

# Matinée Air Energie

Faites le plein d'énergie, avec  
un bol d'air !



HUB AIR  
ÉNERGIE



---

# MOTS D'INTRODUCTION

---



**Pascal SCHUERMANS**  
Adjoint à la cheffe de bureau

**Direction Générale de la  
Prévention des Risques**





# Une matinée dédiée à la QAI et à l'énergie

- 1** Ou en sommes-nous sur la QAI et l'efficacité énergétique en France ?
- 2** Passer à l'action
- 3** QAI et énergie, mesurer les performances et valoriser l'usage





01

# OU EN SOMMES-NOUS SUR LA QAI ET L'EFFICACITE ENERGETIQUE EN FRANCE ?





# Une matinée dédiée à la QAI et à l'énergie

**1**

**Panorama des réglementations internationales et en France**

*DGPR, Cerema, IFPEB*

**2**

**Table ronde : « Quelles pratiques de marché dans l'immobilier ? »**

*Ville de Paris, BNP RE Promotion et Alliance HQE*



# 1

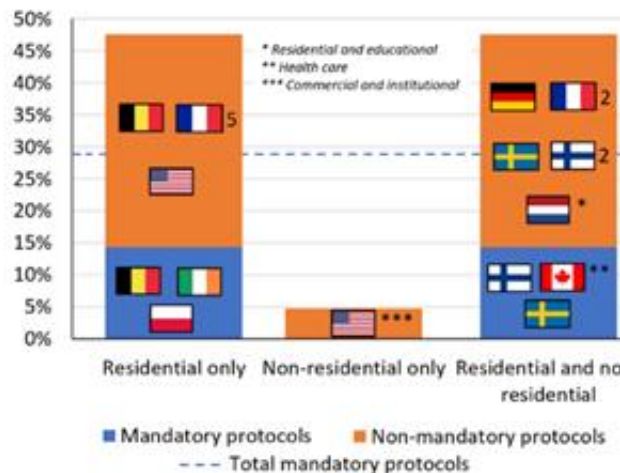
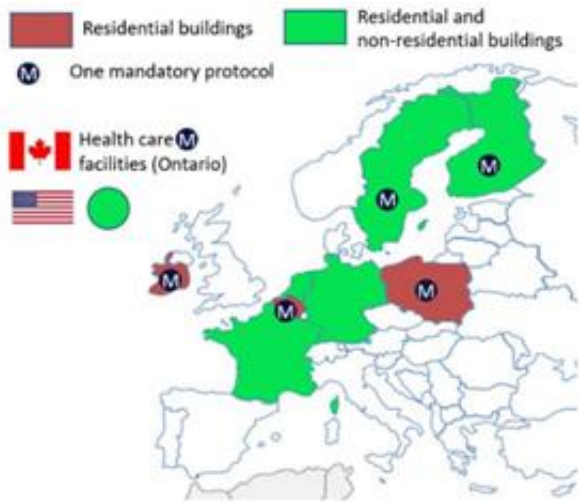
# Conférence 1 : Panorama des réglementations internationales et France

## Réglementations internationales

### Inspection des systèmes de ventilation (moyens)

### Vérification / surveillance de la QAI (résultats)

## Types of buildings controlled



Pays	Type de bâtiment	Exigences et polluants visés	Quand
France	ERP accueillant des mineurs (surveillance QAI)	Evaluation dont CO <sub>2</sub> annuelle + autodiag tous les 4ans + mesures aux étapes clés (CO <sub>2</sub> , HCHO, benzène)	A échéance régulière en exploitation
	ERP en zone 3 (radon)	Mesure radon et actions si le seuil de 300Bq/m <sup>3</sup> est dépassé	
Belgique	Cinéma	Taux de RA ou CO <sub>2</sub>	En exploitation
	Locaux de travail et à venir sur tout type d'ERP	Garantir 25m <sup>3</sup> /h/occu ou mesure du CO <sub>2</sub>	En exploitation
	Tout bâtiment	Radon (recommandation)	A la construction, lors d'une rénovation
Royaume-Uni	Logements et bâtiments non résidentiels	Exigences d'expositions maximales que doit permettre d'atteindre le système de ventilation HR, NO <sub>2</sub> , CO, COV <sub>x</sub> , bio-effluents, O <sub>3</sub> (hors résidentiels) + attention sur les émissions en HCHO des matériaux en résidentiel (recommandé) Exigences sur la ventilation et la conception pour la prise en compte du radon (obligatoire en logement)	Construction / rénovation



Contrôles du système de ventilation dans différents pays. Source: Nolwenn HUREL (PLEIAQ) pour l'AIVC - 2022

Exigences QAI sur 3 pays européens. Source: Eléments tirés du « Benchmark international des politiques publiques pour préserver et améliorer la qualité de l'air intérieur », Nomadés & ULR Valor, 2017





# Conférence 1 : Panorama des réglementations internationales et France

## Éléments sur les réglementations internationales

**Ca vient d'arriver:** Nouvelle Directive Européenne, adoptée par le Parlement européen le 14/03/2023 mais encore en discussion à la Commission européenne et au Conseil européen

- **Article 11a => Introduira des obligations d'inspection sur la QEI (dont la QAI).** Les éléments actuels écrits (à confirmer dans la version finale):
- Les Etats devront définir des exigences pour la mise en œuvre d'une bonne QEI dans le but de maintenir un climat intérieur sain
  - Définir sous 24 mois des indicateurs permettant de quantifier la QEI en prenant en compte les critères suivants :
    - ✓ **CO<sub>2</sub>**
    - ✓ **Température / confort thermique et humidité relative**
    - ✓ Niveau de lumière du jour
    - ✓ **Taux de ventilation / taux de renouvellement de l'air horaire**
    - ✓ Confort acoustique
  - La Commission fera élaborer des normes méthodologique en QEI et les pays devront les prendre en compte dans leur réglementation
  - Relevés sur les particules fines, les COV toxiques, mutagènes et reprotoxiques dont le formaldéhyde => mesures ou via description des produits sources
  - Des **niveaux de performance** à atteindre devront être définis et vérifiés dans tous les **bâtiments neufs ou après grosses rénovations**
- **S'imposera dans sa version finale aux Etats membres** (sortie à prévoir d'ici quelques mois).





# Conférence 1 : Panorama des réglementations internationales et France

## Réglementation France

- ❑ **Code de la construction et de l'habitation** : QAI est désormais clairement identifiée en tant que paramètre de la qualité sanitaire dans la construction, avec des dispositions réglementaires uniquement pour les bâtiments d'habitation (renouvellement de l'air et ventilation).
- ❑ **Code du travail + Règlement sanitaire départemental type (RSDT)** : Obligations de l'employeur concernant l'utilisation du lieu de travail (dont les ERP) en matière de QAI et de renouvellement d'air avec des débits d'air minimaux en fonction du lieu de travail (articles R. 4222-1 à R. 4222-17 pour le code du travail et articles 63 à 66 du RSDT).
- ❑ **Réglementation environnementale des bâtiments 2020 (RE 2020)** qui rend obligatoire la vérification des systèmes de ventilation mécaniques dans les bâtiments d'habitation neufs afin de s'assurer du renouvellement adéquat de l'air intérieur.





# 1

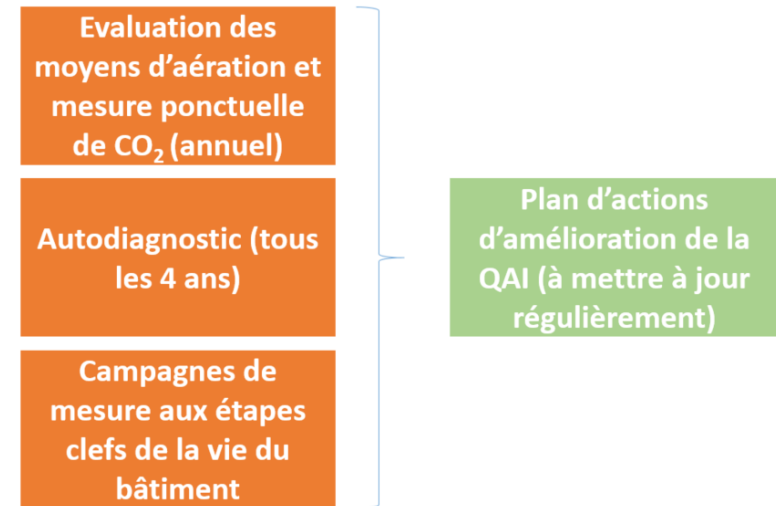
# Conférence 1 : Panorama des réglementations internationales et France

## Réglementation France

### ☐ 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)

➔ 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.



