Qualité de l'air intérieur : enjeux et actualités 2017

Les Journées du Risque, Angers

Corinne Mandin

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB le futur en construction

CSTB le futur en construction

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

1. Qualité de l'air intérieur : de quoi parle-t-on ?
2. Quels sont les enjeux ?
3. Où en est-on en 2017 ?

CSTB
le futur en construction

Qualité de l’air intérieur : de quoi parle-t-on ?

Des pollutions diverses

POLLUTIONS

Agents biologiques

- ✓ Allergènes d'acariens, de chat, de chien
- ✓ Micro-organismes (bactéries, virus, moisissures) et leurs produits de dégradation (endotoxines, mycotoxines)
- ✓ Pollens

Agents physiques

- ✓ Amiante
- ✓ Fibres minérales artificielles
- ✓ Radon
- ✓ Particules fines et ultrafines
- ✓ Champs électromagnétiques

Agents chimiques

- ✓ Monoxyde de carbone
- ✓ Composés organiques volatils et aldéhydes
- ✓ Composés organiques semi-volatils
- ✓ Ozone
- ✓ Dioxyde d'azote
- ✓ Métaux (plomb, mercure, etc.)

Des sources multiples

Souvent classées en 3 catégories :

1. **Les matériaux, les revêtements, le mobilier**
2. **Les activités : bricolage, nettoyage, tabagisme**
3. **L'environnement extérieur : air et sol (radon par exemple)**

- Et des phénomènes de **réactivité chimique** qui génèrent des polluants « secondaires », par exemple :

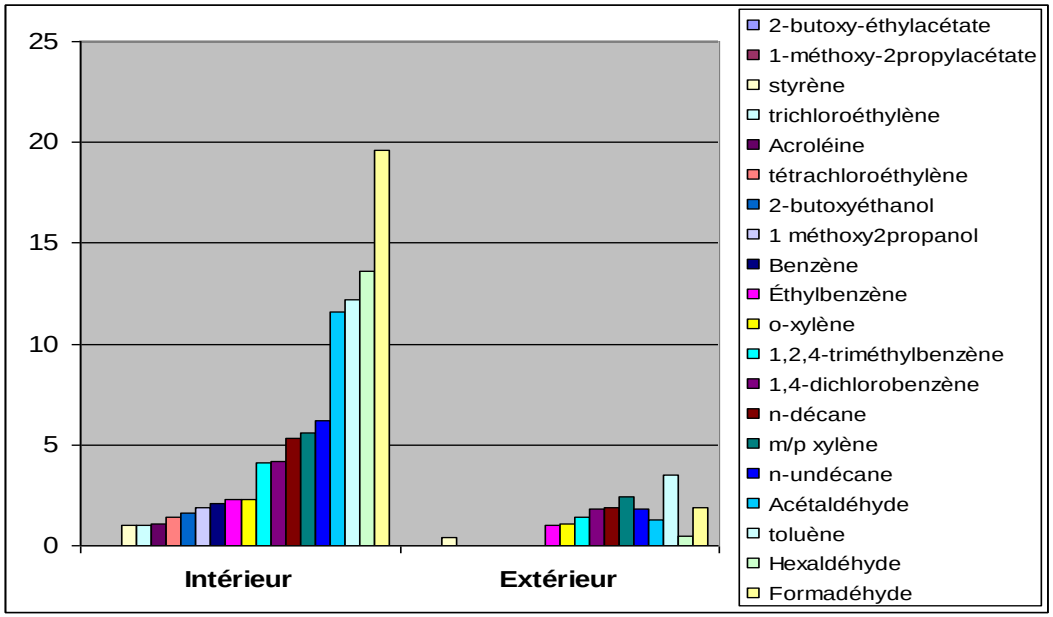
ozone + terpènes → formaldéhyde + particules ultrafines

CSTB
le futur en construction

Quels sont les enjeux ?

Une exposition importante

- On passe environ **90 % de notre temps** dans des environnements clos
- Les personnes les plus fragiles y passent encore plus de temps : jeunes enfants, malades, personnes âgées, etc.
- **Des concentrations intérieures plus élevées que celles mesurées en extérieur**



Campagne nationale « Logements » OQAI, 2003-2005
Concentrations médianes en µg/m^3

Des enjeux sanitaires

Inconfort

Air confiné
Air sec
Odeurs

Symptômes

Irritations de la peau, des yeux, du nez, de la gorge
Maux de tête
Fatigue
Baisse de performance
…
« Sick Building Syndrome »

Maladies

Rhinite allergique
Asthme
Infections respiratoires
Légionellose
Cardiovasculaires
Liées à la reproduction
Cancer du poumon
…

