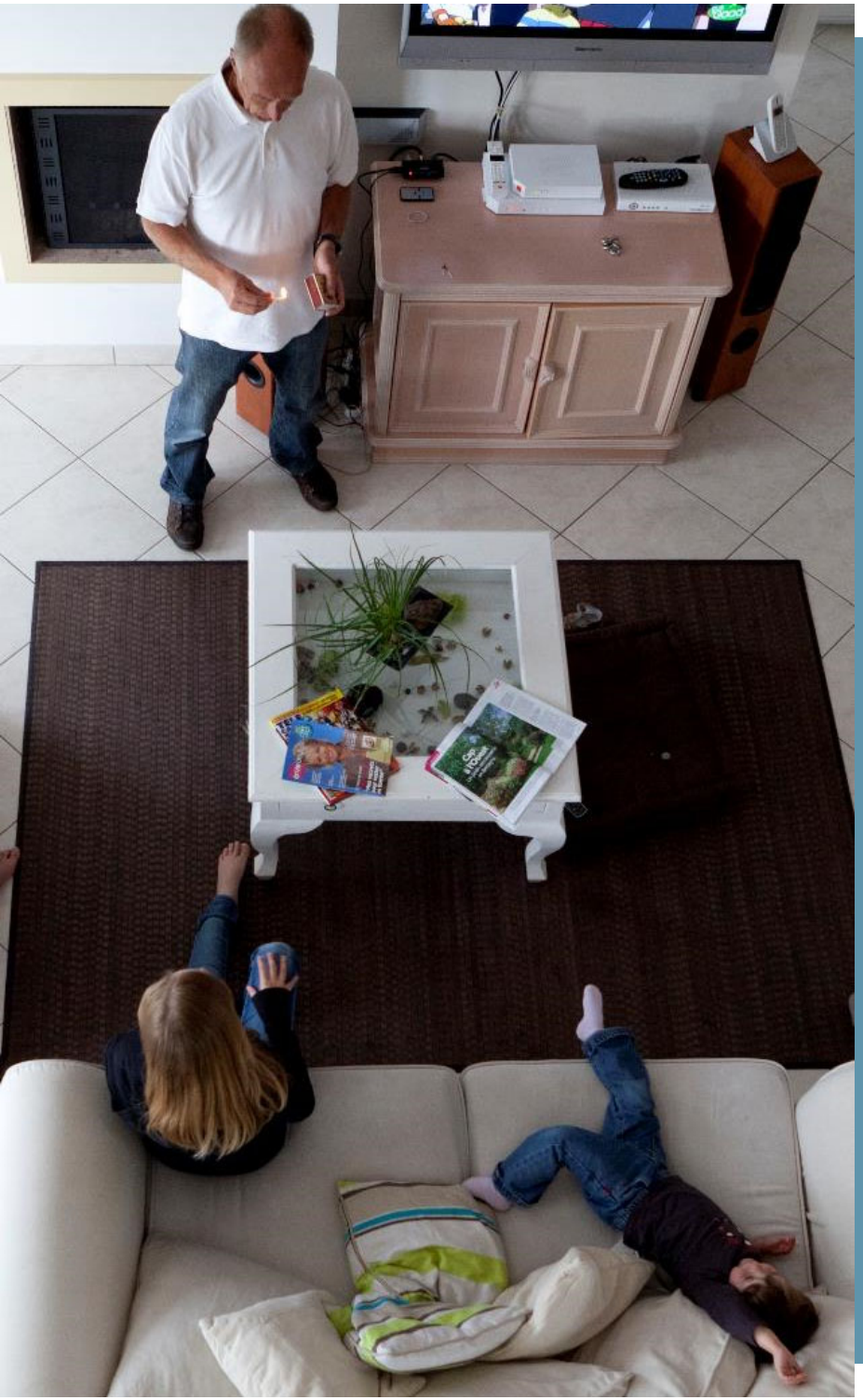


L'Observatoire de la qualité de l'air intérieur en France

WEBINAR D'ÉCHANGES SUR LE PROJET PILOTE DE CRÉATION D'UN OBSERVATOIRE ROMAND DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

22 octobre 2020

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB
le futur en construction

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB le futur en construction

1. **Historique, fonctionnement, gouvernance et financement**
2. **Missions et travaux**
3. **Exemple du déploiement d'une campagne nationale**
4. **A quoi servent les données collectées ?**
5. **Collaborations internationales**
6. **Quel OQAI demain ?**

❶ Historique, fonctionnement, gouvernance et financement

Historique de la création

- Mise en place de l'OQAI en juillet 2001
- Contexte de l'amiante, crise de confiance vis-à-vis des pouvoirs publics autour de la thématique Santé - Bâtiment
- Fort portage politique en 2000, soutien du ministre du logement

➢ **Besoin d'un observatoire menant des recherches indépendantes des acteurs économiques**

Fonctionnement

- **Un opérateur technique** : le CSTB
  - établissement parapublic sous tutelle du ministère en charge du logement
  - mandaté par convention interministérielle tous les 4 ans. L'OQAI n'a pas d'existence juridique
- **Des instances de gouvernance**
- Un **réseau d'opérateurs et de partenaires** dans toute la France
- Des **experts européens** sollicités ponctuellement

L'équipe de coordination au CSTB

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB le futur en construction

Un équivalent de 6 à 8 personnes à temps plein selon les années

Coordinatrice scientifique

Coordinatrice opérationnelle

Data management et statistiques

Coordinateurs des campagnes nationales

Equipe technique

Référent technique sur la ventilation

Assistante de gestion et secrétaire

La gouvernance

- **Conseil de surveillance :** Présidente (A Buchmann) ; Secrétariat (ministère du logement)
  - Financeurs + opérateur technique + présidente du conseil scientifique
  - 1 réunion d'une demi-journée par trimestre
  - Orientation stratégique des actions, définition des budgets, communication
- **Conseil scientifique :** Présidente (Prof I Momas) ; Secrétariat (CSTB)
  - 20 experts pluridisciplinaires *intuitu personae* (France et Europe)
  - Déclaration de conflit d'intérêt
  - 3 ou 4 réunions d'une journée par an
  - Avis sur le programme scientifique, validation des protocoles, approbation des résultats
- **Comité consultatif :** Présidente (A. Buchmann) ; Secrétariat (ministère du logement)
  - environ 40 membres : associations, professionnels du bâtiment, de la santé
  - 1 réunion d'une demi-journée par an
  - Retour sur les résultats des travaux, suggestion des sujets à traiter