Dispositif de surveillance de la QAI dans certains ERP entré en vigueur au 1er janvier 2023.





# CONFERENCE N°1 : OU EN SOMMES-NOUS SUR LA QAI ET L'EFFICACITE ENERGETIQUE EN FRANCE ?

## ENERGIE

Sobriété énergétique

Diminuer les consommations et  
favoriser les ENR

## CARBONE (millésimes)

Sortie progressive des énergies  
fossiles

Diminuer l'énergie grise + Favoriser  
le stockage carbone

## CONFORT D'ETE

Favoriser les solutions passives

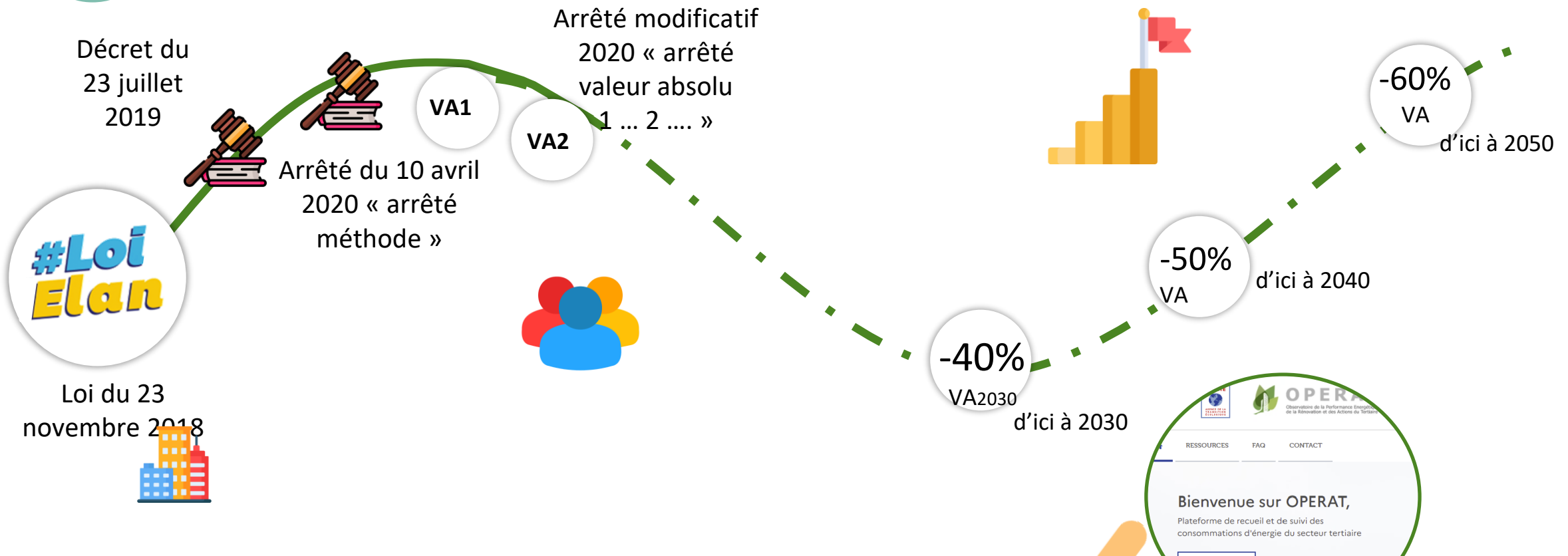


Vérifier les débits aux bouches  
Protocole Promevent



# 1

# Conférence 1 : Panorama des réglementations internationales et France



Pas d'exigences sur la ventilation ou QAI



# Ce qu'il faut retenir

- **QAI / Ventilation plutôt alignée sur les pays européens**
- **Réglementations sur l'énergie millésimée qui donne un cap**
- **Obligation de moyen (QAI) / Tendance vers obligation résultat (énergie)**
- **Faire converger les deux rationalités : Plan de sobriété - Qui fait des actions sur la QAI ?**





**01**

# TABLE RONDE N°1 :

**OU EN SOMMES-NOUS SUR LA QAI ET L'EFFICACITE  
ENERGETIQUE EN FRANCE ?**

**« Quelles pratiques de marché dans l'immobilier ? »**



# Conférenciers de la table ronde

**Cédissia ABOUT**

Responsable du pôle  
Innovation/ Bâtiment Durable  
Directions Constructions Publiques  
et Architecture  
Ville de Paris



**Jean Pierre Auriault**

Conseiller de BNP Paribas RE -  
Promotion



**Arnaud CAQUELARD**

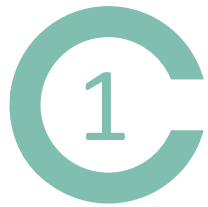
Chef de la Subdivision d'Exploitation  
Nord  
Service de l'Energie et du Génie  
Climatique  
Direction Constructions Publiques et  
Architecture  
Ville de Paris



**Nathalie SEMENT**

Chargée de mission  
Alliance HQE – France GBC





# Quels objectifs (QAI/Energie), vous êtes-vous fixés sur la construction neuve et sur le parc existant ?

## A l'échelle du territoire

Le Plan climat Air Energie de la Ville de Paris avec un **objectif zéro carbone d'ici 2050** (en cohérence avec l'objectif du plan climat national) comprenant un volet sobriété et efficacité énergétique via le décret tertiaire.

Le PLU bioclimatique (en cours de révision)

## A l'échelle du bâtiment sur le volet énergie :

- Neuf : Le respect de la RE2020
- En Rénovation lourde : objectif de - 60 % sur chaque bâtiment et l'ensemble du parc à -60% à l'horizon 2050 → **Alignement avec le dispositif Eco énergie tertiaire**
- Approche élément par élément avec des performances proches du neuf (minimum CEE et dès que possible la Ville de Paris va plus loin)
- **Vers une obligation de résultats avec une performance réelle au compteur : CPE Ecoles / Piscines**
- Hypervision et pilotage à distance sur le chauffage
- **Monitoring énergétique et facturation dématérialisée**

Une approche multi-scalaire : stratégie territoriale (ilot, quartier) et patrimoniale



1

# Quels objectifs (QAI/Energie), vous êtes-vous fixés sur la construction neuve et sur le parc existant ?

## La ventilation

Débit :  
25  
m<sup>3</sup>/h pers

Le débit est 2 fois plus élevé que la norme / RSDT + plan de ventilation dans toutes les écoles

## Mieux ventiler (Plan de ventilation de la ville de Paris) :

1. Remise aux normes du neuf des 3600 équipements, après audits externalisés, réalisés au fil de l'eau.
2. Priorisation par des établissements par le Secrétariat Général de la Ville de Paris au sein de chaque type (petite enfance, sport, scolaire...)
3. Pas de lien entre la QAI et la ventilation

Des objectifs énergie/QAI très ambitieux (plus élevés que la réglementation) avec une contrainte énergie/carbone/investissement/exploitation

A-t-on vraiment besoin de ces 25 m<sup>3</sup>/h ? Quel est le système le plus approprié sans être technosolutionniste ?