+ Liens entre **apprentissage scolaire** et QAI dans les écoles

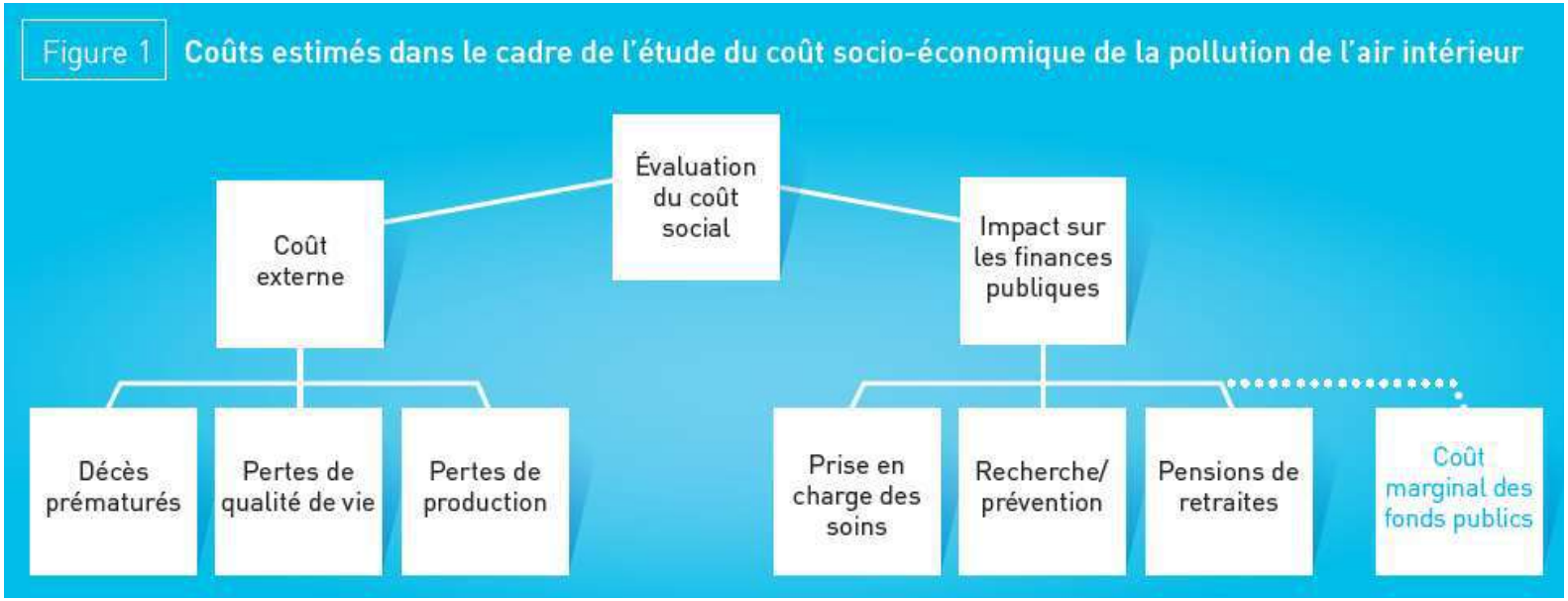
+ **Baisse de production et absentéisme** associée à une mauvaise QAI dans les bureaux

Les impacts sanitaires en France

- **~ 28 000 nouveaux cas de pathologies et ~ 20 000 décès / an pour 6 polluants majeurs** (benzène, trichloroéthylène, particules, fumée de tabac environnementale (tabagisme passif), radon, monoxyde de carbone)
  - **Monoxyde de carbone** : responsable, chaque année, d'une centaine de décès et d'environ 1300 épisodes d'intoxication
  - **Radon** : associé à 1 200 à 2 900 décès par an par cancer du poumon. C'est en Europe la deuxième cause de mortalité par cancer du poumon

Des enjeux économiques

1ère étude exploratoire du coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur (OQAI-ANSES-CSTB, 2014). Rapport d'étude et synthèse sur http://www.oqai.fr



Application de la démarche à **6 polluants de l'air intérieur** pour lesquels les données sont disponibles :

Benzène	**Trichloroéthylène**	**Radon**	**Monoxyde de carbone**	**Particules**	**Fumée de tabac**

Coût social estimé à 19 milliards € / an (1 % du PIB)

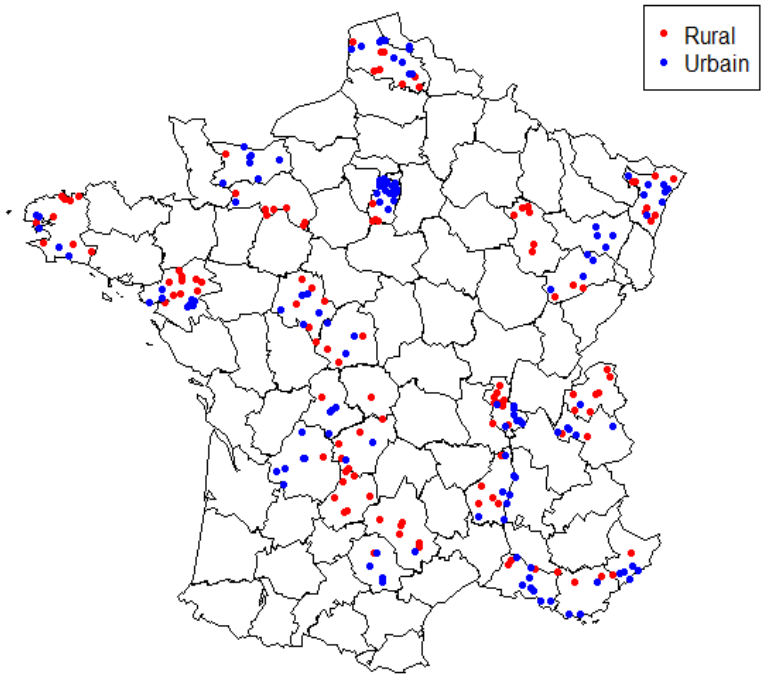
CSTB
le futur en construction

Où en est-on en 2017 ?