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

Réseau d'opérateurs et de partenaires

Partenaires scientifiques et opérationnels depuis 2013

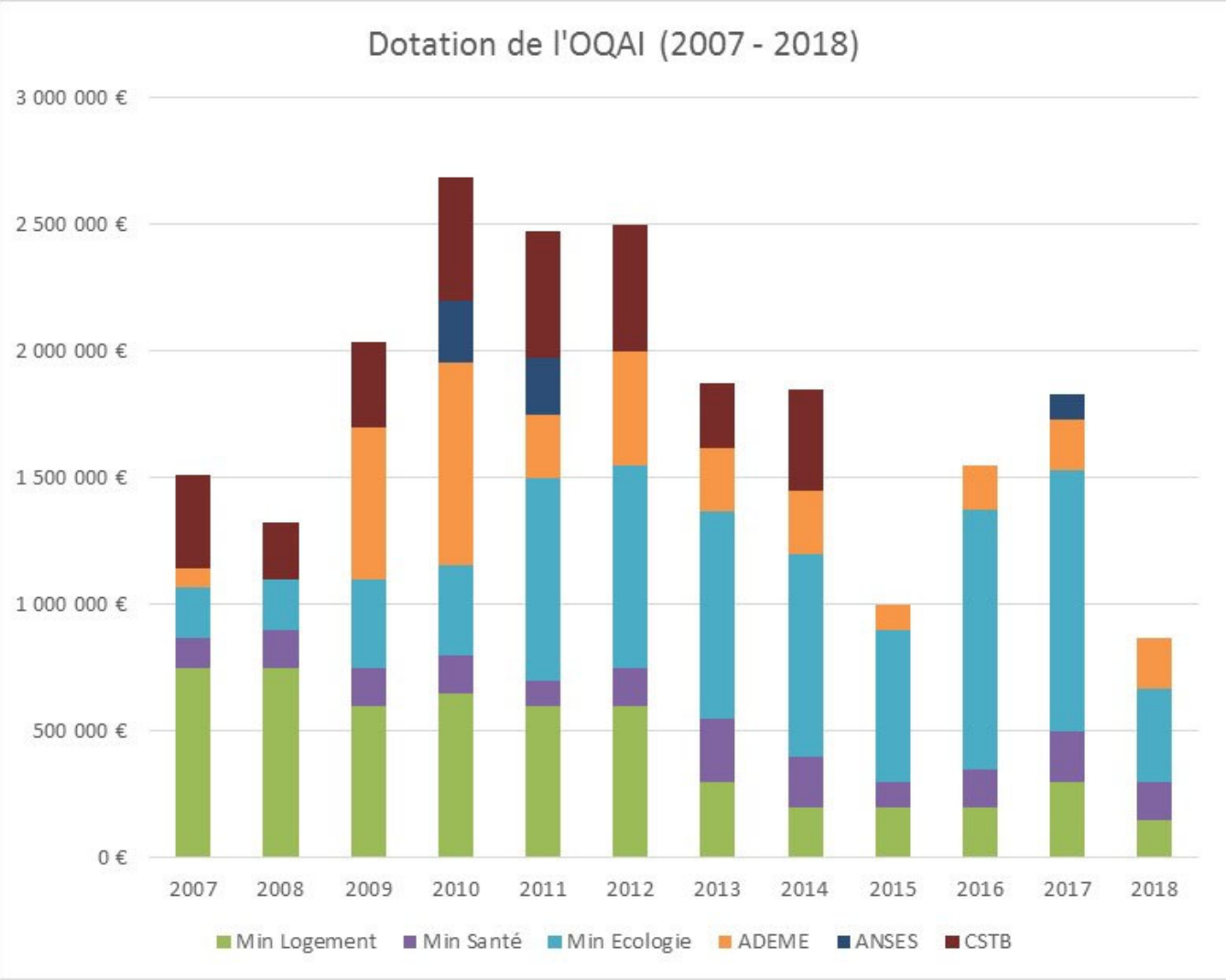
CEREMA
CREA (Communauté Agglo Rouen)
Econeau'logis
Enexco
Eurofins
Franck Chaventré Conseil et Etudes
Geoluz
INERIS
INRS
IRSN
LERES - EHESP
LCPP
M3E
SPSE
SGS Multilab

Université La Rochelle
Air Breizh
Air Efficience
Air Languedoc Roussillon
Air Lorraine
Air Normand
Air Paca
Air Pays de la Loire
Air Rhône Alpes
Lig'air
ASPA
ATMO Auvergne
Atmo Franche Comté
Atmo Picardie
Atmo Poitou-Charentes
Burgeap
Certifair
Conseil habitat Santé
Medieco

Diversité des profils des opérateurs et partenaires

Financement

- **Entre 1 et 2,7 M€ / an**
- **100 % public**
- Budget **discuté annuellement** selon le programme d'actions (octobre à février)
- Budget géré par le CSTB : a minima 5 conventions établies chaque année – signatures de juin à décembre
- Livrables spécifiques rendus pour chaque financeur



❷ Missions et travaux

Les missions

- **Décrire la qualité des environnements intérieurs** en tenant compte de la diversité des situations et des usages
- **Identifier les situations à risques** en mesurant l'exposition des populations à la pollution de l'air dans les lieux de vie
- **Rechercher les paramètres qui influencent la pollution** au regard de la localisation des bâtiments, de la présence des occupants et de leurs activités, des produits de construction et de décoration, de l'ameublement, des systèmes de ventilation et de chauffage, etc.
- **Améliorer la qualité des lieux de vie et favoriser la prévention** en proposant des outils d'aide à la décision, en sensibilisant les professionnels et en formulant des conseils et des recommandations pour les usagers

ROLE D'APPUI AUX POUVOIRS PUBLICS – PAS DE ROLE D'AUTORITE

Organisation des travaux

Campagnes nationales :

- Etat du parc de **bâtiments**
- Etat de la **pollution** chimique, physique et microbiologique et du **confort**
- Connaissance des **occupants** et de leurs activités
- Recherche de **facteurs** influençant la QAI et le confort

Etudes spécifiques :

- Emissions des produits d'entretien et des fournitures scolaires dans une école
- Pratiques d'aération dans les crèches et les écoles
- Evaluation du coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur

Veille et communication

Organisation des travaux

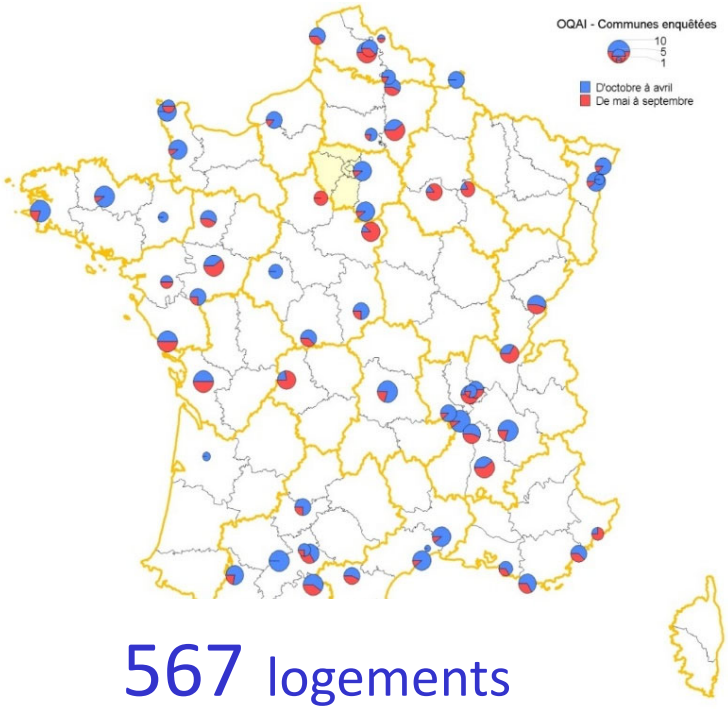
Lieux de vie considérés :

- Logements
- Crèches et lieux d'enseignement
- Bureaux
- Espaces de loisirs
- Structures sociales et médico-sociales
- Bâtiments performants en énergie

L'OQAI n'intervient pas dans les environnements professionnels à pollution spécifique (usines), ni dans les habitacles de transport.