# Quels objectifs (QAI/Energie), vous êtes-vous fixés sur la construction neuve et sur le parc existant ?

**Neuf : Des objectifs élevés en énergie et QAI**

**Le promoteur vise une obligation de moyen**

**Parc existant/exploitation : Quel service attendu par les usagers ?**

**Vers une meilleure connaissance du résultat obtenu sur la QAI (monitoring)**





# Comment les travaux en cours du GT QAI de l'alliance traduisent les nouvelles pratiques de marché dans le tertiaire ?

L'alliance des professionnels pour les bâtiments et l'aménagement durables

- Créée en 1996 avec le soutien des pouvoirs publics
- Reconnue d'utilité publique depuis 2004

La démarche HQE pour une vision transversale, équilibrée et multicritère basée sur 4 engagements indissociables :

- ❖ **Qualité de vie**,
- ❖ **Respect de l'environnement**,
- ❖ **Performance économique**
- ❖ et **Management responsable**.

⇒ **Un Groupe de Travail QAI propose des publications pour accompagner les acteurs et faire de la mesure une pratique courante.**

- Lancé dès 2010 et animé par Dr Fabien SQUINAZI

➔ **Faire de la mesure de QAI une pratique courante**

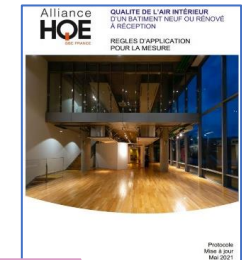


**Protocole à réception**



**Guide pratique**

**Protocole en exploitation**



**Note Capteurs**

Campagnes de mesure

Mesure en continu



# 2

## Quels leviers pour améliorer la QAI ET la performance énergétique ?

Groupe scolaire Maryse Hilsz (20<sup>e</sup> arrondissement)

Un cahier des charges ambitieux sur le choix des matériaux : peintures écolabellisées, et usages/mobiliers : jouets, ameublement NF → Implication des autres services : achats et services pédagogiques

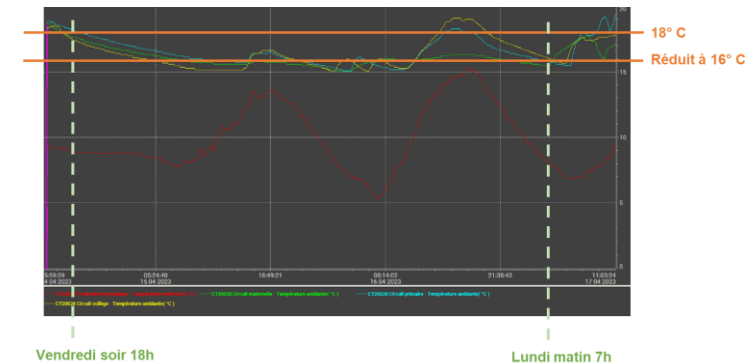
Embarquer les occupants pour être acteur de la QAI dans les salles de classes (aération) : il reste à déterminer quelles salles sont pertinentes pour une aération naturelle optimisée

→ Réduire les polluants à la source et aérer mieux, aérer juste !

Ventilation mécanique dans les espaces de restauration :

- Finaliser le diagnostic : effectif au réfectoire, nombre de repas servis, etc.
- Arbitrer une remise en état à l'identique à court terme ou un projet de mise aux normes à moyen terme (étude de maîtrise d'œuvre puis travaux)

→ Evacuer les polluants dans l'espace de restauration





## Quel levier dispose t'on sur l'efficacité aéraulique ?

Ventiler mieux : ou comment ventiler juste ce qui faut, où il faut, quand il faut pour améliorer la QAI ?

Ventiler mieux nécessite t'il de mesurer en continu la QAI ?



# 4 ?

## Quelle place accordez-vous au monitoring en continu ?

**Le monitoring en continu : une note de cadrage sur les capteurs produite par l'Alliance HQE**

1. La mesure en continu est préconisée en complément des campagnes de mesure (réception et exploitation)
2. Permet de suivre en temps réel des tendances



Les limites techniques du monitoring  
Les spécifications techniques pour le choix des capteurs

**Le monitoring en continu est, complémentaire aux campagnes de prélèvement, donne des tendances de fond pour une mise en œuvre opérationnelle de la QAI.**



# 5

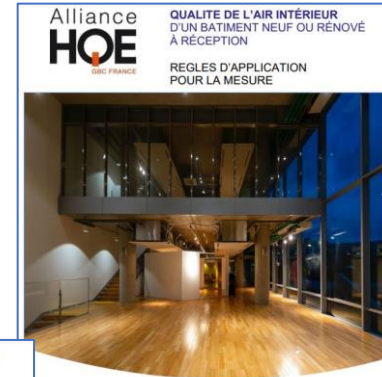
## Des moyens aux résultats : les campagnes de mesure de QAI

**Protocoles pour les bâtiments neufs et rénovés à réception et pour les bâtiments en exploitation**

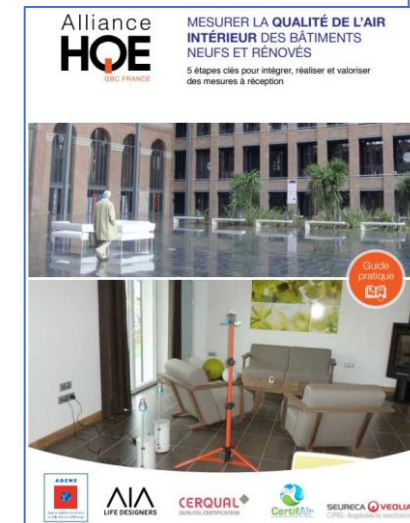
Définissent les paramètres à mesurer, les méthodes de mesures et les valeurs de comparaison

- Les paramètres à mesurer
- La stratégie d'échantillonnage
- Un guide de bonnes pratiques
- Des campagnes sur 5 jours avec des méthodes normalisées

➔ **Réflexion engagée pour simplifier les protocoles et réduire la durée des prélèvements**



Protocole  
Mise à jour  
Mai 2021



Guide  
pratiques



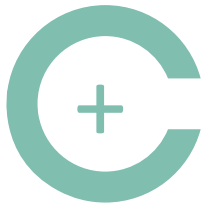
Protocole  
Mise à jour  
Mai 2021



# Quelle collaboration propriétaire/utilisateur sur la QAI/Energie ?

L'énergie et la QAI, instaurer le dialogue entre propriétaire et utilisateur

- L'utilisateur du bâtiment peut être moteur pour avancer sur la QAI.
- Monitorer en continu l'avancée des actions en énergie et en QAI mais un accompagnement est nécessaire sur la sensibilité des résultats, etc.



## Ce qu'il faut retenir

- **Démarche volontariste sur les débits / Y a-t-il besoin de pousser les curseurs sur les débits ?**
- **Le monitoring en continu QAI : compréhension / passage à l'action analogie avec le monitoring énergétique ...**
- **Un premier socle de pensée sur les leviers activables**





# Echanges

---

## QUESTIONS / RÉPONSES

---



---

# Signature convention Alliance HQE et IFPEB

---

Alliance  
**HQE**  
GBC FRANCE



**Estelle REVEILLARD**  
Directrice Alliance HQE – France GBC

ifpeb



**Laurent MOREL**  
Président IFPEB





02

# PASSER A L'ACTION





## Passer à l'action

- 1** Intervention de l'ADEME : financer les initiatives
- 2** Hub Air Energie, les enseignements à mi-parcours
- 3** Table ronde : Quelles actions déployées et quelle organisation envisageable ?

*Ville de Lille, EDF et Nhood*





01

# Intervention ADEME

## Financer les initiatives dans le tertiaire

**Souad BOUALLALA**  
Coordinatrice scientifique technique  
Service d'Evaluation de la Qualité de l'Air  
ADEME



Une marque de



# 2 Actions de l'ADEME sur la QAI

## Action en R&D

**Développer des connaissances et des outils nécessaires à la mise en œuvre d'actions efficaces de prévention et d'amélioration de la qualité de l'air**  
Appels à projets AQACIA et autres appels en cours

(Amélioration de la Qualité de l'Air : Comprendre, Innover, Agir) vise à faire émerger des projets de R&D en appui aux politiques publiques pour améliorer la compréhension des pollutions de l'air intérieur/extérieur et développer/évaluer des solutions efficaces pour les réduire.



