



# CARTE

Communauté des Animateurs  
de Réseaux Tertiaire Énergie

## Rencontre nationale de la communauté CARTE

24 & 25 octobre 2024 - Paris





## Quels leviers pour prendre en compte les enjeux de santé et de confort et les conjuguer avec ceux de l'efficacité énergétique dans les bâtiments ?



**Souad BOUALLALA  
SELMI**  
ADEME



**Karine LAAIDI**  
Santé Publique  
France



**Driss SAMRI**  
CSTB



**Virginie DESVIGNES**  
CSTB



**Cécile CAUDRON**  
CEREMA



**Jean-Benoit  
LAFOND**  
IFPEB



# La réglementation vise une amélioration de la QAI

→ Le 4ème plan national santé environnement propose plusieurs actions structurantes sur la QAI (action 14) dont l'évolution du cadre réglementaire concernant la surveillance de la QAI de certains ERP.

Évaluation des moyens d'aération et de ventilation

+ mesure de CO<sub>2</sub> à lecture directe

Tous les ans

Auto-diagnostic

Tous les 4 ans

**Systematique**

Campagnes de mesures

- Polluants: formaldéhyde, benzène, CO<sub>2</sub>
- Dans les 7 mois glissants la réception de l'étape clef
- % surface adapté à la taille de l'établissement

**Aux étapes clefs**



Plan  
d'  
actions

Régulièrement



## ❑ Code de l'environnement :

- des valeurs guides et des niveaux de référence de polluants de l'air intérieur sont définis dans les articles L. 221-7 et R. 221-29
- la surveillance de la QAI dans certains ERP est rendue obligatoire (articles L. 221-8, R. 221-30 à R. 221-37 et R. 226-15)

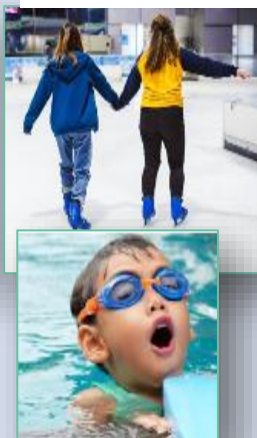


# Impact de l'Observatoire sur les politiques publiques

Logements



Patinoire et piscines



Bâtiments performants en énergie



Ecoles et crèches



Etablissements sanitaires et médico sociaux



Logements



2001

2003 - 2005

2007

2012

2014

2013-2017

2019 - 2021

2020 - 2024

Création  
OQAI

Valeurs guides  
Air intérieur  
(ANSES, HCSP,  
Décret)  
depuis 2004



Sensibilisation  
du public



Limitation de 4  
substances CMR  
dans les produits  
de construction et  
de décoration



Etiquetage  
produits de  
construction et



Plan d'actions QAI  
depuis 2013

PNSE 3  
(2015-2019)



Surveillance QAI  
ERP  
Depuis 2018

Etiquetage  
Désodorisant à  
combustion  
(2017)



Surveillance QAI  
Collèges, lycées  
Plan Radon  
depuis 2020



Création  
OQEI

RE2020  
Vérification  
systèmes de  
ventilation  
mécanique dans  
résidentiel neuf  
En 2022

PNSE 4  
(2021-2025)



Observatoire de la qualité  
des environnements intérieurs



## Quels leviers pour prendre en compte les enjeux de santé et de confort et les conjuguer avec ceux de l'efficacité énergétique dans les bâtiments ?



**Souad BOUALLALA  
SELMI**  
ADEME



**Karine LAAIDI**  
Santé Publique  
France



**Driss SAMRI**  
CSTB



**Virginie DESVIGNES**  
CSTB



**Cécile CAUDRON**  
CEREMA

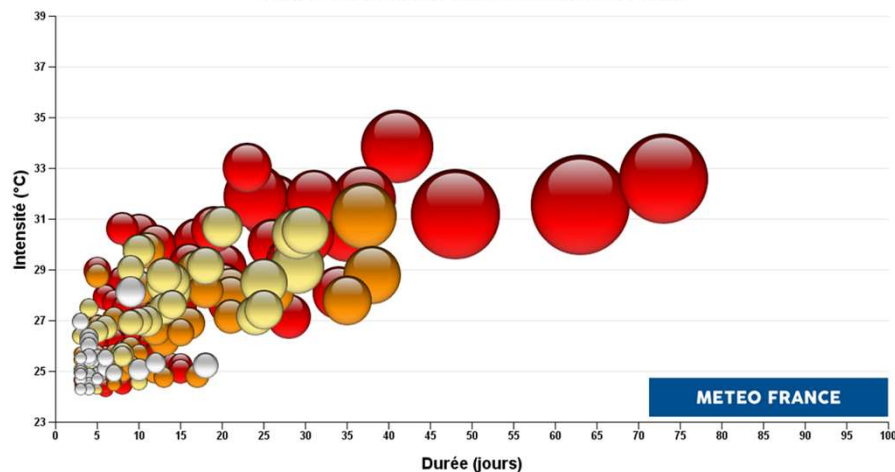


**Jean-Benoit  
LAFOND**  
IFPEB

# ÉVOLUTION DES CANICULES

Vagues de chaleur en France : climat passé et horizons TRACC autour de 2030, 2050 et 2100