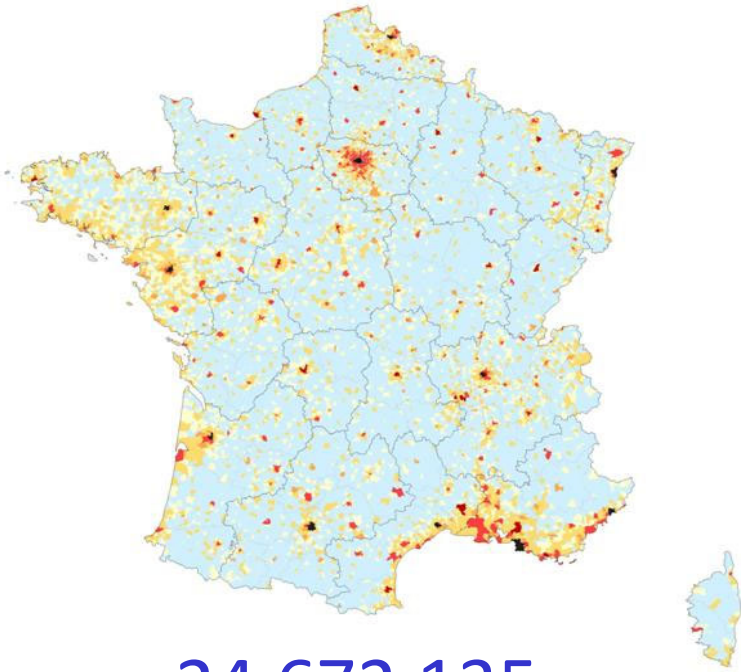
Spécificité des travaux

Des échantillons de bâtiments tirés au sort dans le parc français permettant ensuite une extrapolation au parc de bâtiments



567 logements

Pondération



24 672 135
résidences principales

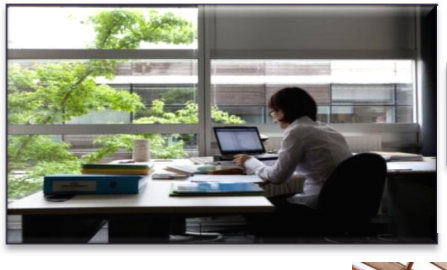
Campagnes nationales

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

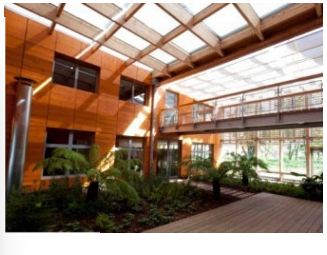
CSTB le futur en construction

LOGEMENTS 1 2003-2005
567 logements -> 24M de résidences principales

ECOLES 2013-2017
588 salles de classe -> 67 000 établissements



BUREAUX 2013 -2017
130 immeubles de bureaux

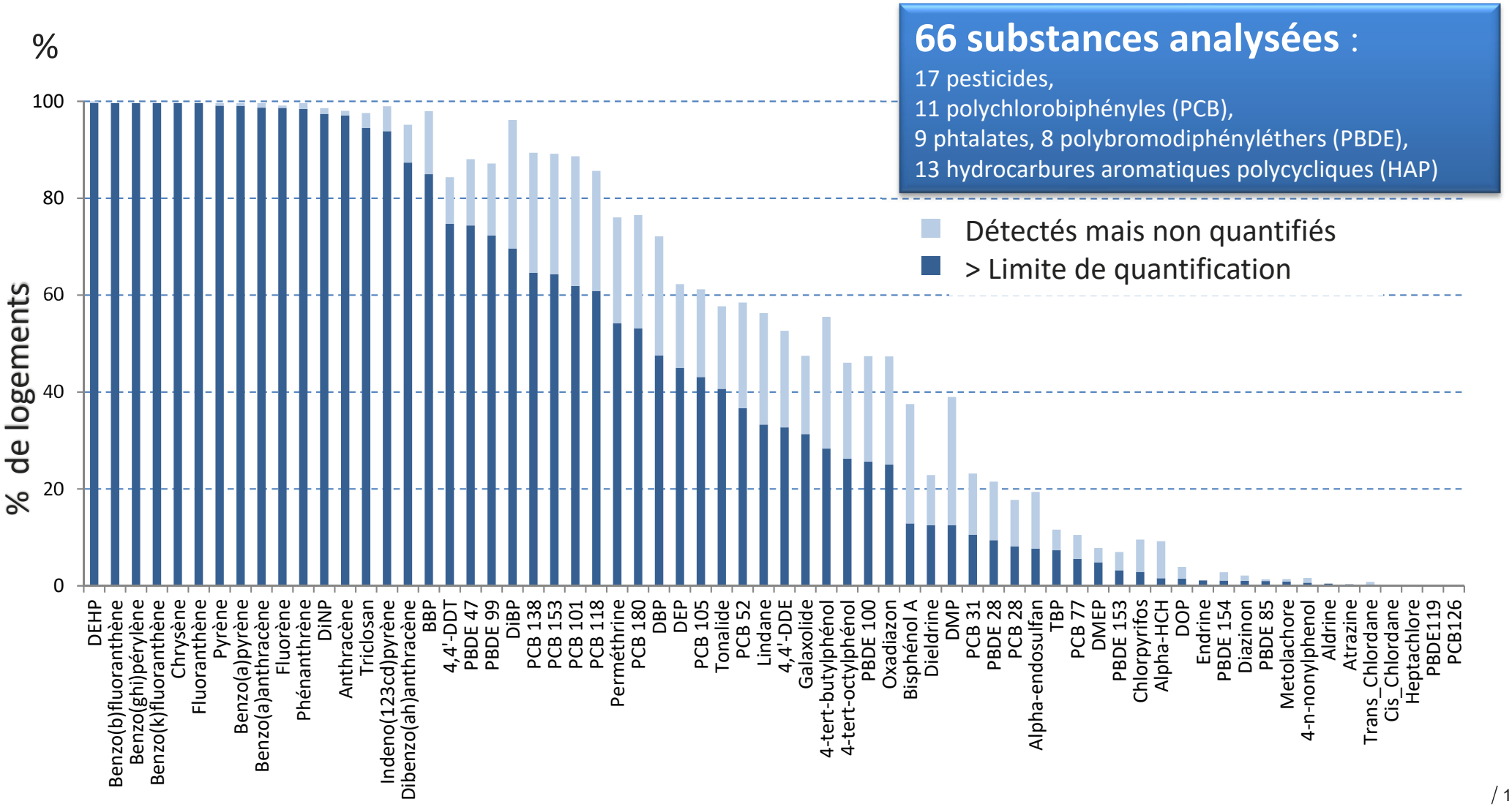


Bâtiments performants en énergie 2012-2018
neufs et réhabilités (**130 logements, 9 écoles, 8 bureaux**)

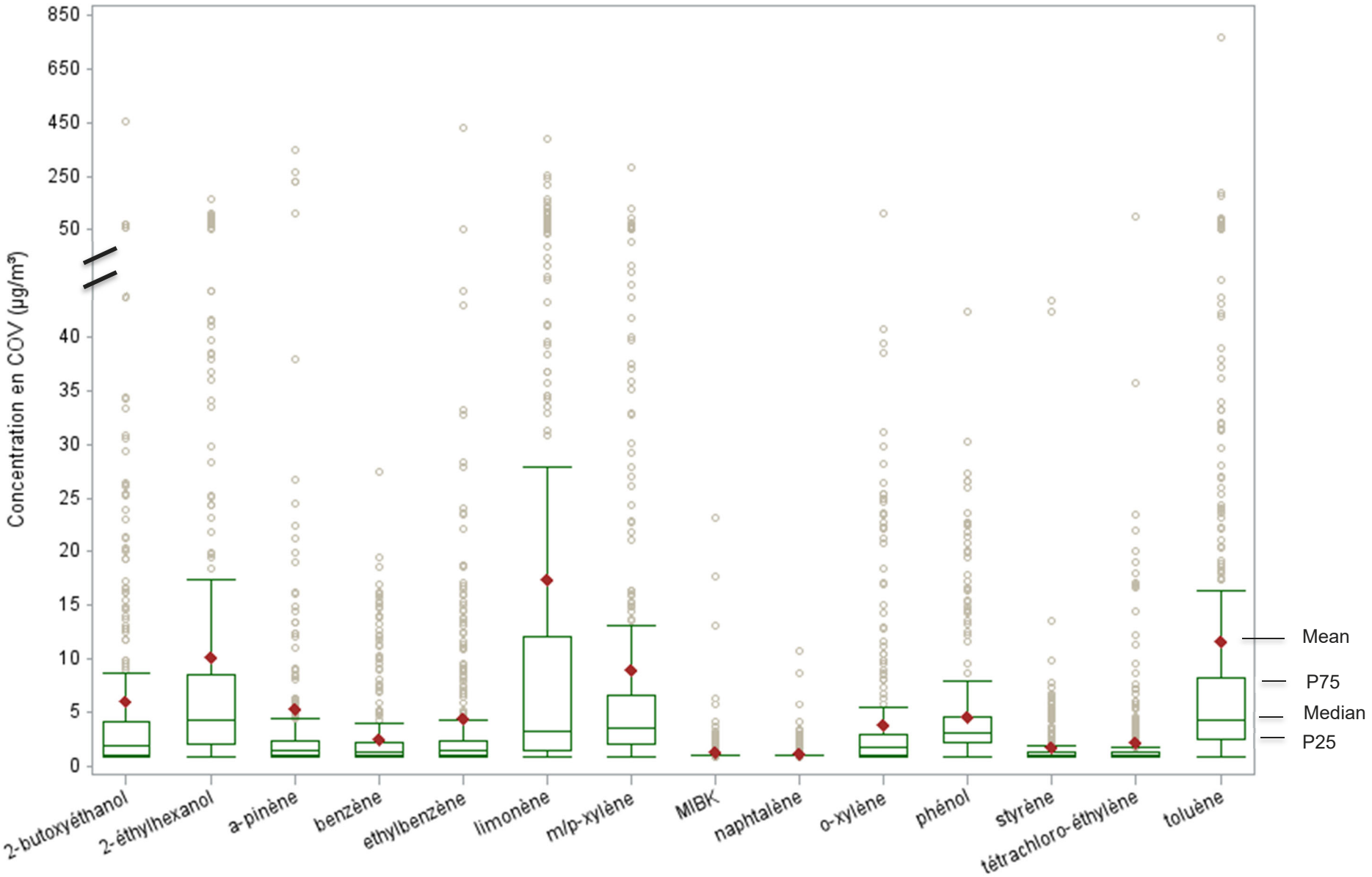
ETABLISSEMENTS SANITAIRES ET MÉDICO-SOCIAUX (100)
LOGEMENTS 2 (600)

