 1.2 Coût qualité de vie

### 1.3 Perte de productivité

## 2. IMPACT SUR LES FINANCES PUBLIQUES

### 2.1 Coût des soins

### 2.2 Coût de la recherche

### 2.3 Retraites non versées



**Coût total  
20 milliards €  
par an  
(1% of PIB).**

Les particules  
représentent la part la  
plus importante

**Benzène**

**883 k€**

**TCE**

**39 k€**

**Radon**

**2 694 k€**

**CO**

**308 k€**

**Particules**

**14 331 k€**

**ETS**

**1 279 k€**





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Pistes d'amélioration et de prévention

## Sources de pollution



### Bâtiment

garage communicant,  
matériaux / produits de  
décoration récents  
type de matelas  
dégât des eaux



### Présence et activités humaines

densité d'occupation  
tabagisme, bricolage  
désodorisants  
bougies, encens  
nettoyage à sec

## Gestion de l'air



### Taux de renouvellement d'air

Ouverture de fenêtres

**Etat des systèmes** de  
ventilation

## Localisation



### Qualité des sols

**Air extérieur,**  
zones climatiques (T  
et H)

**Les niveaux de pollution ne sont pas les mêmes selon les niveaux de vie**



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

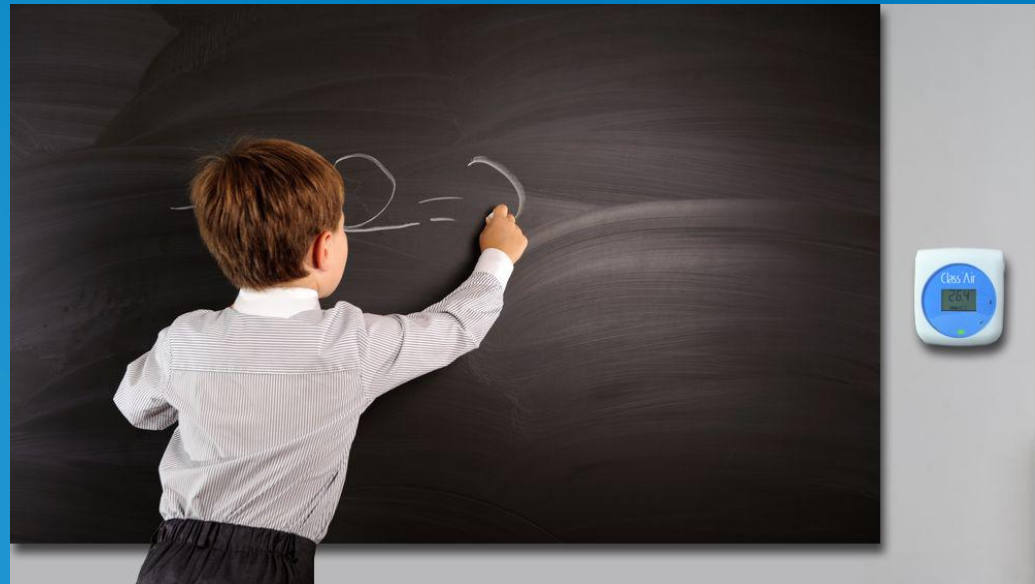
## Class'air<sup>®</sup>

Boîtier intégré pour  
**la mesure et la gestion**  
du confinement de l'air  
dans les écoles et les crèches

Et ailleurs

- **Indice ICONE** : note de 0 à 5

- **Feux tricolores** : 



Credit photo Pyrescom

- **Etat des connaissances et  
des pratiques d'aération  
dans les écoles - *Pilote  
CSTB***



Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Enjeux futurs pour l'OQAI

## Prochains lieux de vie investigués :

EHPAD

Etablissement d'accueil de personnes handicapées

Unité de soin de longue durée (hôpitaux)

Campagne Logements 2

## Nouvelle ingénierie de collecte de données :

Miniaturisation des capteurs de pollution

Observatoire participatif (capteurs citoyens)





Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

# Le programme de l'OQAI

## Information, communication, formation

[www.oqai.fr](http://www.oqai.fr)

The screenshot shows the OQAI website interface. At the top, there's a header with the OQAI logo and the text 'OBSERVATOIRE QUALITÉ AIR INTÉRIEUR'. Below this is a navigation bar with links: 'Pollution intérieure', 'Programmes par lieux de vie', 'Entrée thématique', and 'Outils pour anticiper'. The main content area features a large image of people in a laboratory setting. To the right, there's a search bar and a list of 'Actualités' (News) including '10 ans de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur', 'Campagne de l'OQAI : Consultation pour le recrutement de prestataires', and 'Ventilation 2012 - 10ème édition'. At the bottom, there's a 'Qui sommes-nous ?' section and a 'Médiathèque' section.

Ateliers, Conférences  
Publications scientifiques  
Formation CSTB / OQAI







Observatoire de la qualité de  
l'air intérieur

- OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L' AIR INTERIEUR
- [www.oqai.fr](http://www.oqai.fr)
- andree.buchmann@oqai.fr
- Merci de votre attention