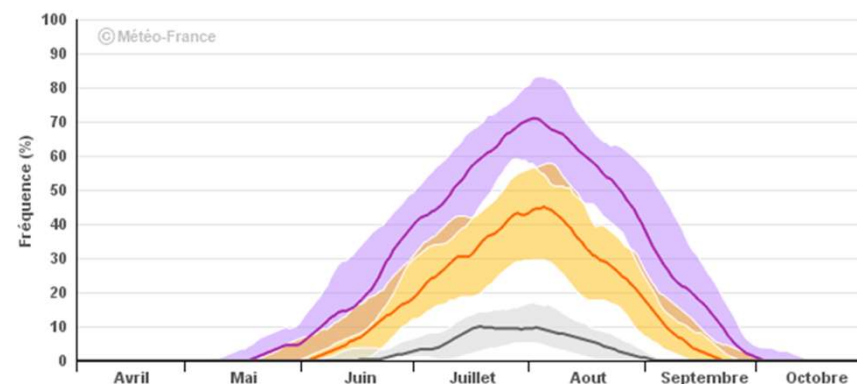
Simulation MOHC-HadREM3-GA7-05 / ICHEC-EC-EARTH



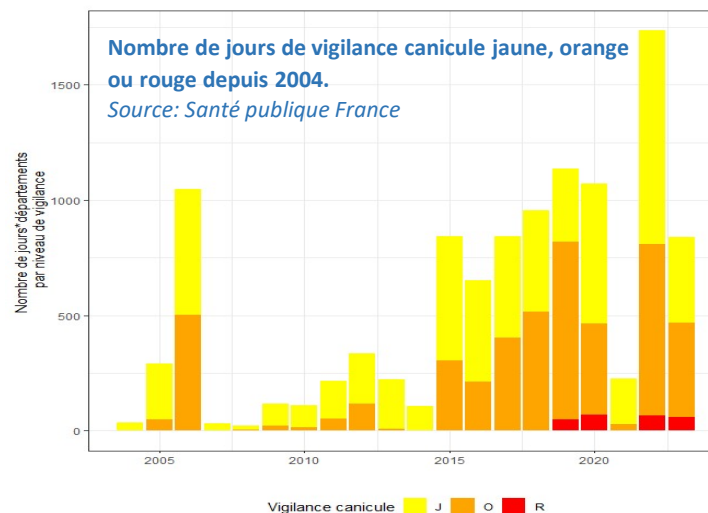
● Période de référence (1976-2005) ● 2030 - France à +2.0 °C ● 2050 - France à +2.7 °C  
● Fin de siècle : France à +4.0 °C

Calendrier de la fréquence d'occurrence d'une vague de chaleur en France

Climat passé et horizons de la TRACC autour de 2050 et 2100



■ Climat passé : 1976-2005  
■ Climat futur TRACC : 2050 (France à +2.7 °C), 2100 (France à +4.0 °C)