Composés organiques semi-volatils (COSV) dans l'air des logements en France

N=24 672 136 logements



Composés organiques volatils dans les bureaux en France



Beaucoup d'autres exploitations possibles : exemple de la campagne Logements 2003-2005

- **Etude de la multipollution**
- **Moisissures et humidité**, et leurs déterminants dans les logements français
- Le **radon et ses déterminants** dans les logements français
- Descriptif détaillé de la **ventilation** dans le parc des logements français
- **Typologie descriptive des logements français**, des ménages les occupant et de leurs habitudes et leurs relations avec la pollution de l'air intérieur
- Relations entre **pollution extérieure et pollution intérieure**
- **Budgets espace-temps** de la population française dans son logement
- **Activités domestiques et produits d'usage courant** utilisés par les ménages en France
- **Inégalités socio-économiques** et qualité de l'air intérieur
- Ménages en situation de **précarité énergétique**
- Relations entre COV et contamination fongique dans l'air des logements et effets sur la **santé respiratoire et allergique**

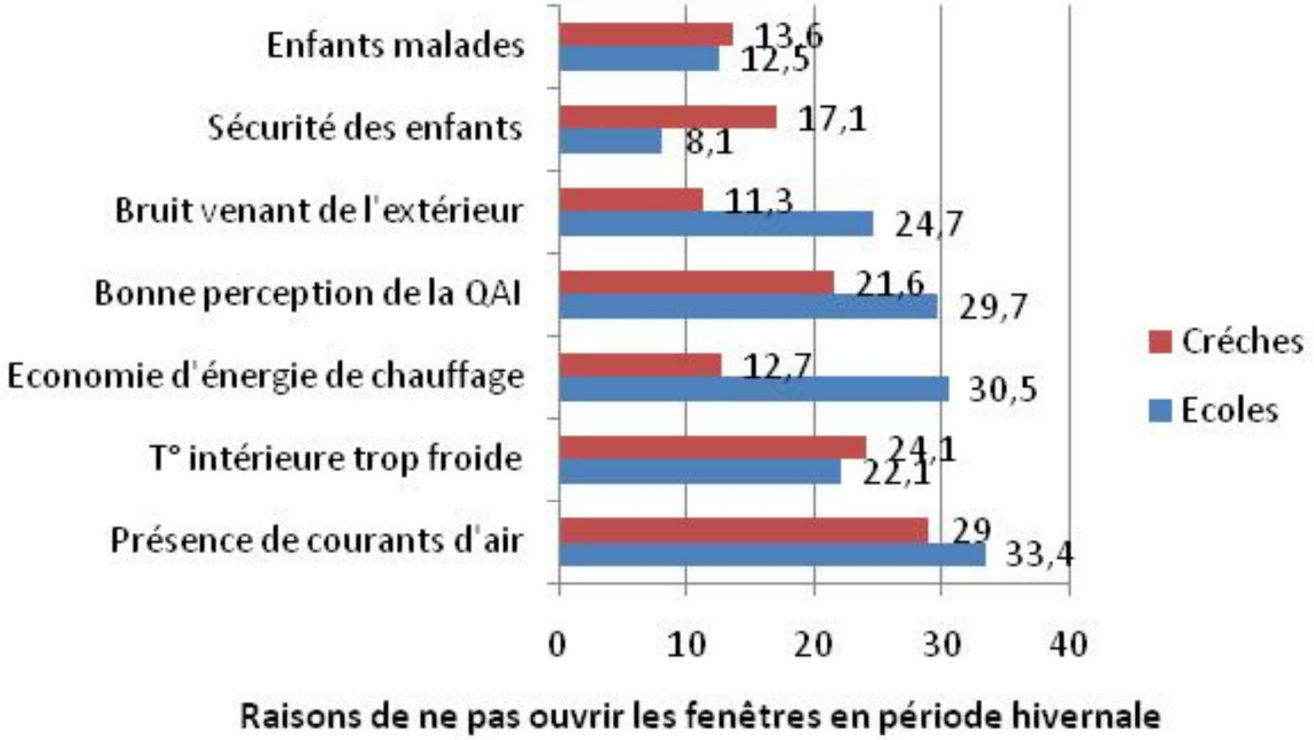
Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB le futur en construction

Exemples d'études spécifiques

Etude spécifique : étude nationale par questionnaire Aération des écoles et des crèches

- 15 % des écoles sont équipées d'une VMC ; 5 % dans toutes les classes (OQAI, 2011) // 49 % des crèches en disposent
- L'aération repose uniquement sur l'ouverture des fenêtres
- Mais celle-ci est insuffisante ou peu pratiquée (occasionnelle dans 56 % des écoles)



Raisons de ne pas ouvrir les fenêtres en période hivernale

(OQAI, 2011)
n=985 enseignants
644 personnels de crèches

Développement d'« Outils d'aide à la gestion » Indices de qualité de l'air intérieur

- **Objectif** : définition d'indices simples et compréhensibles de QAI
- Recensement et évaluation des indices existants

Building and Environment 109 (2016) 42–49

Contents lists available at ScienceDirect

Building and Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/buildenv

Applicability and relevance of six indoor air quality indexes

Wenjuan Wei*, Olivier Ramalho, Mickaël Derbez, Jacques Ribéron, Séverine Kirchner, Corinne Mandin

University of Paris-Est, Scientific and Technical Center for Building (CSTB), Health and Comfort Department, French Indoor Air Quality Observatory (OQAI), 84 Avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, 77447 Marne la Vallée Cedex 2, France

Développement de l'indice ICONE et de l'appareil Lum'Air

- **ICONE** :
  - basé sur les concentrations en CO_2
  - note allant de 0 (aucun confinement) à 5 (confinement extrême) en fonction des niveaux de concentrations en CO_2 et de la fréquence des pics

Indice ICONE
0 = Confinement nul
1 = Confinement faible
2 = Confinement moyen
3 = Confinement élevé
4 = Confinement très élevé
5 = Confinement extrême

$$ICONE = \left(\frac{2{,}5}{\log_{10}(2)}\right)\log_{10}(1 + f_1 + 3f_2)$$

f_1 : *proportion de valeurs comprises entre 1000 et 1700 ppm* $\left(f_1 = \frac{n_1}{n_0 + n_1 + n_2}\right)$

f_2 : *proportion de valeurs supérieures à 1700 ppm* $\left(f_2 = \frac{n_2}{n_0 + n_1 + n_2}\right)$