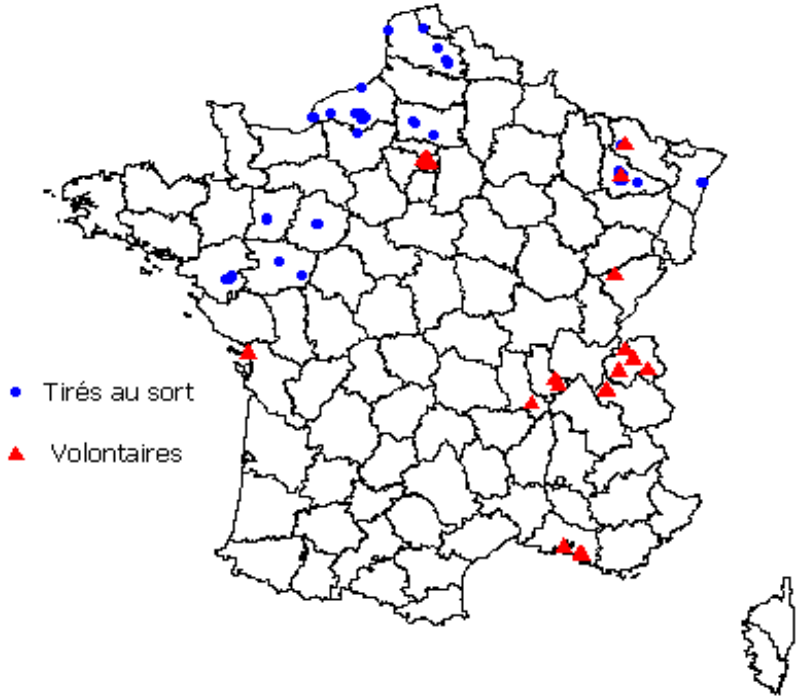
Recherche

Des données sur la QAI dans de nouveaux lieux de vie : campagnes nationales « écoles » et « bureaux » de l'OQAI

308 écoles – 602 salles de classe



128 immeubles de bureaux – 640 espaces de travail



Etat de la QAI et du confort à paraître prochainement

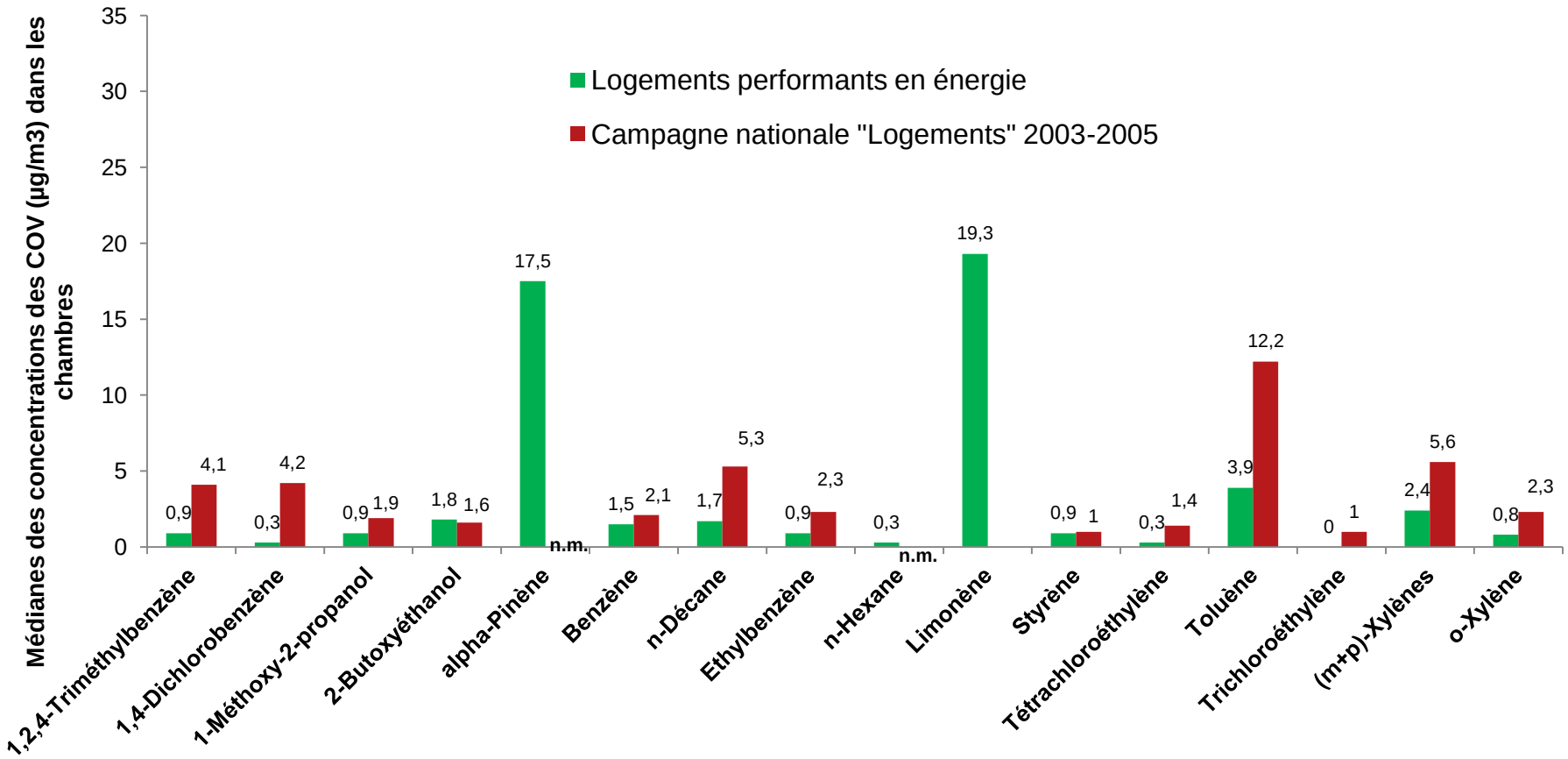
QAI dans les bâtiments performants en énergie : quelle problématique ?