## Actions auprès des collectivités

**Action auprès des collectivités : Soutenir la mise en œuvre et la diffusion d'actions d'amélioration et de prévention de la qualité de l'air sur les territoires**

Appels à projets AACTAIR



Une marque de



## Actions auprès des professionnels du bâtiment et du grand public

**Méthode de management de la QAI : placer la santé dans l'acte de construire**



**Guides grands publics, webinaires, mooc etc**



# 2 Actions de l'ADEME sur la QAI

Engagement à Construire Responsable pour un Air INTérieur Sain

## ECRAINS®



<https://www.dailymotion.com/video/x8c239f>

SEQA – Direction régionale Bourgogne-Franche-Comté

Une marque de



# Projet R&D : Myco ACT



Réduire le développement fongique en phase chantier

Objectifs :

- ✓ **Alimenter les connaissances actuelles sur les dynamiques de développement fongique et évaluer l'impact de la phase chantier ;**
- ✓ **Proposer des solutions qui permettront aux acteurs de la construction de réduire les risques associés à une humidité élevée en phase chantier, et s'inscrire ainsi dans une démarche qualité.**





## 2 Actions de l'ADEME sur la QAI

L'ADEME a soutenu la mise en place de contrôles à réception des systèmes de ventilation et son intégration dans la RE2020.

Les avantages de cette vérification :

- Faible surcoût éventuel à l'échelle du bâtiment et générateur d'importantes économies sur les dépenses de santé pour la collectivité;
- Valorisation de la main d'œuvre qualifiée au détriment des travailleurs détachés
- Baisse des sinistres dans le bâtiment
- Amélioration de l'efficacité énergétique de la QAI et de la santé

### Pas de bâtiment performant sans ventilation performante

Financement des projets Promevent (Cerema) et Promevent tertiaire (cetiati) financés dans le cadre de l'APR Bâtiment responsable :

Méthodologies de vérification et de mesure des systèmes de ventilation dans les bâtiments résidentiels neufs et les bâtiments tertiaires neufs à l'aide d'outils opérationnels (protocole, guide associé, etc).



Une marque  
de



# 2 Projet R&D : Batenque

## Bâtiments, énergie, qualité de l'air et exposition

Objectifs :

Aujourd'hui

Climat



2050

- Climat moyen
- Extrêmes



Aujourd'hui

Bâtiments

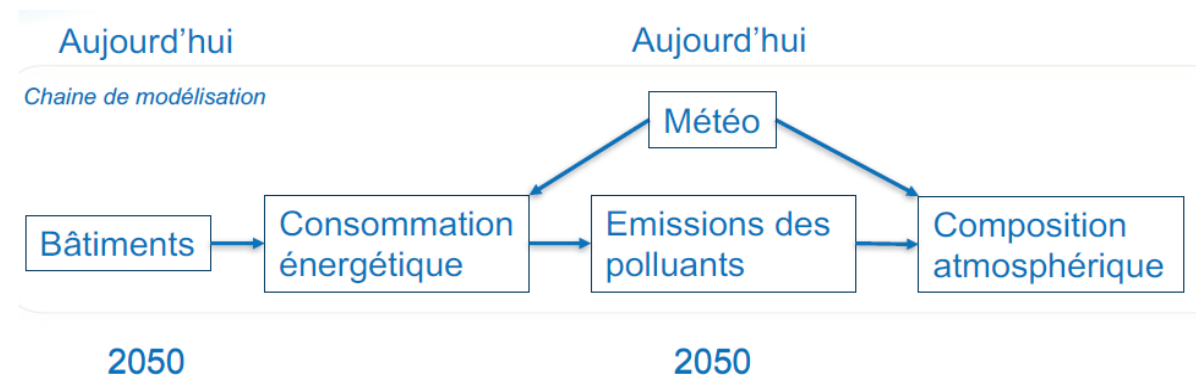


2050

- Enveloppe
- Systèmes
- Comportements



- Quel impact sur les émissions atmosphériques des polluants?
- Quel impacts sur la qualité de l'air (extérieur et intérieur)?
- Quel impact sur l'exposition de la population?



# 2

## Implication dans le Hub : site de Montrouge



Label Minergie – HQE – BBC

- ❖ Quelle QAI lors d'un aménagement des locaux par le locataire en coques nues ?
- ❖ Embarquer la QAI dans les discussions bailleur, preneur (en comité vert, etc.)





02

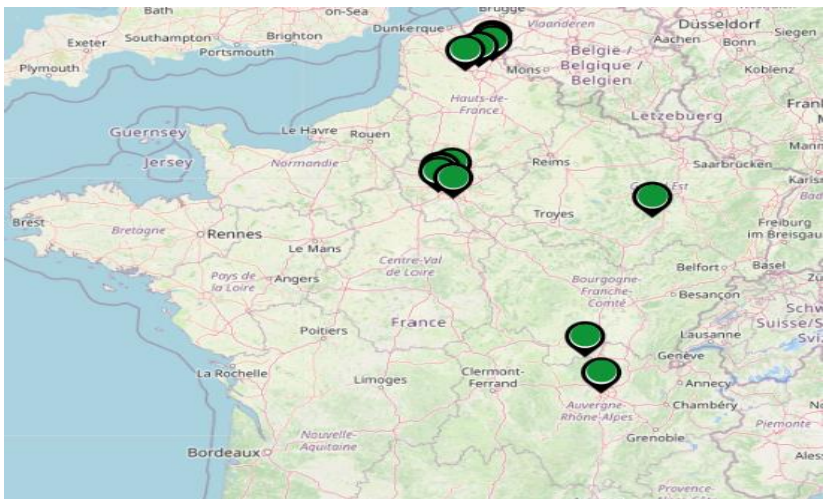
## Hub Air Energie, les enseignements à mi-parcours



# 2

## A mi-chemin, où en sommes-nous ?

Cartographie des sites tertiaires : 10 établissements scolaires, 4 bureaux et 1 galerie marchande



- 50%** des sites ont un système de ventilation mécanique pour les locaux à occupation prolongée
- 5/12** sites ont une maintenance des systèmes de ventilation efficace
- 4/9** sites ont des résultats conformes à la conception sur les débits aérauliques
- 6/12** sites ont mis en place des mesures de limitation pour les sources de polluants
- 5/12** sites a un service ou un référent sur la QAI

→ Un échantillon hétérogène (ancienneté, équipements techniques CVC, modes d'occupation) et non représentatif



## 2

# Les clefs d'un diagnostic participatif réussi ?

1. Rassembler les services, acteurs de la QAI et EE : exploitation technique, energy manager, service Innovation ou Développement Durable, FM/Utilisateurs (Ménage, etc.)

→ **Ritualiser et rassembler à minima 1 fois tous les acteurs pour aborder ces sujets.**

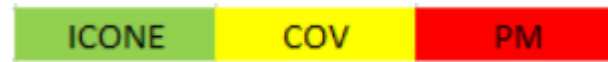
2. Avoir un référent capable d'animer la thématique sur un temps long, centraliser les documents requis, faire vivre le sujet ...