Développement de l'indice ICONE et de l'appareil Lum'Air

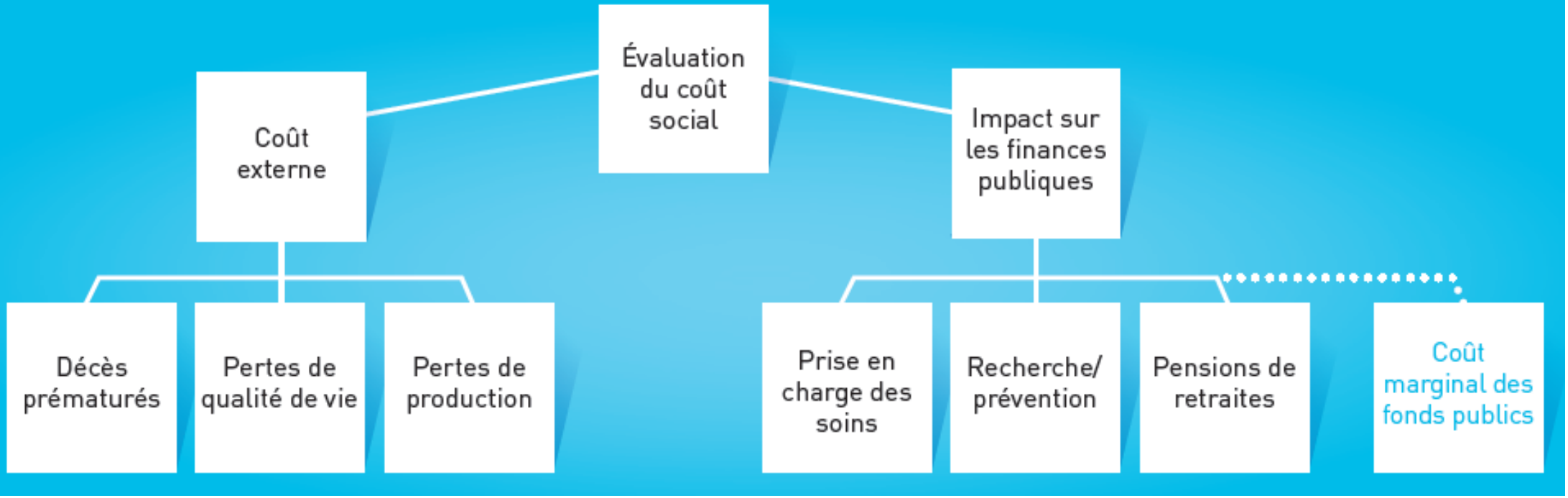
- **<u>Lum'Air : affichage</u>** de l'état du confinement (feu tricolore)

  - 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

Coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur

- **Deux types de coût** : coûts externes (ce qui ne fait pas l'objet d'un marché) et l'impact sur les finances publiques

Figure 1 **Coûts estimés dans le cadre de l'étude du coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur**



Coût socio-économique de la pollution de l'air intérieur

- Coûts pour la société (en millions d'€ / an) des expositions aux polluants suivants dans les bâtiments :

Benzène	Trichloroéthylène	Radon	Monoxyde de carbone	Particules	Fumée de tabac
851	39	2 694	308	14 331	1 279

Soit un total de 20 milliards € / an (1 % du PIB)

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

Hiérarchisation des polluants de l'air intérieur

70 substances priorisées en 2001, **1026** en 2010 et **2741** en 2018

Effet	Scores de danger appliqués				
	12	**8**	**4**	**2**	**0**
Cancérogène Critère 1	Cancérogène chez l'Homme **C1**	Cancérogène probable chez l'Homme **C2**	Cancérogène possible chez l'Homme **C3**		Données inadéquates ou cancérogène peu probable **C5**
Mutagène Critère 1 bis		Mutagène chez l'Homme **M1**	Mutagène probable chez l'Homme **M2**	Mutagène possible chez l'Homme **M3**	Données inexistantes ou insuffisantes **M5**
Reprotoxique Critère 2	Reprotoxique chez l'Homme **R1**	Reprotoxique probable chez l'Homme **R2**	Reprotoxique possible chez l'Homme **R3**		Données inexistantes ou insuffisantes **R5**
Perturbateur Endocrinien Critère 2 bis		PE probable **P2**	PE possible **P3**	PE suspecté **P4**	Données inadéquates ou PE peu probable **P5**
Toxicité spécifique pour certains organes cibles Critère 3		Effets toxiques notables chez l'Homme **T1**	Effets toxiques possibles chez l'Homme **T2**		Données inexistantes ou insuffisantes **T5**
Sensibilisant respiratoire et/ou cutané Critère C4		Sensibilisant fréquent chez l'Homme et/ou puissant chez l'animal **S1F**	Sensibilisant peu fréquent chez l'Homme et/ou faible à modéré chez l'animal **S1f**		Données inexistantes ou insuffisantes **S5**

Expertises collectives : techniques d'épuration

- Efficacité et innocuité des systèmes

Veille et communication

Publications et transfert de connaissances

- Ateliers de l'OQAI
- Conférences nationales et internationales
- Journées techniques
- Conférences grand public
- Bulletins (Fr, En)
- Site internet (www.oqai.fr)

(nombre moyen de connexions mensuelles d'environ 11 000, avec environ 3 000 utilisateurs uniques chaque mois en moyenne)

CSTB
le futur en construction

Information et sensibilisation

❸ Example du déploiement d'une campagne : la campagne nationale Ecoles

CNE : calendrier des actions

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB le futur en construction

2008 - 2010

- Choix des **substances** et élaboration des **protocoles harmonisés** (groupes de travail)
- **Etudes pilotes** dans 17 écoles de Clermont Ferrand et 30 écoles à Rennes
- **Analyse des données** collectées et **retour d'expérience** des opérateurs techniques

2010-2013

- Formalisation des **procédures administratives** :
  - ✓Accord cadre référençant tous les prestataires (enquêteurs, laboratoires, recrutement, saisie)
  - ✓54 marchés subséquents pour sélectionner les prestataires
- **Achat des matériels** : compteurs optiques de particules, pompes, capteurs, etc.
- **Développement métrologique** à façon : portoir, embout aspirateur
- **Elaboration des protocoles finaux** de collecte de données : prélèvements, analyse, questionnaires
- **Formation** des équipes de prestataires
- **Recrutement** des écoles et gestion des données confidentielles (CNIL)
- Mise en place de la plateforme de collecte des données

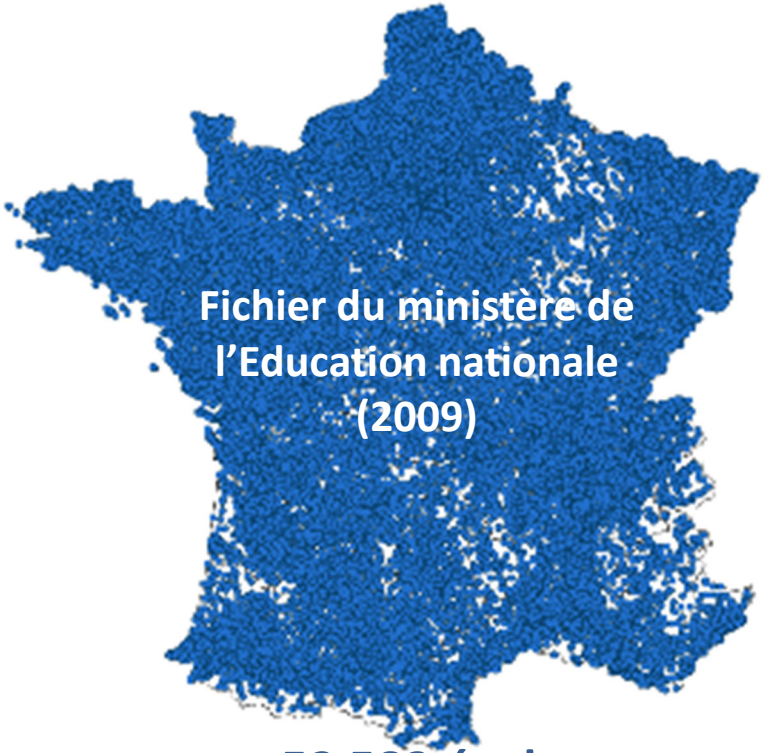
2013-2017

- **Réalisation des enquêtes**, des analyses, collecte des données sur plateforme web spécifique