Une **enveloppe étanche** → pas de circulation de l'air par les « fuites »

Si l'air n'est pas correctement renouvelé par le système mécanique ou l'ouverture des fenêtres par les occupants → possible dégradation de la qualité de l'air intérieur

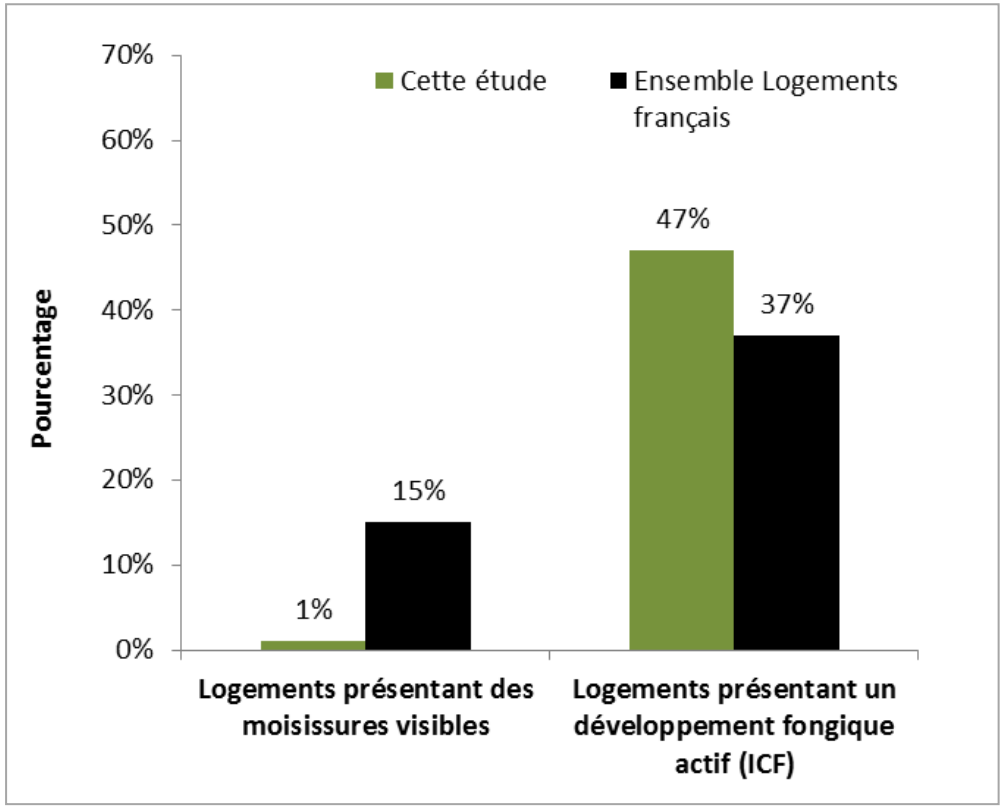
- Elaboration de **protocoles standardisés OQAI**
- Gestion d'une **base de données collectant les mesures réalisées** selon ces protocoles par des opérateurs dans la France entière
- **Exploitation annuelle** des données en base

Observation à ce jour sur 72 logements (1)



(Derbez et al, Indoor Air 2017)

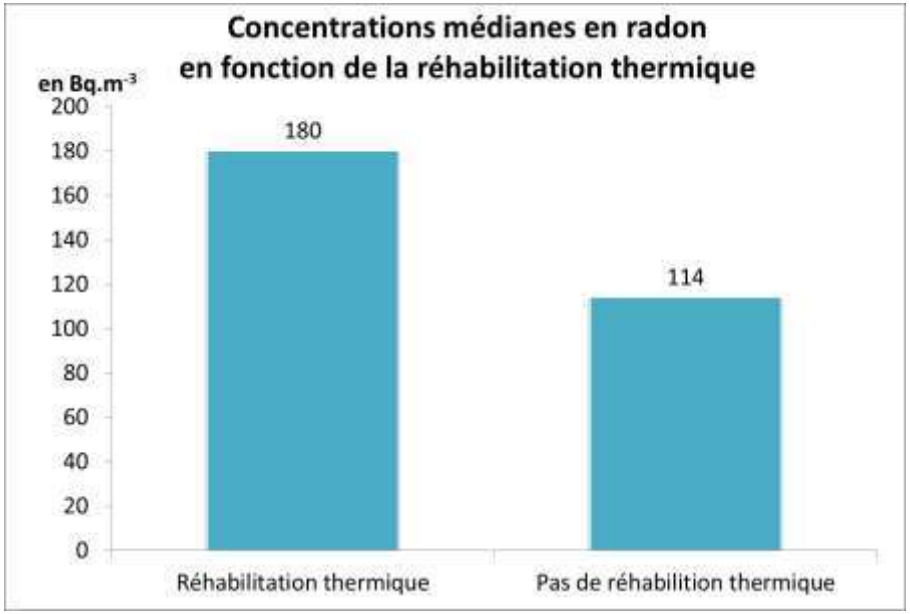
Observation à ce jour sur 72 logements (2)