→ **Utiliser quelques sondes pour faire un état des lieux (en l'absence de documents)**



# 2 Ca veut dire quoi être bon en QAI ?

## Les premiers indicateurs choisis



3 indicateurs pour commencer, affichage d'1 code couleur:

- Indice ICONE (nouveaux seuils 800 ppm et 1500 ppm)
- $COV_t$  moyennés
- $PM_{2,5}$  moyennés

- ➔ **Idéalement, être dans le vert...**
- ➔ **En période d'occupation REELLE**
- ➔ **Des premiers indicateurs avec code couleur (visuel)**
- ➔ **D'autres exploitations à venir !!**

### ➤ ICONE

- 0 ou 1 = vert
- 2 ou 3 = jaune
- 4 = orange
- 5 = rouge

### ➤ $COV_t$ moyennés

- $COV_{t(moy)} < 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{vert}$
- $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3 < COV_{t(moy)} < 2500 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{jaune}$
- $2500 \mu\text{g}/\text{m}^3 < COV_{t(moy)} < 5000 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{orange}$
- $COV_{t(moy)} > 5000 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{rouge}$

### ➤ $PM_{2,5}$ moyennés

- $PM_{2,5(moy)} < 5 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{vert}$
- $5 \mu\text{g}/\text{m}^3 < PM_{2,5(moy)} < 10 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{jaune}$
- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3 < PM_{2,5(moy)} < 15 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{orange}$
- $PM_{2,5(moy)} > 15 \mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{rouge}$



# 2 Une QAI globalement satisfaisante

- Les indicateurs CO<sub>2</sub> et PM sont satisfaisants sur une semaine type (vigilance COV toutefois pour les écoles)

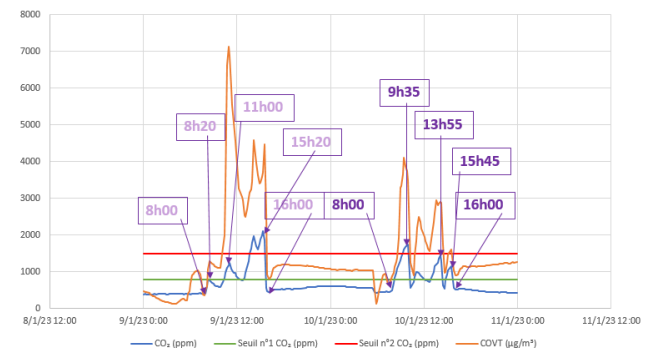
→ Réduire les sources de polluants internes

- La QAE ou la localisation du site nuit assez peu à la QAI sur une semaine en hiver si déjà bonnes pratiques d'aération

→ Baisser la concentration PM aux heures de pointe / stratégies d'aération / Flush out

Indicateurs	Semaine 9 au 15		
	CO2	COV	PM
Classe 1 - CM1	2	3	1
Classe 4 - CE2	0	1	1
Classe 5 - CM1-CM2	1	2	1
Classe GS1	1	1	1
Dortoir	2	1	1
Classe 3	1	3	1
Classe 5 (maitres)	1	4	1
Classe 11	1	1	1
Salle Arts plastiques	1	3	1
Réfectoire	1	4	1
Réfectoire maternelle	1	1	1
Classe 4	1	2	1
Classe 6	1	1	1
Classe 2	1	2	1
Salle de repos 2	1	2	1
Classe 12	2	2	1
Classe 14	3	1	1
Classe 15	3	2	1
Préau	1	1	1
Restauration 2	1	1	1

Evolution de la qualité de l'air - 09/01 et 10/01/23 - classe 5







## La ventilation mécanique DF améliore la QAI mais un potentiel souvent bridé

En exploitation, des sites avec une densité d'occupation plus faible (généralisation du télétravail, évolution de l'occupation)

### → Marge de progrès sur la ventilation et sur l'énergie

- Optimisation de la plage de fonctionnement : 5-20% d'économies (EF, tous usages)
- Optimisation des débits selon l'occupation réelle : 2-5% d'économies (EF, tous usages)

### → Marge de progrès sur les clausiers d'exploitation

Indicateurs	Semaine 9 au 15		
	CO2	COV	PM
Bar	1	1	1
Bureau 019	1	1	1
HR 001	1	1	1
HR 016	X	X	X
Salle 1051	X	X	X
Salle 1054	1	1	1
Salle 1058	1	1	1
Salle 2059	1	1	1
Salle 1	1	1	0
Salle 2	1	2	0
Salle 3	X	X	X
Salle 4	2	3	0
Salle 5	1	1	1
Direction	1	1	1
OpenSpace_1	1	1	1
OpenSpace_Direction	1	1	1
Salle_Réunion	1	1	1

# 2

## Socle de pensée : l'ordonnancement QAI/Energie



Impact sur la baisse de consommation énergétique ?

 **Sobriété**

**Le meilleur m3/h est celui dont on n'a pas besoin**

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

Monitorer la QAI

Diminuer les polluants à la source : Matériaux, Mobiliers, Usages

Aménager les locaux en respectant la trame CVC (thermique et ventilation)

 **Efficacité aéraulique**

**Le m3/h juste, c'est celui renouvelé au meilleur moment**

Ventiler juste / Aérer mieux et non aérer plus

Maintenance préventive et rétro-commissionnement

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 / Charbon actif

	QAI excellente	QAI dégradée
Sobriété	++	+++
Efficacité aéraulique	++	-
Filtration	-	-



## 2 Efficacité énergétique peut être un levier de progrès pour embarquer la QAI

Des difficultés dans la mise en actions.

Des organisations très variées pour embarquer la QAI.

Des actions similaires déployables pour l' énergie et pour la QAI.

→ Pour l' Efficacité énergétique EE, un chemin s'organise (des moyens, des contraintes, des organisations), QAI beaucoup reste à faire.

→ Profiter des plans de bataille en cours (sobriété et plan d'investissement) pour réussir la transition énergétique en embarquant la QAI





03

## TABLE RONDE N°2 :

**Quelles actions déployées et  
quelle organisation  
envisageable ?**



# Conférenciers de la table ronde



**Jean-David BERNARD**  
Référent MDE  
EDF Direction Immobilier  
Groupe



**Olivier SAVY**  
Chargée de mission  
Ville de Lille



**Stéphane TAVERNIER**  
Leader Exploitation Technique  
Immobilier France  
NHOOD





## Rejoindre le Hub Air Energie

### Rejoindre le Hub Air Energie a permis à Nhood :

- Post covid : apprendre sur la QAI et pouvoir maitriser l'équation Air – Energie
- Communiquer avec la clientèle
- Anticiper les réglementation à venir sur la QAI

**Apprendre la QAI par tous les acteurs / parties prenantes de la chaine de valeur des métiers commercial en interne**





## Rejoindre le Hub Air Energie

Monitorer la QAI / Concilier l'équation Energie QAI

Travailler les ressorts pédagogiques pour embarquer les usagers

Communauté dans le Hub/ Enrichissement lié au collectif



# 3

## Rejoindre le Hub Air Energie

### Travaux EDF R&D :

- Plusieurs Thèses (laboratoire Commun 4EVLAB)
- Modélisation QAI (les polluants)
- Modélisation QAI + Aéraulique + thermique

### Comment Concilier Efficacité Énergétique des bâtiments et une bonne Qualité d'Air Intérieur ?

⇒ Challenge QAI EDF + COVIVIO => Octopus est lauréat



**Diagnostic participatif : Rassembler tous les acteurs de la vie « immobilière » / Ménage, exploitant, PM, FM, occupants...**





# 3

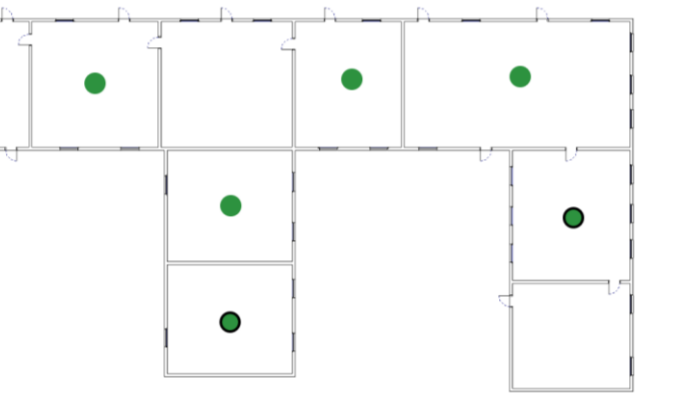
## Leviers sobriété / Réduire les polluants à la source

Pas de ventilation mécanique / Aération des fenêtres

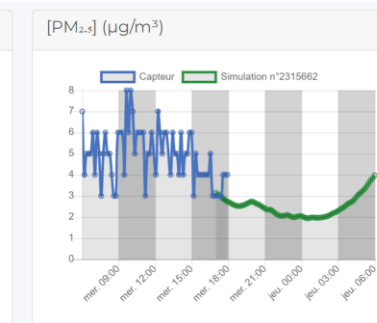
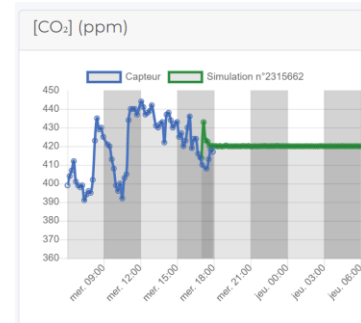
Vigilance sur les dortoirs (CO2) et pics COVt sur certaines journées : Activités de peinture