# IMPACTS SANITAIRES DE LA CHALEUR

37 000 décès

Nb de décès attribuables à la  
chaleur durant les canicules  
→ 28% des décès

Nb de décès attribuables à la  
chaleur hors périodes de canicule

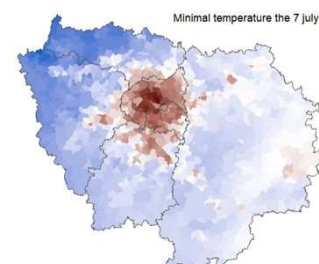
Seulement  
6% des jours



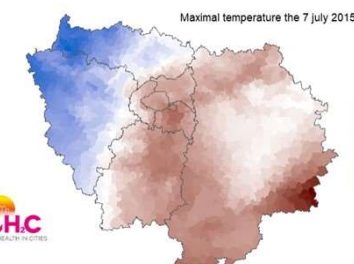
Nombre de jours

Périodes estivales de 2014 à 2023

Températures minimales et maximales des communes d'IDF le 7 juillet 2015



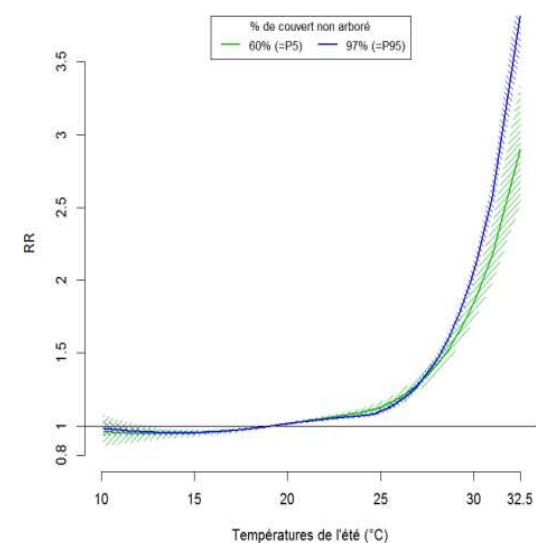
Minimal temperature the 7 July 2015



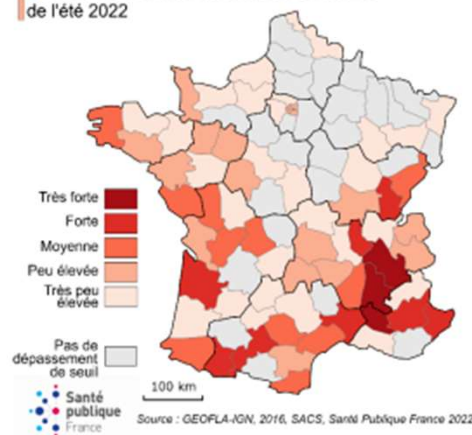
Maximal temperature the 7 July 2015



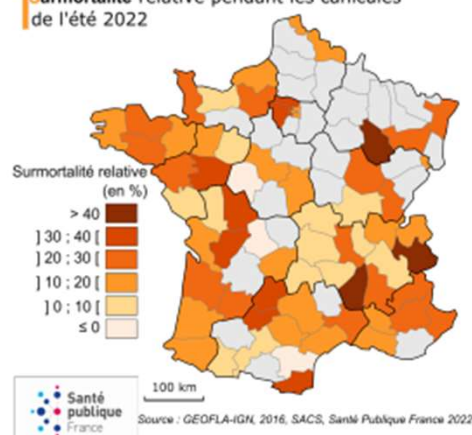
Risque de décès en fonction de la température, dans  
les communes peu arborées (trait bleu) et très  
arborées (trait vert)