Autre point de vigilance : le radon

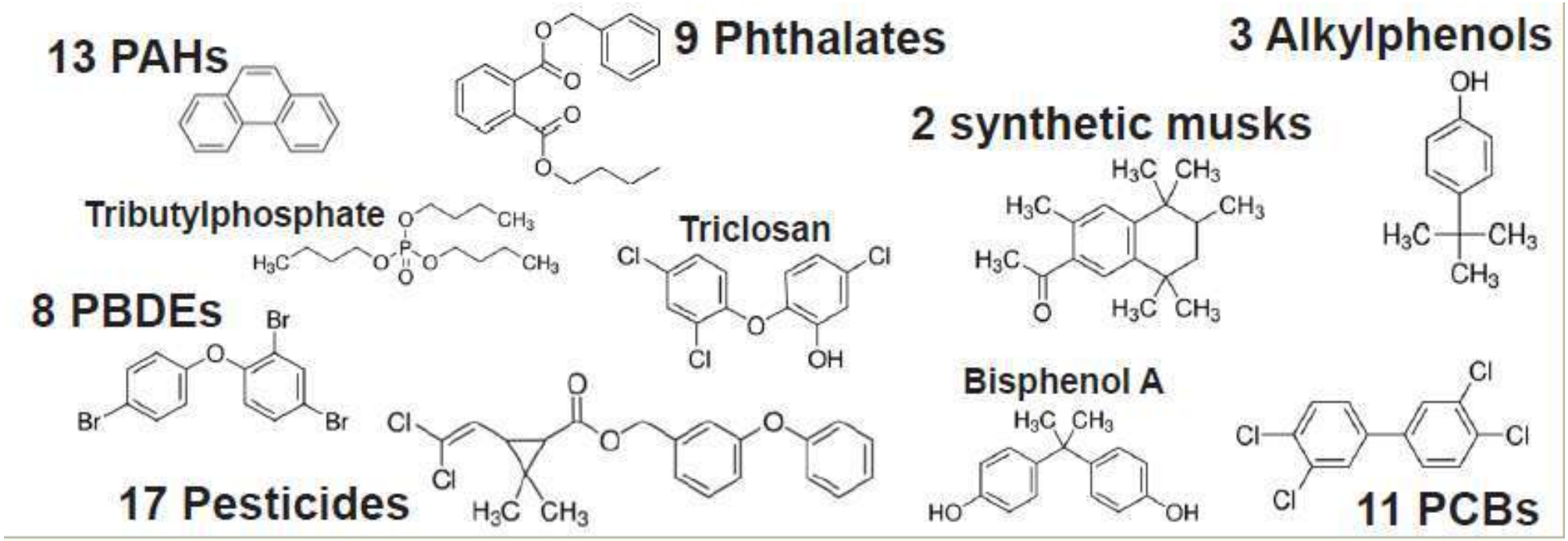
n = 3233 maisons en Bretagne

(Collignan et al, J Env Radioact 2016)



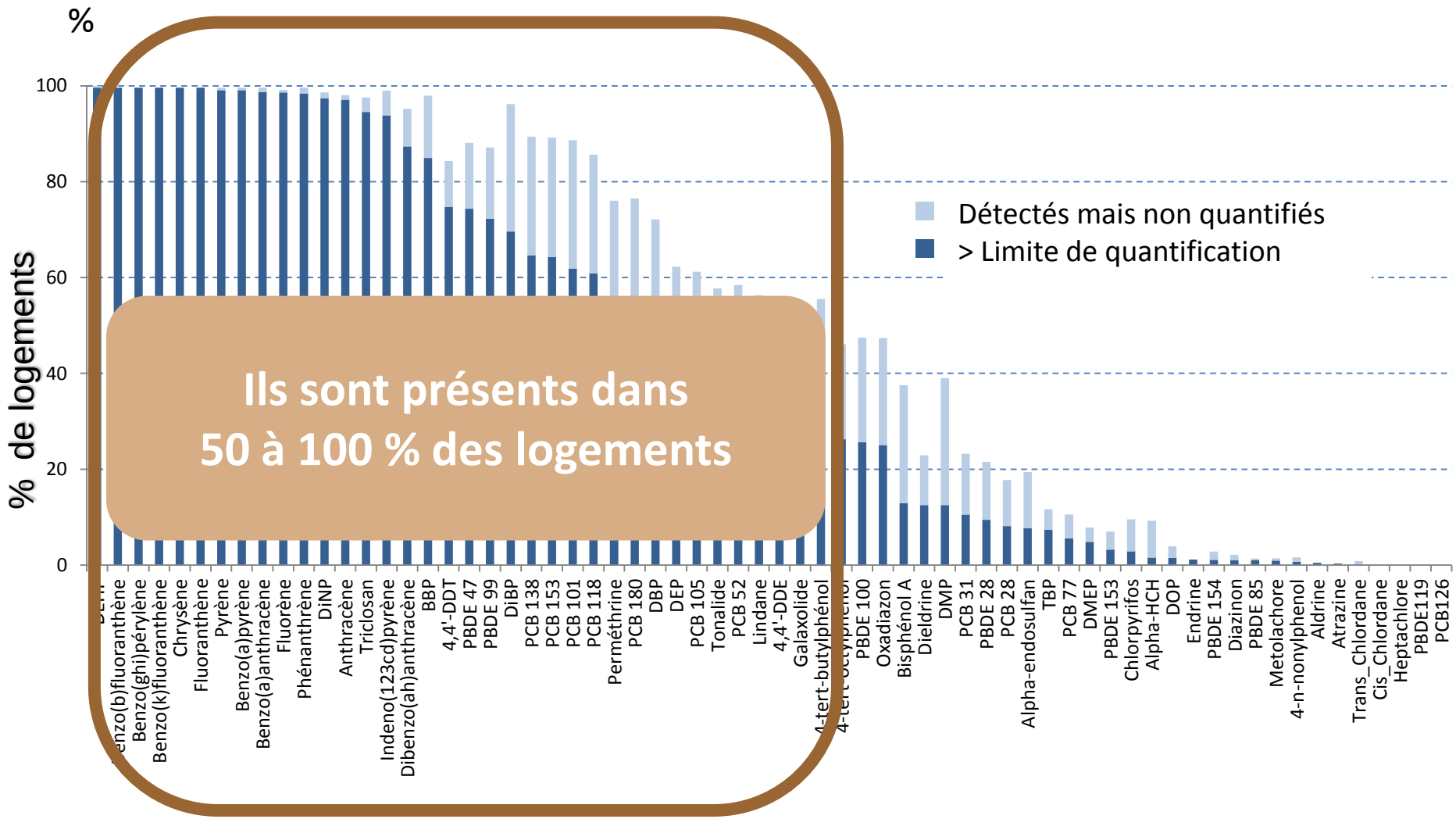
Perturbateurs endocriniens dans l'air intérieur