2018-2019

- **Préparation des données** (complétion, validation)
- **Exploitation statistique** des données
- **Communication des résultats** (ateliers, conférences, bulletins, mise à jour du site web)

CNE : échantillonnage des écoles

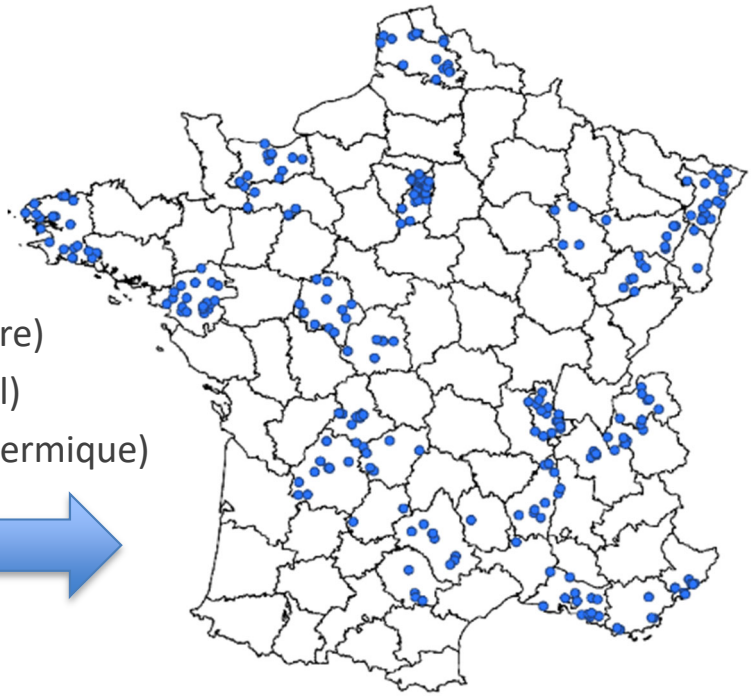


52 582 écoles
67 290 niveaux

Tirage au sort des écoles

Sondage stratifié

- **Type d'école** (maternelle/élémentaire)
- **Type d'environnement** (urbain/rural)
- **Zone climatique** (règlementation thermique)



301 écoles
(588 salles de classe)

Extrapolation

Écoles affectées d'un poids

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CNE : collecte des données

En période scolaire, du lundi au vendredi

Prélèvements d'air

(pompe ou capteurs diffusifs)

- ⇨ **particules fines $PM_{2,5}$**
- ⇨ **COV, NO_2, COSV**

Mesures en continu

- ⇨ **Dioxyde de carbone** (CO_2)
- ⇨ **Nombre de particules** en fonction de leur taille
- ⇨ **Température et humidité relative**
- ⇨ **Niveau sonore**

CNE : collecte des données

Prélèvements de poussière

(lingette et aspirateur)

⇨ **Métaux et COSV**

Mesures ponctuelles

⇨ Mesure du niveau **d'éclairement**

⇨ Mesure de **plomb** dans les peintures par fluorescence X (Diagnostiqueur)

⇨ Mesures des **champs électromagnétiques** (ANFr)

Questionnaires

⇨ Description des **salles de classe et des bâtiments**

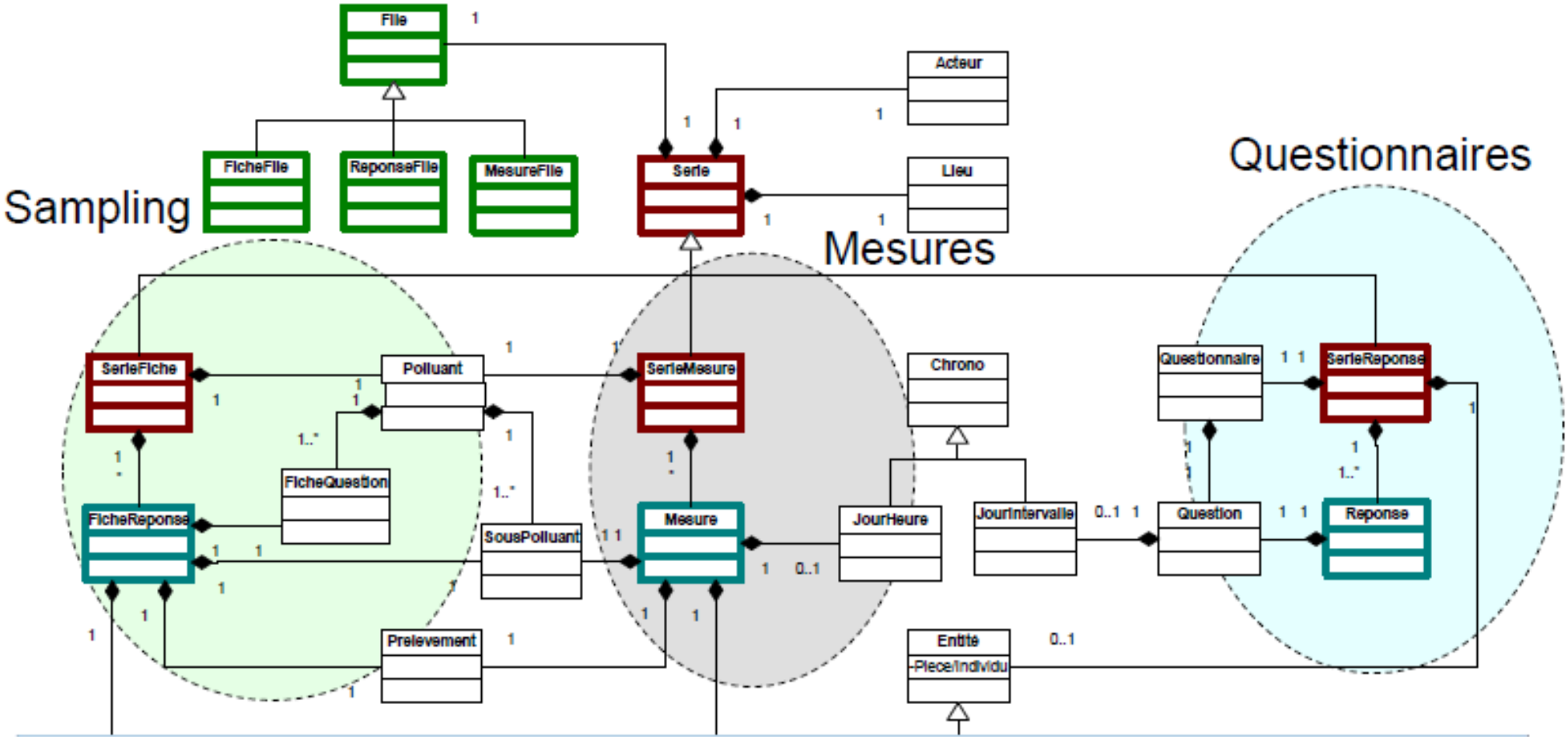
⇨ Description de **l'occupation et des activités** dans les classes