Crédit photo : Cerema - Bâtiment de l'école Viata



Indicateurs	Semaine 9 au 15		
	CO2	COV	PM
Classe 1 - CM1	2	3	1
Classe 4 - CE2	0	1	1
Classe 5 - CM1-CM2	1	2	1
Classe GS1	1	1	1
Dortoir	2	1	1



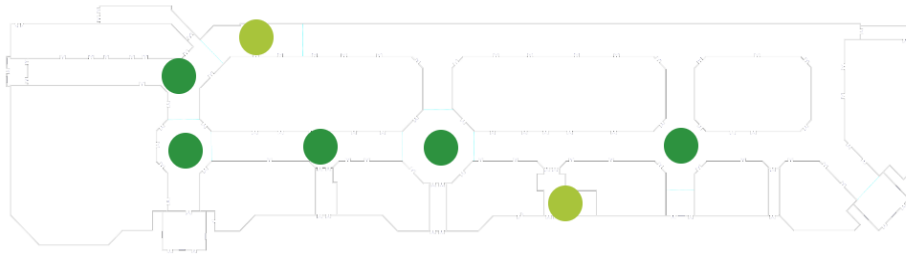
Une qualité d'air intérieur globalement satisfaisante sur l'école Camille Desmoulins

# 3

## Leviers sobriété / Réduire les polluants à la source

### Aushopping - Faches-Thumesnil

Mapping du bâtiment : Galerie



- < 800 ppm
- ≥ 800 ppm & ≤ 1000 ppm
- ≥ 1000 ppm & ≤ 1300 ppm
- ≥ 1300 ppm



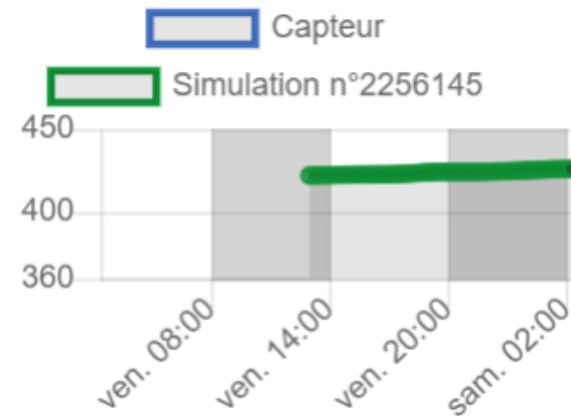
CO<sub>2</sub> T RH PM<sub>2.5</sub> COV<sub>T</sub> Indice santé

QAI actuelle  
21 avril 2023, 14:10



- Mauvais (0 - 0%)
- Modéré (0 - 0%)
- Bon (0 - 0%)
- Excellent (33 - 100%)

[CO<sub>2</sub>] (ppm)



# 3

## Leviers sobriété / Réduire les polluants à la source

Concernant les produits de nettoyage et désinfections des prestataires de nettoyage : Orienter la stratégie achat avec l'intégration de ces nouvelles exigences dans les cahiers des charges

### ❖ Produits et process utilisés par la société de nettoyage au CC FACHES

Fiche technique **CHALLENGE Vert**

*Wc gel fraîcheur*  
Détartrant gélifié écologique



EU Ecolabel : FR/020/024



#### SÉCURITÉ SELON FDS

Corrosion cutanée, Catégorie 1B.  
Lésions oculaires graves, Catégorie 1.  
Ce mélange ne présente pas de danger pour l'environnement. Aucune atteinte à l'environnement n'est connue ou prévisible dans les conditions normales d'utilisation.



### ❖ Initiatives à notre siège NHOOD et Centre Commercial Villeneuve d'ascq :

l'installation d'une centrale orbio pour la transformation de l'eau en solution nettoyante et désinfectante. Ce système permet de créer via de l'eau activée électriquement (ionisation) une solution de nettoyage polyvalente et un désinfectant/assainisseur sur place sans utilisation de produit.



# 3

## Leviers sur l'efficacité aéraulique

**Cela concerne le CVC avec une inertie importante du mail sur la QAI comme pour l'énergie, les gisements d'économie d'énergie sont:**

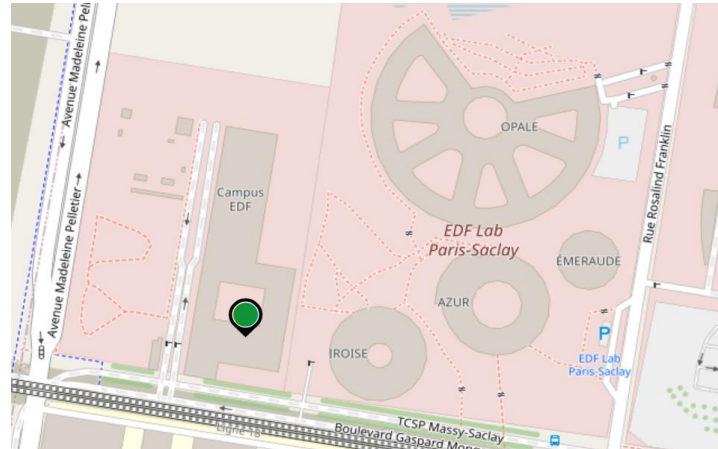
- Pilotage des Volets d'air neuf des ROOF TOP par sonde CO2
- Positionnement des sondes CO2 au plus près du besoin ( ht 2m maxi)
- S'assurer du bon fonctionnement des extractions et ventilations d'air.



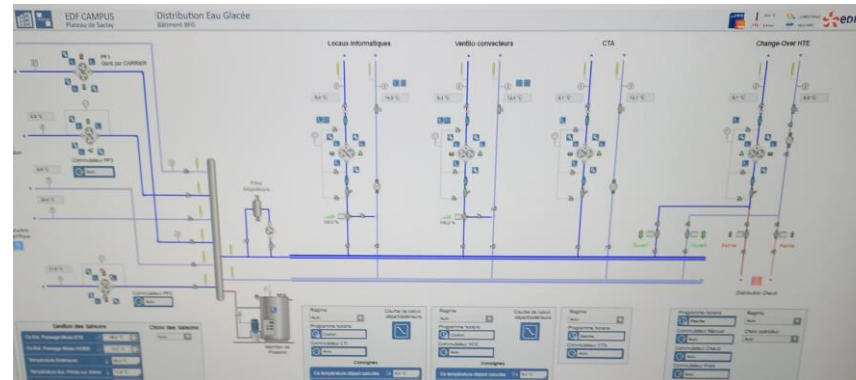
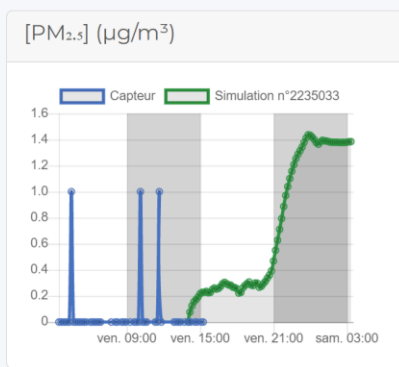
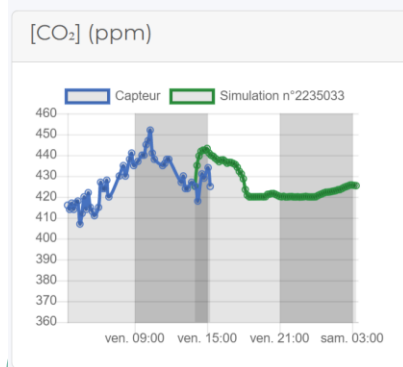
# 3

## Leviers sur l'efficacité aéraulique

### EDF Campus EDF Paris - Saclay



- + de 25 000m<sup>2</sup>
- Bureaux
- Salles de formation
- Salles de formation spécifique
- Hébergement
- Restauration