Recherche de **66 composés organiques volatils (COSV)** dans les particules en suspension dans l'air des logements français (campagne nationale OQAI 2003-2005)



(Mandin et al., Atm Env. 2016)

Perturbateurs endocriniens dans l'air intérieur

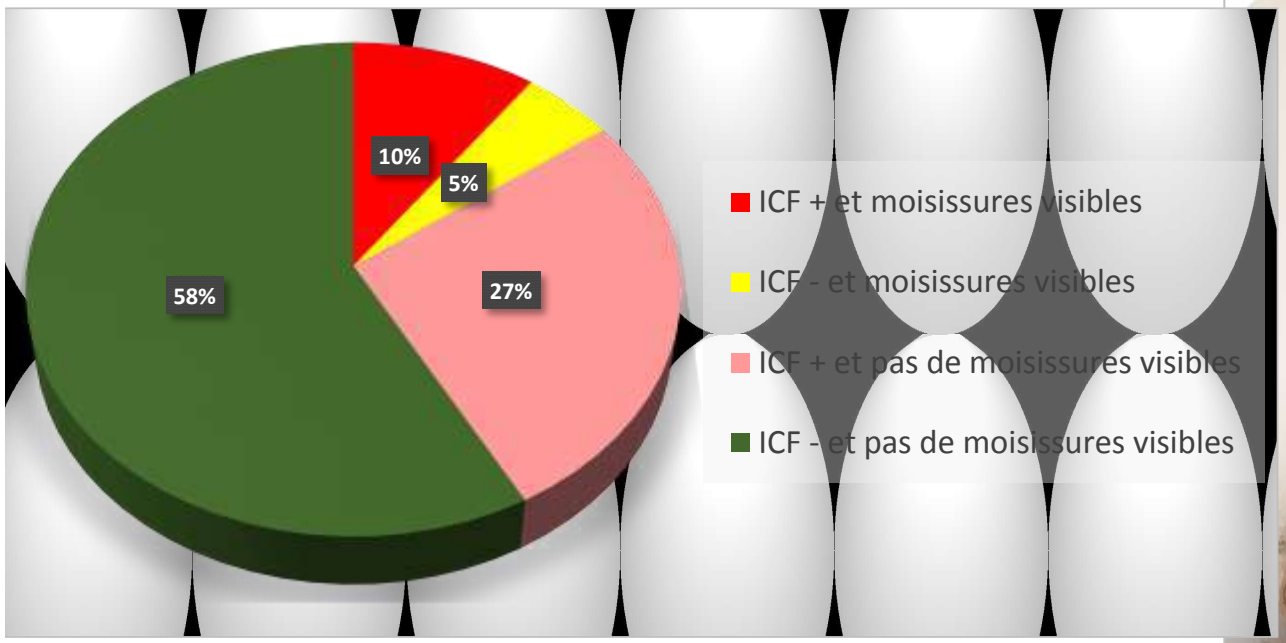


Ils sont présents dans 50 à 100 % des logements

(Mandin et al., Atm Env. 2016)

Moisissures dans l'air intérieur

- 37 % des logements français ont une contamination fongique active, la plupart du temps cachée



(Moularat et al, Poll Atm, 2008)

Comment protéger les bâtiments de la pollution atmosphérique extérieure ?