⇨ **Perception des enseignants et des enfants**

CNE : flux des données

Validation et structuration en tables

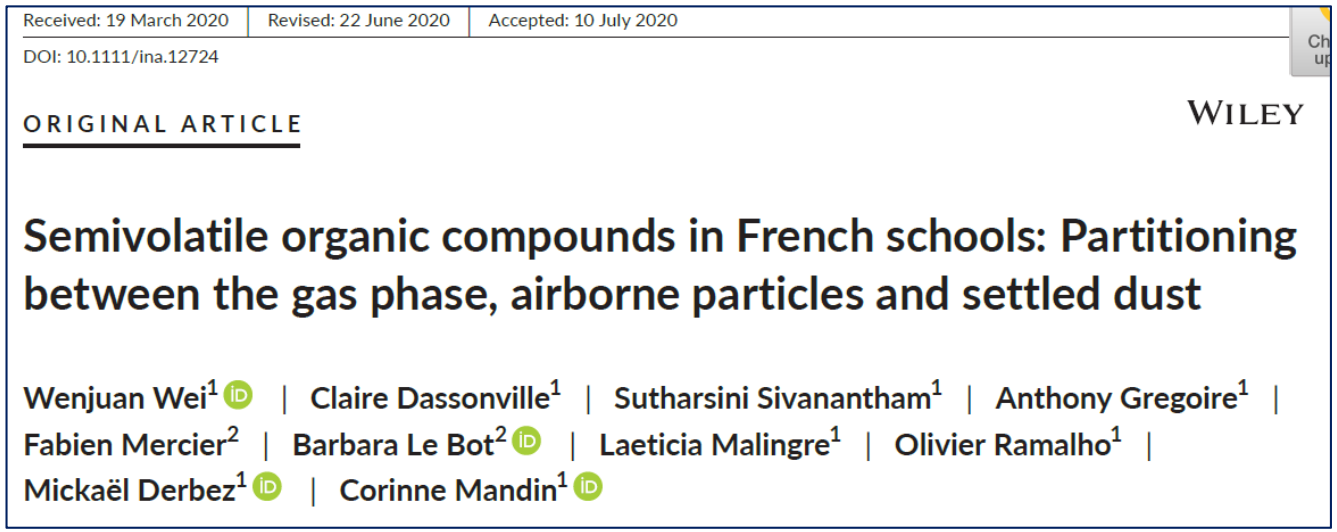
Programmation amont pour assurer la qualité des données saisies



Programmation aval pour finaliser l'assurance qualité des données

CNE : rapports à ce jour

- **Rapport descriptif** de la qualité de l'air intérieur et de la contamination des poussières déposées
- **Rapport sur la multipollution** dans les écoles :
  - mélanges types
  - groupes de classes partageant la même pollution;
  - caractéristiques des bâtiments et des usages en lien avec la multipollution



Received: 19 March 2020 | Revised: 22 June 2020 | Accepted: 10 July 2020

DOI: 10.1111/ina.12724

ORIGINAL ARTICLE

WILEY

Semivolatile organic compounds in French schools: Partitioning between the gas phase, airborne particles and settled dust

Wenjuan Wei[1] | Claire Dassonville[1] | Sutharsini Sivanantham[1] | Anthony Gregoire[1] | Fabien Mercier[2] | Barbara Le Bot[2] | Laeticia Malingre[1] | Olivier Ramalho[1] | Mickaël Derbez[1] | Corinne Mandin[1]

❹ A quoi servent les données collectées ?

Des données de référence

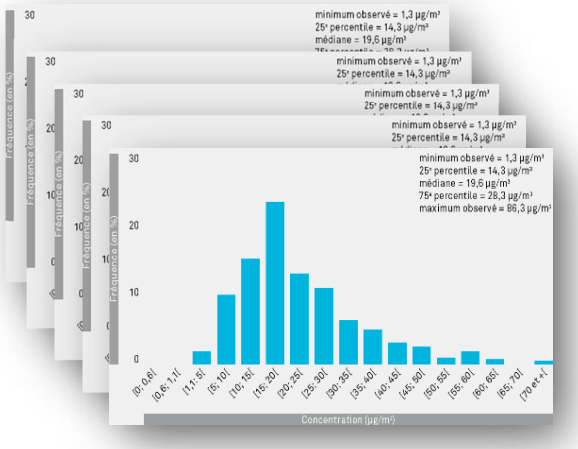
Bases de données de référence à l'échelle du parc des bâtiments

- Pollution de l'air, bruit, éclairage, température
- Bâtiments, systèmes, ameublement, décoration
- Occupants : usages et perception

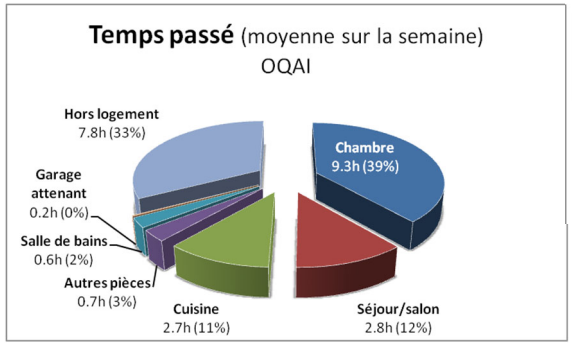
Utilisées par un grand nombre d'acteurs :

- Pouvoirs publics :
  - France : ministères, agences
  - Europe et autres pays : ECHA, OMS, JRC/CE
- Établissements de recherche
- Associations
- Bureaux d'étude
- Bailleurs
- Professionnels de la ventilation
- Grand public

Evaluation des risques sanitaires



+



2008

Risques sanitaires liés à la présence de formaldéhyde

dans les environnements intérieurs et ext

2014

anses

Évaluation des risques sanitaires des substances reprotoxiques et/ou perturbatrices endocriniennes dans les produits de consommation : le toluène

(n° CAS 108-88-3)

Avis de l'Anses
Rapport d'expertise collective

Mai 2014 Édition scientifique

2008

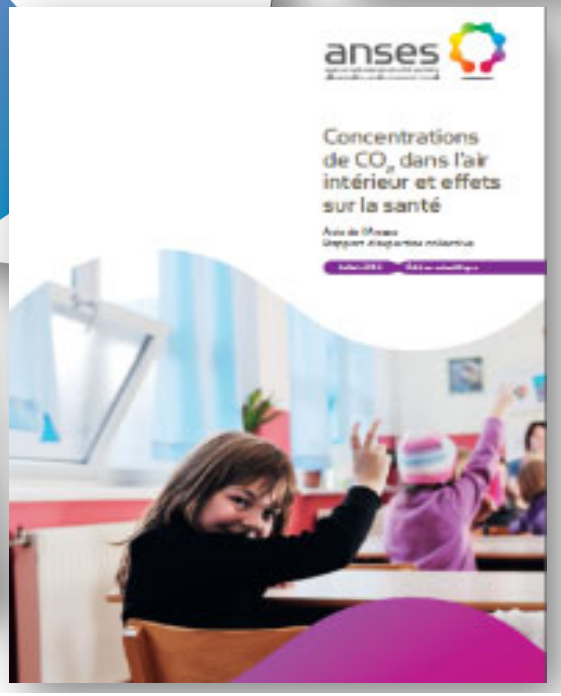
Les éthers de glycol

Synthèse des connaissances sur les expositions de la population générale et professionnelle en France