# 3

## Leviers sur l'efficacité aéraulique

Indicateurs	Semaine 9 au 15		
	CO2	COV	PM
Bar	1	1	1
Bureau 019	1	1	1
HR 001	1	1	1
HR 016	X	X	X
Salle 1051	X	X	X
Salle 1054	1	1	1
Salle 1058	1	1	1
Salle 2059	1	1	1

- Des résultats très satisfaisants sur la QAI
- Gisement d'efficacité énergétique possible au niveau des CTA
- Des freins techniques : GTB et accessibilité des modules aérauliques (débits / pression / taux de charge des Moteur CTA)



# 3

## Next step ? : Penser l'organisation

- ❖ La QAI doit être prise en main par tous les acteurs (énergie & exploitants)
- ❖ L'énergie est maîtrisée sur toute **la chaîne de valeur immobilière**
- ❖ Utiliser le wagon de l'énergie pour embarquer la QAI

**Profiter des plans de sobriété énergétique pour embarquer les occupants sur la QAI**

**Réflexion : Métiers immobilier + exploitant technique** : Grand écart entre la période covid (tout air) et une contrainte forte sur l'énergie

➔ **Agilité requise à tous les niveaux : technique, organisationnel, etc**



# 3

## Next step à court et moyen terme ?

- QAI suivi par les Energy manager et Prestaires technique:** Remonter les données QAI sur les GTB et Hypervision énergétique existante.
- Savoir communiquer** à l'externe et les sensibiliser sur ces sujets via modules pédagogiques semaine de la QAI , Afficher le Taux de CO2 en permanence....
- Embarquer les enseignes** dans le respect de l'annexe durable au Bail et reprenant tout ces aspects concernant la QAI et aller plus loin pour les parfumeries, teinturerie etc. : en favorisant la Ventilation mécanique minimale supplément



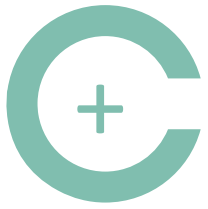
### Annexe durable au bail

#### 1 Préambule

Conscient des enjeux et défis posés par le Changement Climatique au secteur immobilier et de l'empreinte de ses activités, le Bailleur s'est résolument engagé dans une démarche environnementale et sociétale sur l'ensemble de son patrimoine (actifs détenus et gérés) et ses activités de développement.

Cet engagement du Bailleur se matérialise au travers de sa stratégie RSE politique globale et ambitieuse de réduction de ses émissions de CO2 décliné sur chaque actif. Cette politique couvre toutes les activités liées à la construction, la rénovation, les travaux d'entretien, ainsi que le fonctionnement quotidien de chaque site.





## Ce qu'il faut retenir

- **Des sites avec une QAI assez satisfaisante à satisfaisante**
- **Le monitoring en continu QAI : un levier clé pour la compréhension et du passage à l'action**
- **Efficacité énergétique peut être un levier de progrès pour avancer sur la QAI**
- **Un premier socle de pensée sur les leviers activables QAI / Energie**



# Echanges

---

## QUESTIONS / RÉPONSES

---





03

## QAI et énergie, mesurer les performances et valoriser l'usage



# Conférenciers de la table ronde

**CSTB**  
le futur en construction



**Mickaël DERBEZ**

Responsable scientifique et technique du projet  
**QUARTET**

**ifpeb**



**Christophe Rodriguez**

Directeur  
**IFPEB**



11h00



01

# Comment appréhendez-vous le rôle de la mesure dans les programmes QSE et Quartet?



# Contexte

- **Peu de données disponibles** sur l'impact des rénovations sur le triptyque « Qualité d'air intérieur/confort/consommations d'énergie » désigné par la suite par le terme « Performance globale »
- **Questions sur d'éventuelles contre-performances** : réduction du taux de renouvellement d'air, risque de condensation et développement fongique, émergence des bruits intérieurs, risque d'inconfort en été/hiver, effet rebond, etc.

## Objectifs

- 1 **Evaluer l'impact réel des travaux de rénovation énergétique** sur la performance globale des bâtiments de différentes typologies (habitation, écoles et bureaux) via un protocole de mesure de référence
- 2 **Fiabiliser la rénovation énergétique des bâtiments** en facilitant l'évaluation de la performance globale au moyen d'une méthode simple et peu coûteuse (dérivée du protocole de mesure de référence) => collectivités territoriales, des gestionnaires de parc, des bailleurs, des bureaux d'études,... utilisant des capteurs QAI actuellement disponibles



# 1

# Deux projets du programme PROFEEL\* soutenu par le dispositif CEE



## QSE (2019-2021)

Lauréat CEE (2018) : 2,5 M euros

- Evaluation de l'impact des travaux de rénovation énergétique sur la performance globale sur 29 logements (panel 1)



- Poursuite de l'évaluation de l'impact des travaux de rénovation énergétique sur la performance globale sur 25 bâtiments à usage d'école et 25 à usage de bureau (recrutement et enquêtes en cours)



## QUARTET (2022-2024)



- Evaluation de la performance globale en régime établi sur 20 bâtiments rénovés depuis 1 à 3 ans : 8 logements, 7 bâtiments à usage d'école et 5 à usage de bureau (panel 2)

- Elaboration de la méthode simplifiée dite « méthode QSE » et de son indicateur de performance globale associé

- Elaboration d'un centre de ressources dédié aux futurs utilisateurs de la méthode QSE proposant plusieurs services d'accompagnement
- Test de la méthode auprès de futurs utilisateurs





02

## Comment visez-vous un public plus large ?





# 1

# Présentation de la méthode QSE



QUALITÉ SANITAIRE  
ET ÉNERGÉTIQUE

## 1 Qualité d'air intérieur



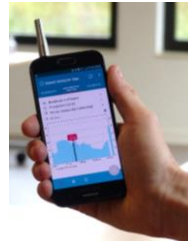
Mesure en continu de  
CO<sub>2</sub>, T, HR, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>,  
formaldéhyde

Mesure intégrée du  
radon en zone  
concernée



## 2 Confort d'ambiance

Mesure des bruits  
des équipements



Mesure de  
l'isolement de la  
façade



© BOSE

Recueil du ressenti  
des occupants

## 3 Consommations d'énergie

Recueil de données de  
consommation sur une année via  
les factures (élec, gaz, autre)



INDICATEUR  
DE PERFORMANCE  
GLOBALE



Insatisfaisant

Moyen

Satisfaisant



Recueil de données descriptives des travaux de rénovation et du bâtiment, de ses équipements et de ses occupants

➔ **Test auprès de futurs utilisateurs : phase 1** (mai 2023 à mars 2024) **et possible phase 2** (à partir de mai 2024)



Vidéo de présentation de la méthode : [https://www.youtube.com/watch?v=iAwc0\\_9QLEQ&t=2s](https://www.youtube.com/watch?v=iAwc0_9QLEQ&t=2s)

Guide méthodologique et ses annexes : <https://programmeproofeel.fr/ressources/guide-evaluation-de-la-performance-globale-des-batiments-en-renovation-methode-qse/>



# Centre de ressources (fin 2024)

## ➔ Accompagner la filière dans le déploiement de la méthode QSE

- Information et présentation de la méthode
- Mise à disposition du guide méthodologique et des documents annexes associés
- Autoformation des futurs utilisateurs : tutoriels vidéos

## ➔ Capitaliser les données relatives à la performance globale:

- Plateforme de collecte de données en ligne
- Vérification et validation automatique des données
- Calcul automatique de l'indicateur de performance globale
- Génération automatique d'un rapport de rendu de résultats
- Capitalisation de chaque évaluation dans une base de donnée
- Comparaison de chaque évaluation avec les données disponibles en base