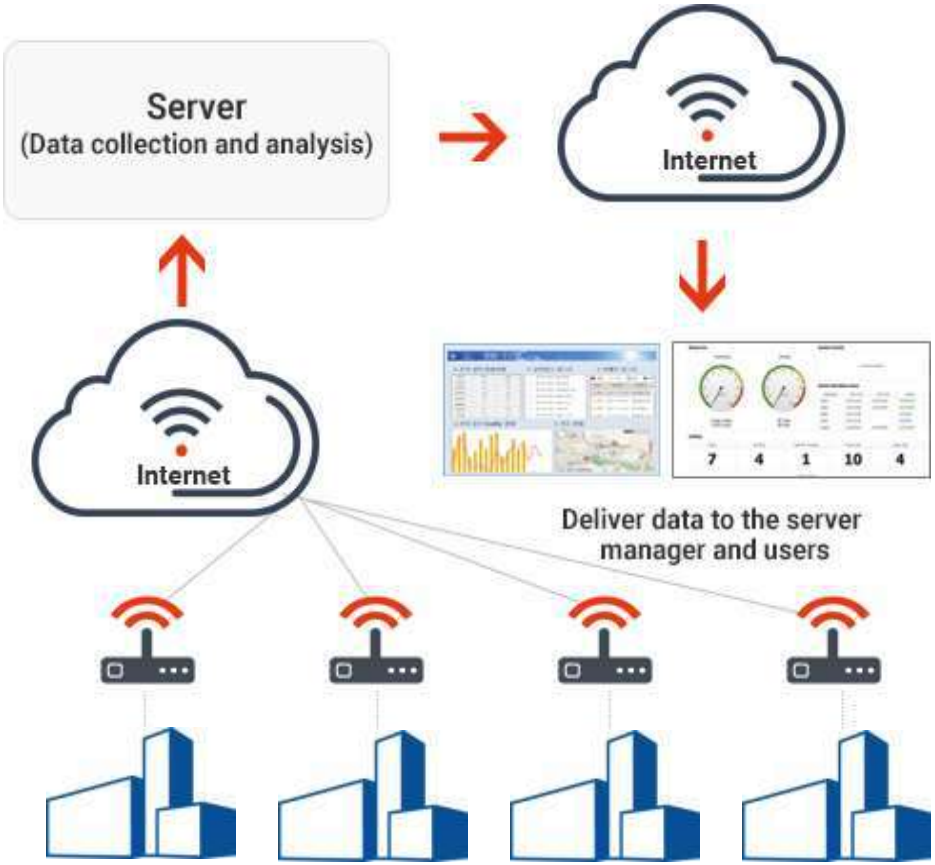
Saisine de l'Anses en cours

L’évolution de la mesure de la QAI : développement des capteurs bas coût

Recherche Internet Juin 2017

Des perspectives très intéressantes

Pour les gestionnaires de bâtiments



Pour les occupants

Class'Air

- Voyant vert : qualité d'air satisfaisante
  => maintenir les fenêtres fermées
- Voyant orange : qualité d'air moyenne
  => on peut ouvrir les fenêtres
- Voyant rouge : qualité d'air mauvaise
  => il convient d'ouvrir les fenêtres

… mais une fiabilité à assurer au préalable

Quid de :

- Justesse ?
- Sensibilité et temps de réponse ?
- Limite de détection et gamme de concentrations ?
- Spécificité (COV) ?
- Répétabilité ?
- Interférences (humidité, etc.) ?
- Dérive dans le temps et vieillissement ?
- Autonomie ?

Où en est-on en 2017 ?

Réglementation

Réduire les émissions de polluants intérieurs

- Depuis le 1er septembre 2013 : étiquetage obligatoire des produits de construction et de décoration vis-à-vis des émissions de polluants volatils

			classes d'émission			
Substances	**n° CAS**	**normes mesure**	**C**	**B**	**A**	**A+**
formaldéhyde	50-00-0	ISO 16000-3	> 120	< 120	< 60	< 10
acétaldéhyde	75-07-0	ISO 16000-3	> 400	< 400	< 300	< 200
toluène	108-88-3	ISO 16000-6	> 600	< 600	< 450	< 300
tétrachloréthylène	127-18-4	ISO 16000-6	> 500	< 500	< 350	< 250
xylène	1330-20-7	ISO 16000-6	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-triméthylbenzène	95-63-6	ISO 16000-6	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-dichlorobenzène	106-46-7	ISO 16000-6	> 120	< 120	< 90	< 60
éthylbenzène	100-41-4	ISO 16000-6	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-butoxyéthanol	111-76-2	ISO 16000-6	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
styrène	100-42-5	ISO 16000-6	> 500	< 500	< 350	< 250
COVT		ISO 16000-6	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000

Vers l'élargissement de l'étiquetage ?

11 mai 2017 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 21 sur 434

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, EN CHARGE DES RELATIONS INTERNATIONALES SUR LE CLIMAT

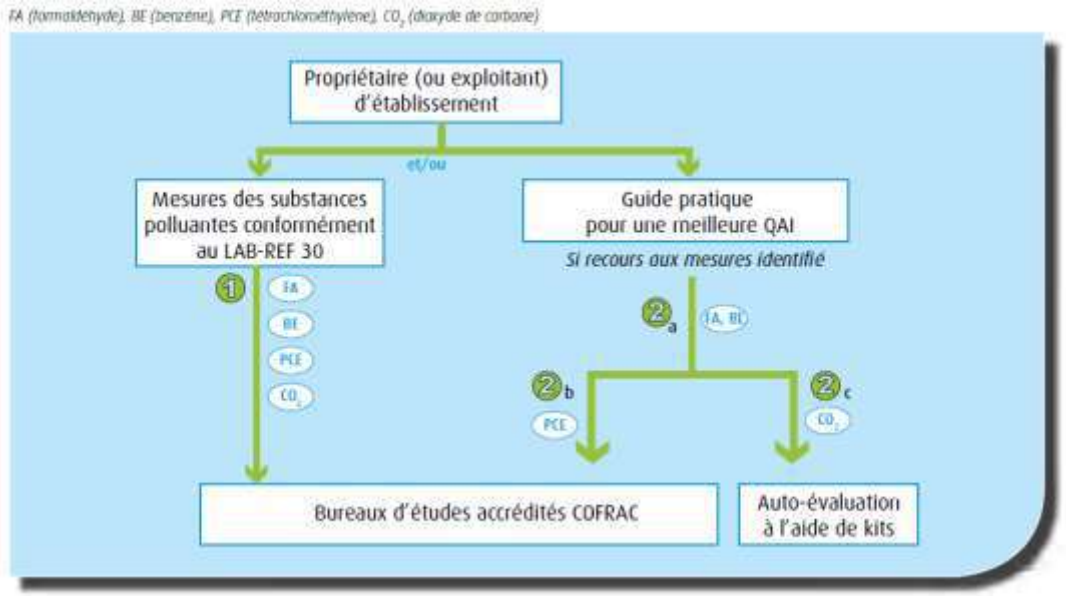
Décret n° 2017-946 du 10 mai 2017 relatif à l'étiquetage des produits désodorisants à combustion sur les informations de sécurité pour l'utilisateur

Entrée en vigueur au 1er janvier 2019

Vers l'élargissement de l'étiquetage ?