Sévérité de la chaleur pendant les canicules  
de l'été 2022



Surmortalité relative pendant les canicules  
de l'été 2022



# 2

## Une communauté d'acteurs publics et privés

Décret tertiaire

40% d'économies d'énergie horizon 2030

Crise sanitaire

Enjeu de la QAI au cœur des préoccupations

Près de 12 maîtres d'ouvrages avec 15 sites monitorés

Un apprentissage accéléré sur 24 mois

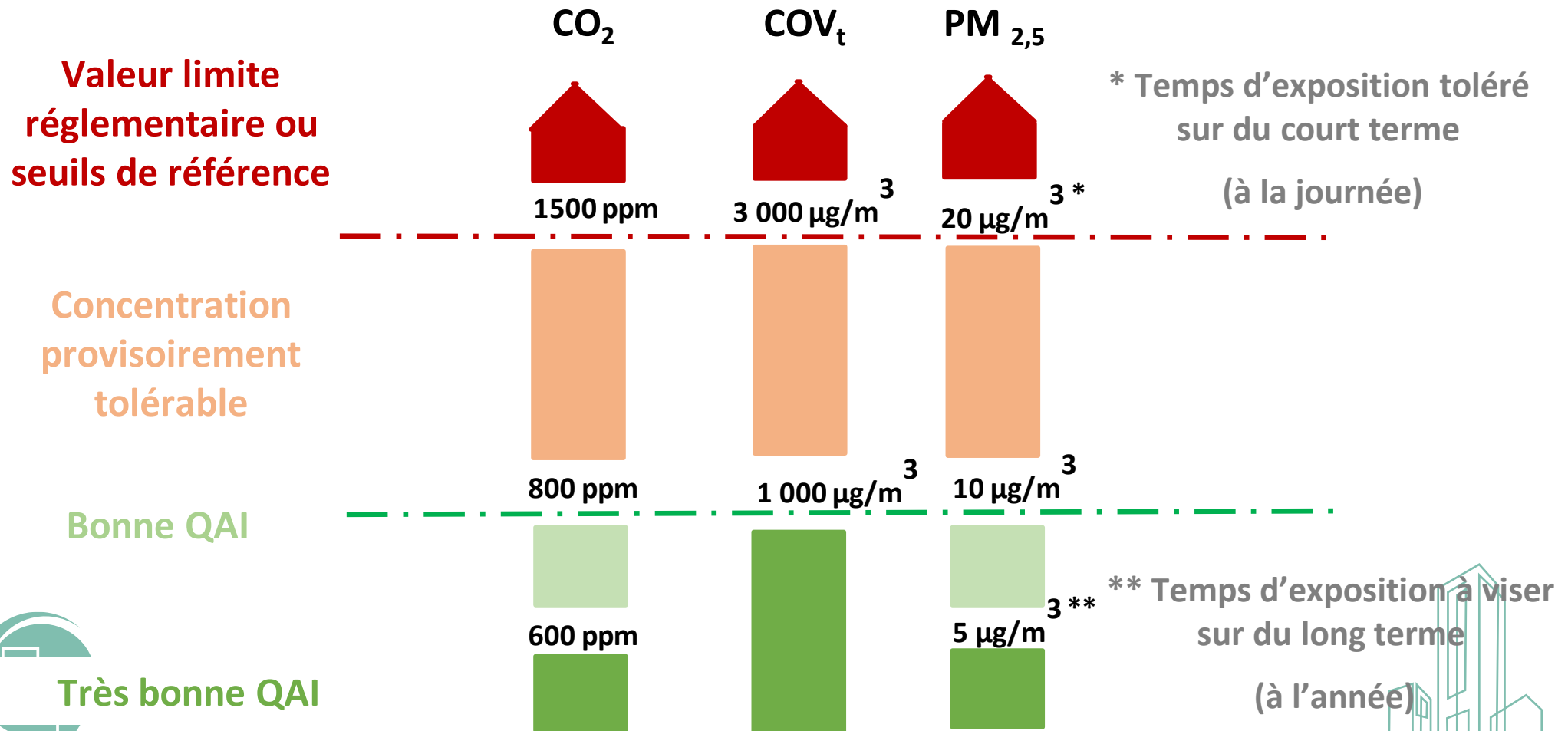




## 2

# Caractériser les objectifs d'une bonne QAI

Se fixer des objectifs chiffrés pour faciliter l'action



# 2

## Socle de pensée : les 3 piliers QAI/Energie



Quel impact sur la baisse de consommation ?

+++



Sobriété

**Le meilleur  $m^3/h$  est celui dont on n'a pas besoin**

Ça veut dire quoi être bon en QAI ? Qui sont les pollueurs ?

Monitorer la QAI

Diminuer les polluants à la source : Matériaux, Mobiliers, Usages avec l'occupant

Aménager les locaux lors d'une livraison « coques nues » en respectant la trame CVC (thermique et ventilation)



Efficacité  
aéraulique

**Le  $m^3/h$  juste, c'est celui renouvelé au meilleur moment**

Ventiler juste / Aérer mieux au bon moment (plus fréquemment et non pas nécessairement plus longtemps)

Rituel de contrôle des débits et rétro-commissionnement aéraulique

Optimiser le scénario de renouvellement d'air selon QAI/QAE

Optimiser les débits selon l'occupation réelle

++



Filtration

**Filtration ++ de l'air**

◀ Traitement d'air : Filtration / UV / Charbon actif

-



# Quels travaux de l'Observatoire sur les écoles ?

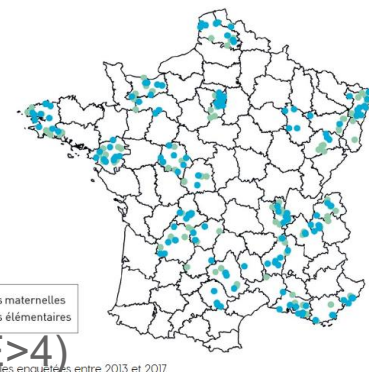
- Campagne nationale école (2013-2017)

- 301 écoles : environ 600 salles de classes
- 71 polluants : COV, particules, aldéhydes, COSV

- Résultats principaux

- 40% des E. : confinement de l'air très élevé ou extrême (ICONE>4)
- 15% des E. : revêtement dégradé et concentration surfacique en plomb > 1 mg/cm<sup>2</sup>
- 96% des E. : [PM<sub>2,5</sub>] > 10 µg/m<sup>3</sup> (valeur guide OMS 2006, exposition long terme)
- 13% des E. : [NO<sub>2</sub>] > 20 µg/m<sup>3</sup> (valeur guide QAI Anses 2013)
- 17% des E. : [benzène] > 2 µg/m<sup>3</sup> (valeur réglementaire)
- 23% des E. : [formaldéhyde] > 30 µg/m<sup>3</sup> (valeur réglementaire)