Avis de l'Afsset
Rapport d'expertise collective

Septembre 2008

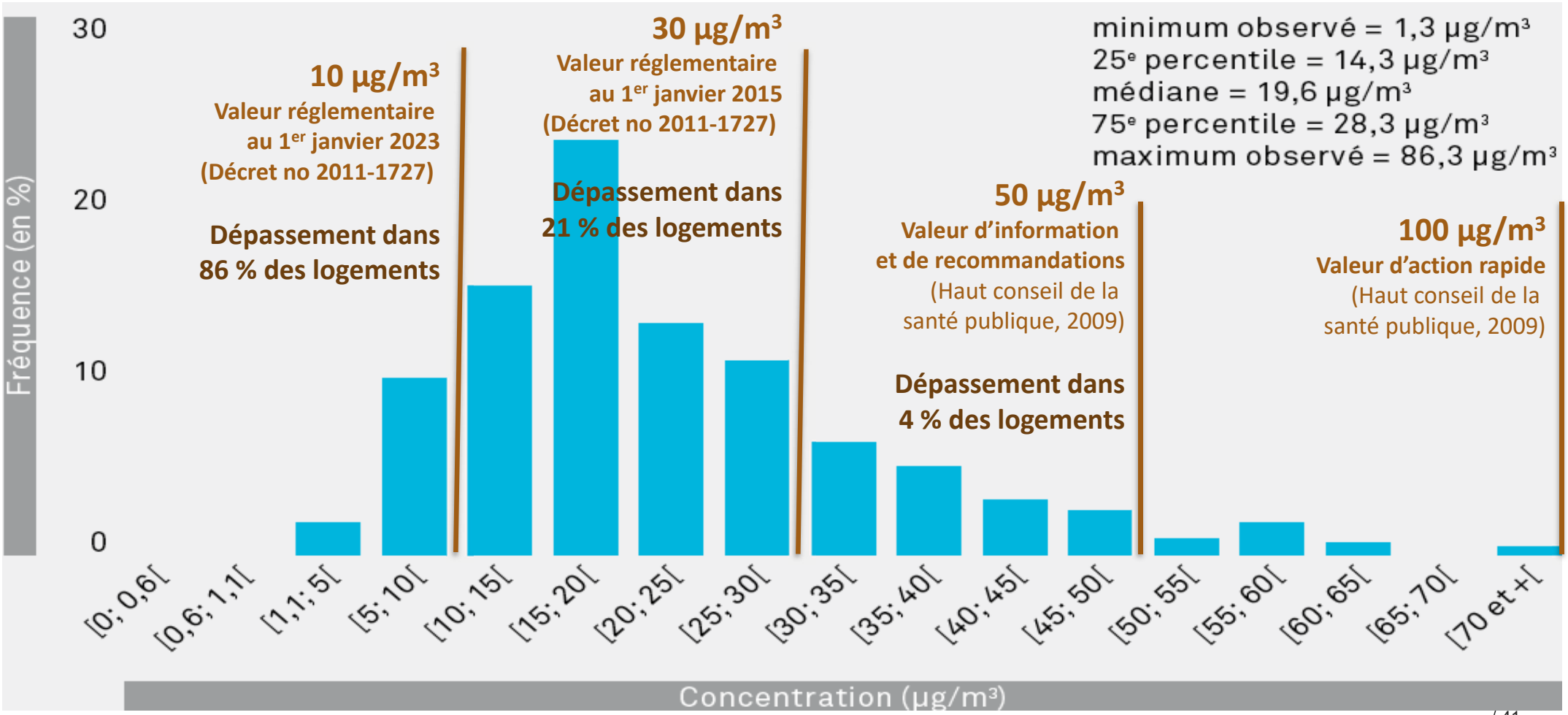
afsset



Eléments pour l'établissement des valeurs guides de qualité de l'air intérieur

Concentrations intérieures pour l'ensemble d'un parc

Exemple du formaldéhyde dans le parc de logements



Etiquetage des produits de construction et de décoration

Entrée en vigueur à compter :
- du 1er janvier 2012 : nouveaux produits
- du 1er septembre 2013 : produits déjà sur le marché

Concentrations en µg/m³

Classes	C	B	A	A+
Formaldéhyde	>120	<120	<60	<10
Acétaldéhyde	>400	<400	<300	<200
Toluène	>600	<600	<450	<300
Tétrachloroéthylène	>500	<500	<350	<250
Xylène	>400	<400	<300	<200
1,2,4-Triméthylbenzène	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzène	>120	<120	<90	<60
Éthylbenzène	>1500	<1500	<1000	<750
n-Butylacétate	>10000	<10000	<7500	<4800
2-Butoxyéthanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Styrène	>500	<500	<350	<250
COVT	>2000	<2000	<1500	<1000

Surveillance réglementaire de la QAI dans les ERP

- **1er janvier 2018** pour les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires
- **1er janvier 2020** pour les centres de loisirs et les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré (collèges, lycées, etc.)
- **1er janvier 2023** pour les autres établissements : établissements de soin de longue durée (USLD), établissements d'hébergement de personnes âgées (EHPA), établissements d'accueil d'enfants et d'adultes handicapés, prisons et piscines

❺ Collaborations internationales

Accueil de chercheurs

John Little, Virginia Tech, USA

Howard Kipen, Rutgers University, USA

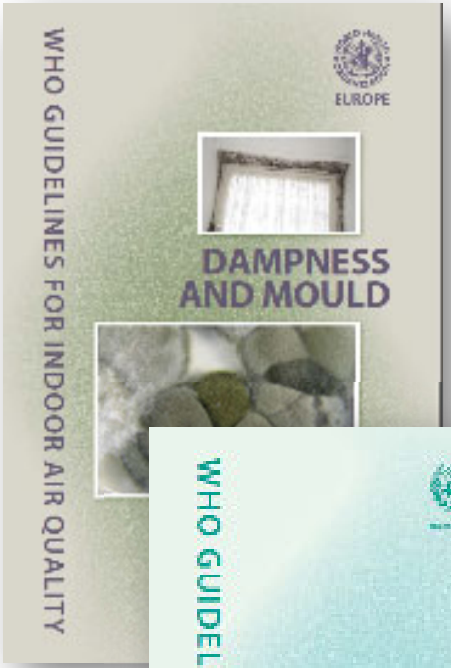
Mikael Boulic, Massey University Nouvelle-Zélande

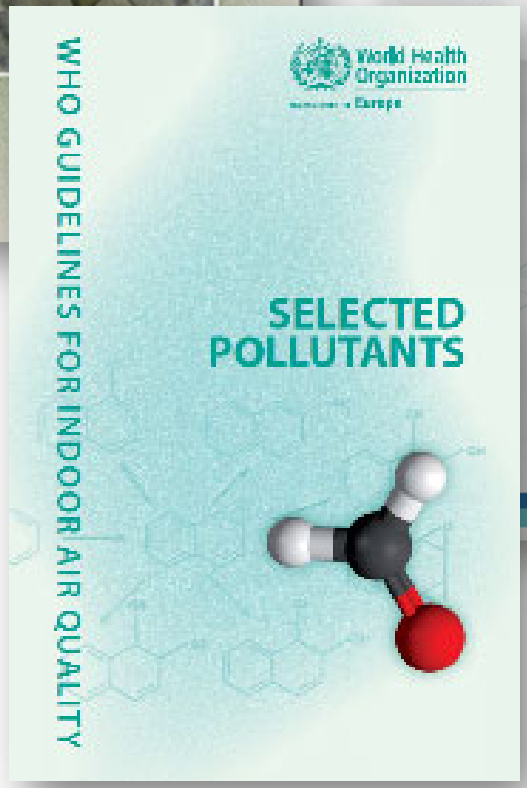
Glenn Morrison, University of North Carolina, USA

Tunga Salhammer, Fraunhofer-WKI, Allemagne

Observatoire de l'air inté

Contributions à des rapports d'expertise (OMS, Europe)





❻ Quel OQAI demain ?

Une nouvelle campagne nationale dans les logements (2020-2022)

- **Mise à jour de l'état de la pollution dans les logements français**
- **Recherche de substances émergentes**, notamment les phytosanitaires et de « nouveaux COV »
- **Déploiement de capteurs permettant un suivi temporel de la QAI sur une longue période**
- **Perception et connaissance des risques par les ménages** (partenariat Santé publique France)
- **Etude des relations entre la santé** notamment respiratoire et la qualité de l'air intérieur (partenariat Santé publique France)

Mais des difficultés à résoudre

- **Diminution des fonds publics, donc des programmes à l'arrêt** (autres lieux de vie, bâtiments performants en énergie, indices)
- **Gestion devenue trop compliquée**

Un nouvel OQAI doit voir le jour en 2021

Observatoire de la qualité de l'air intérieur

CSTB le futur en construction

Merci de votre attention !

Pour plus d'informations :

www.oqai.fr

corinne.mandin@cstb.fr