1ère échéance de la surveillance de la QAI dans les établissements recevant du public - ERP

- La loi portant engagement national pour l'environnement a rendu obligatoire la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant un public sensible
- La première échéance, fixée à 2018, concerne les crèches, écoles maternelles et écoles élémentaires



CSTB
le futur en construction

Où en est-on en 2017 ?

Agir sans attendre

Intégrer la QAI aux projets de construction : méthode Manag'R (ADEME)

Diagnostic de l'existant
- Identifier, connaître et qualifier les sources de contamination potentielles du site
- Evaluer la qualité sanitaire du bâtiment avant réhabilitation

Programmation
- Définir les enjeux de la QAI et fixer les performances à atteindre
- Adapter la programmation à l'analyse de site
- Sélectionner la Maîtrise d'Œuvre

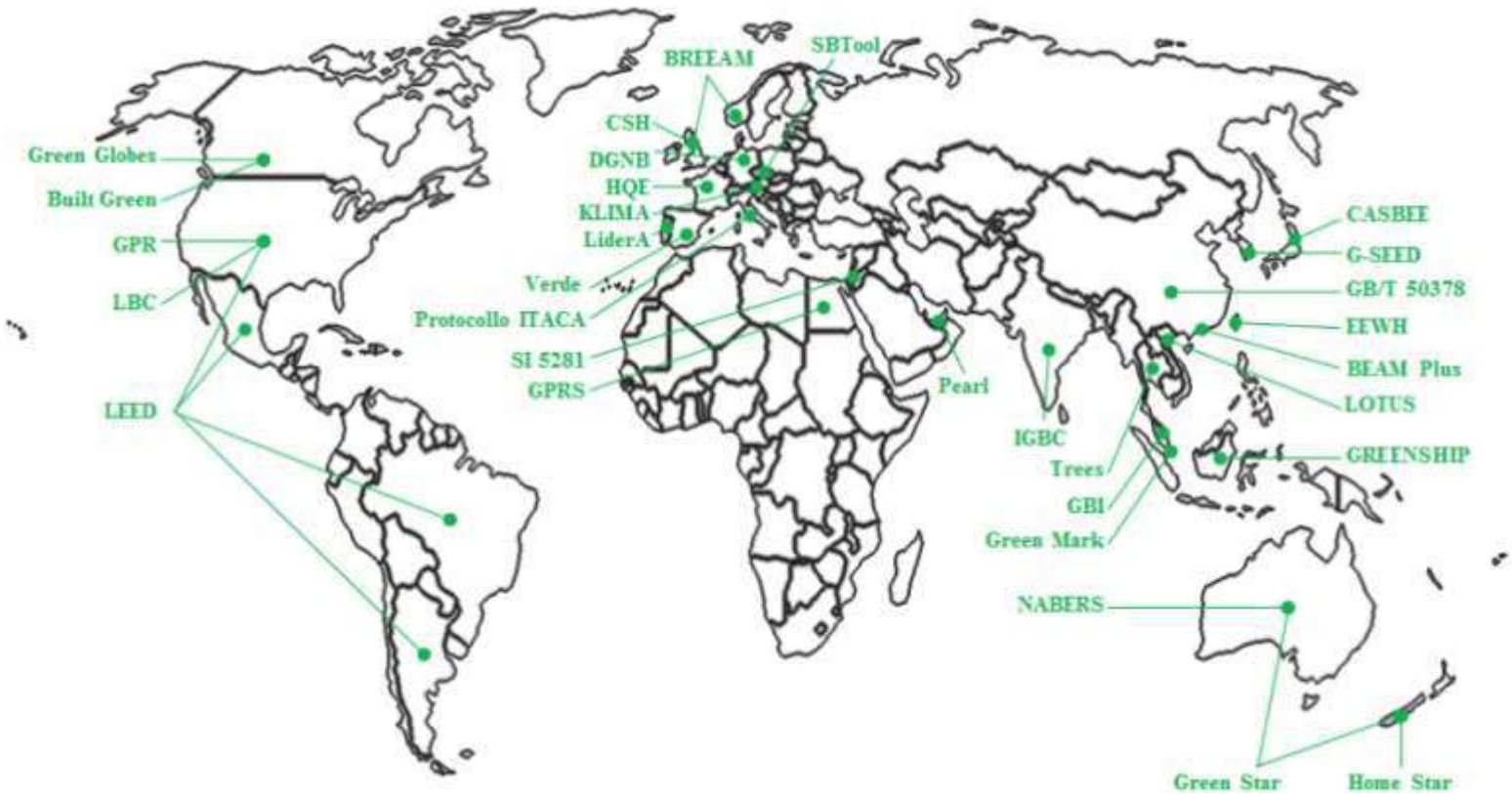
Conception
- Former les maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage à la méthode Manag'R
- Mettre en œuvre les exigences de QAI définies dans le programme
- Sélectionner les entreprises

Construction
- Préparer la phase chantier
- Sensibiliser les entreprises et les autres acteurs du chantier à la QAI
- Vérifier la conformité des produits avec les choix effectués en conception
- S'assurer de la qualité de mise en œuvre des produits et systèmes

Réception
- Préparer l'arrivée des occupants
- Evaluer le bâtiment à réception
- Contrôler la situation à réception + 10 mois

Intégrer la QAI aux certifications pour des bâtiments durables (construction & rénovation)

La QAI est prise en compte dans **toutes les certifications « green buildings »** dans le monde, en moyenne pour 7,5% de la classification



(Wei et al, Build Env, 2015)

Comment (mieux) sensibiliser la population ?

http://unbonairchezmoi.developpement-durable.gouv.fr/

Merci de votre attention !

Pour plus d'informations :

www.oqai.fr

corinne.mandin@cstb.fr