- Pour en savoir plus : <https://www.oqai.fr/fr/campagnes/campagne-nationale-ecoles-n01>



- Calcul d'indice QEI – TAIL



Confort Thermique  
Confort Acoustique  
Qualité de l'air Intérieur  
Confort Lumineux

CNE		Niveau I	Niveau II	Niveau III	Niveau IV
					
 T	13 (4 %)	32 (10 %)	102 (33 %)	158 (51 %)	
 A	89 (29 %)	99 (32 %)	57 (19 %)	49 (16 %)	
 I	0 (0 %)	5 (2 %)	16 (5 %)	287 (93 %)	
 L	1 (1 %)	56 (18 %)	97 (31 %)	151 (49 %)	
 TAIL	0 (0 %)	0 (0 %)	5 (1 %)	303 (99 %)	

Composant prioritaire à améliorer : Qualité de l'air

- CSTB - Projet QUARTET programme Profeel 2 : impact de la rénovation



## Quels leviers pour prendre en compte les enjeux de santé et de confort et les conjuguer avec ceux de l'efficacité énergétique dans les bâtiments ?



**Souad BOUALLALA  
SELMI**  
ADEME



**Karine LAAIDI**  
Santé Publique  
France



**Driss SAMRI**  
CSTB



**Virginie DESVIGNES**  
CSTB



**Cécile CAUDRON**  
CEREMA



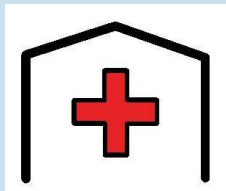
**Jean-Benoit  
LAFOND**  
IFPEB



# QUELLES MESURES ? ENQUÊTES PARTIES PRENANTES DU PLAN CANICULE



- Plans bleus
- Climatisation
- Adaptation du bâti
- Lieux frais d'accueil ponctuel



- Plans blancs



- Isolation
- Protections/soleil
- Cours oasis





## Quels leviers pour prendre en compte les enjeux de santé et de confort et les conjuguer avec ceux de l'efficacité énergétique dans les bâtiments ?



**Souad BOUALLALA  
SELM**  
ADEME



**Karine LAAIDI**  
Santé Publique  
France



**Driss SAMRI**  
CSTB



**Virginie DESVIGNES**  
CSTB



**Cécile CAUDRON**  
CEREMA



**Jean-Benoit  
LAFOND**  
IFPEB



## Les messages clefs

L'efficacité énergétique, avec un socle réglementaire ambitieux, est plus avancé dans les organisations. **Elle peut être un levier de progrès pour embarquer la QAI.**

Adopter un socle de pensée QAI : **(1) sobriété, (2) efficacité aéraulique et (3) filtration** permet de construire une stratégie efficace pour concilier efficacité énergétique et qualité de l'air intérieur QAI pour les occupants





## Recommandations

### Aller plus loin sur les réglementations ?

#### 1. Réduire les polluants à la source

Généraliser le **système d'étiquetage sur les émissions dans l'air intérieur**, aux mobiliers d'aménagement (chaises et bureaux par exemple), aux produits de nettoyage et aux fournitures scolaires (peintures et colles).

#### 2. La mesure donne du progrès

Ajouter aux bâtiments concernés par l'installation des systèmes de pilotage (décret BACS), une **obligation d'un suivi en continu de la QAI avec des micro-capteurs, à lecture directe**, sur un échantillon de locaux témoins (1 capteur pour 1000m<sup>2</sup> par exemple).

*Coût de la mesure pour le bâtiment (<1€/m<sup>2</sup>.an).*





## Recommandations

Aller plus loin sur les réglementations ?

### 3. Caractériser les objectifs d'une bonne QAI

*S'inspirer de la mesure phare de l'énergie, le « 19 degrés », donne envie de mettre un pull, de dialoguer, de régler, de paramétrer, bref d'agir...*

Des objectifs simples, compréhensibles par tous, et facilement mesurables dans la durée autour **de 3 composés « parapluie » :**

- CO<sub>2</sub>
- COVt
- PM<sub>2,5</sub>

➔ **Respecter les seuils de bonne QAI sur ces composés « parapluie » présage d'une bonne QAI générale.**





# ***Echanges***



# CARTE

Communauté des Animateurs  
de Réseaux Tertiaire Énergie

## Rencontre nationale de la communauté CARTE

24 & 25 octobre 2024 - Paris