03

**Comment facilite t'on  
le passage à l'action ?**



1

# Le hub Vibéo

Pour ancrer la valeur d'usage dans les pratiques immobilières



COVIVIO



HUB AIR ÉNERGIE



L'IMPACT DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR SUR LA VALEUR D'USAGE DU BÂTIMENT



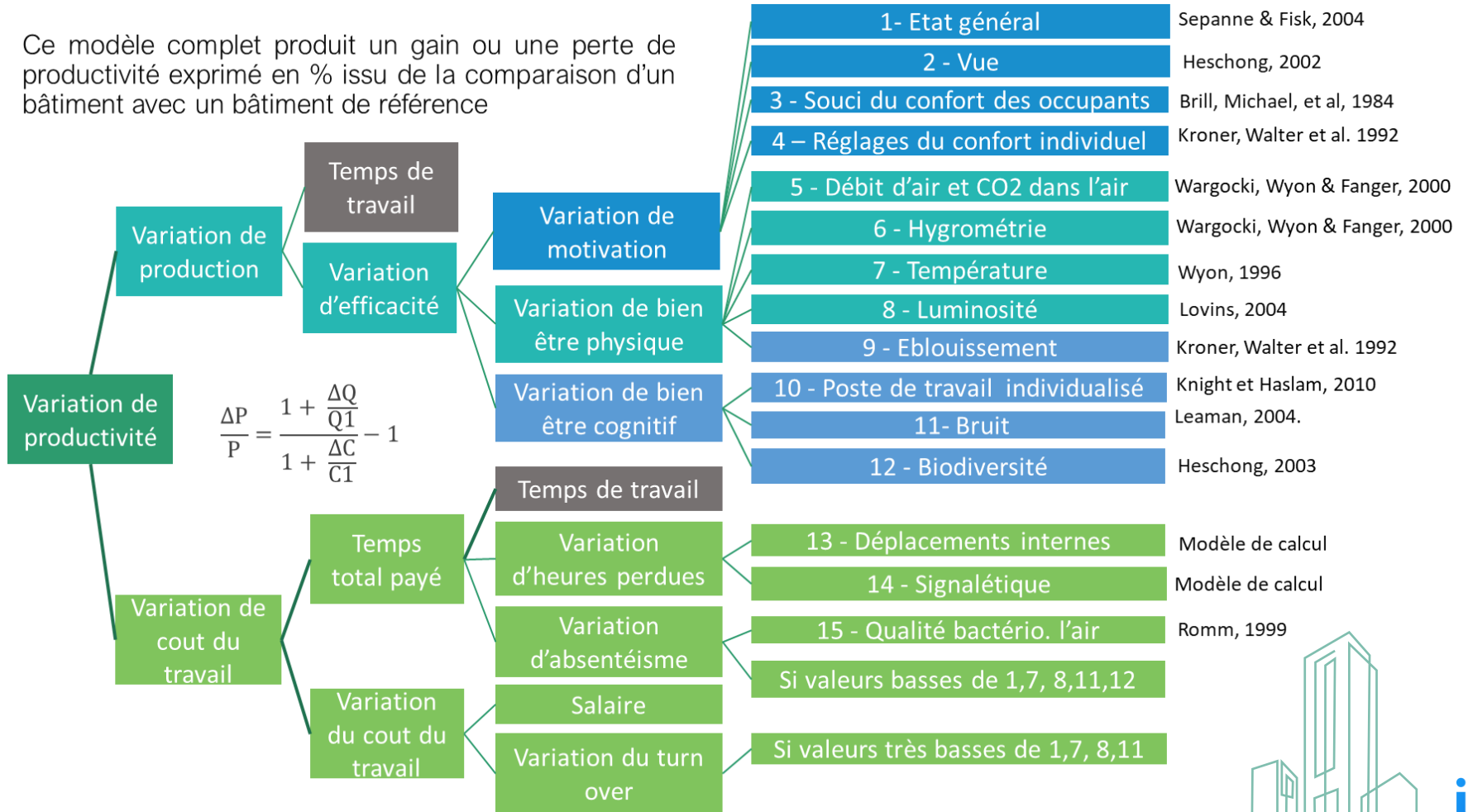
# 2

# Méthode de calcul

Ce modèle complet produit un gain ou une perte de productivité exprimé en % issu de la comparaison d'un bâtiment avec un bâtiment de référence

**Thesaurus  
VIBEO**

**goodwill management**  
GROUPE BAKER TILLY



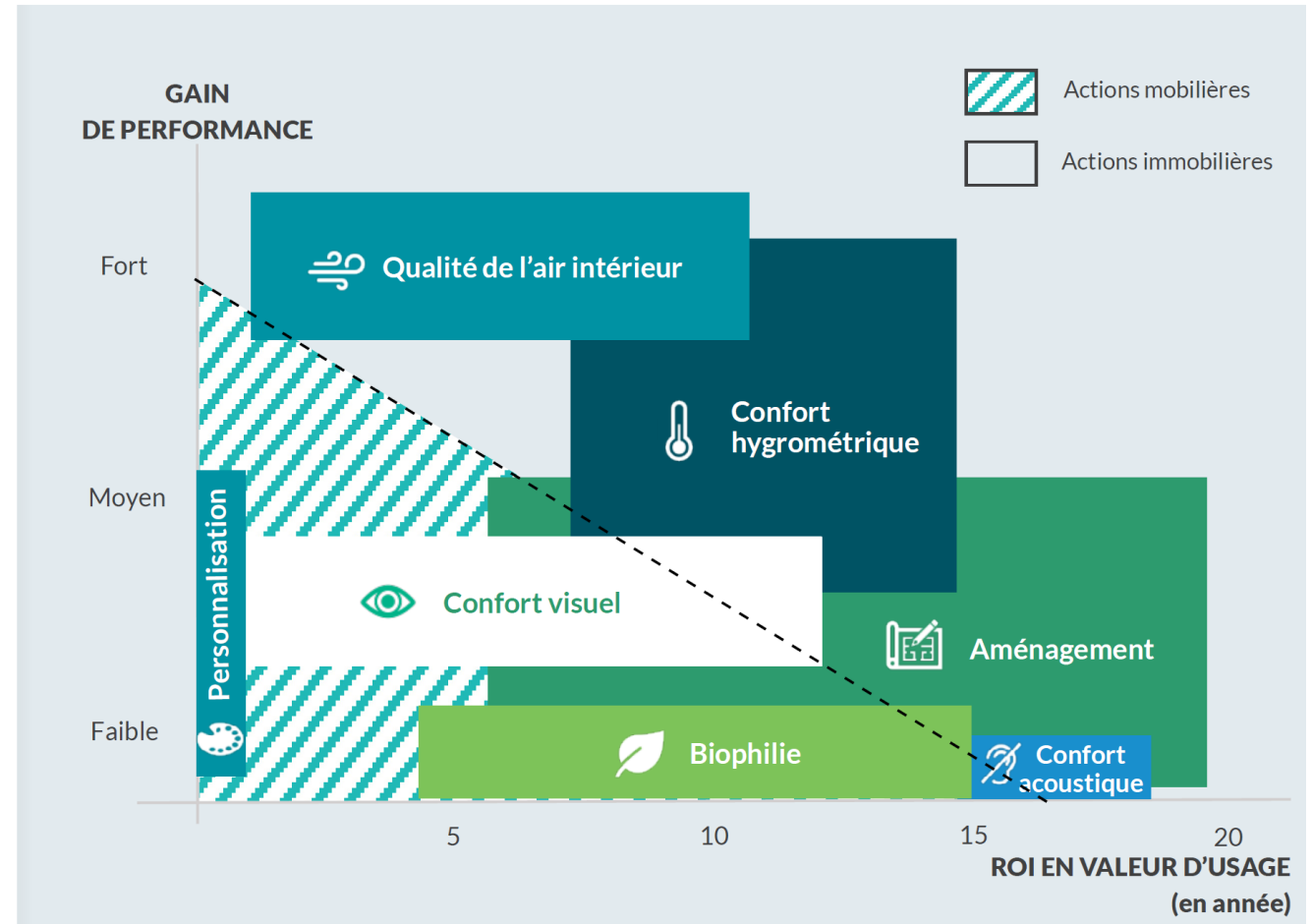
# 3

## Etude QAI & valeur d'usage

### Message clé n°1 :

En tertiaire de bureaux, la QAI est très souvent le facteur limitant

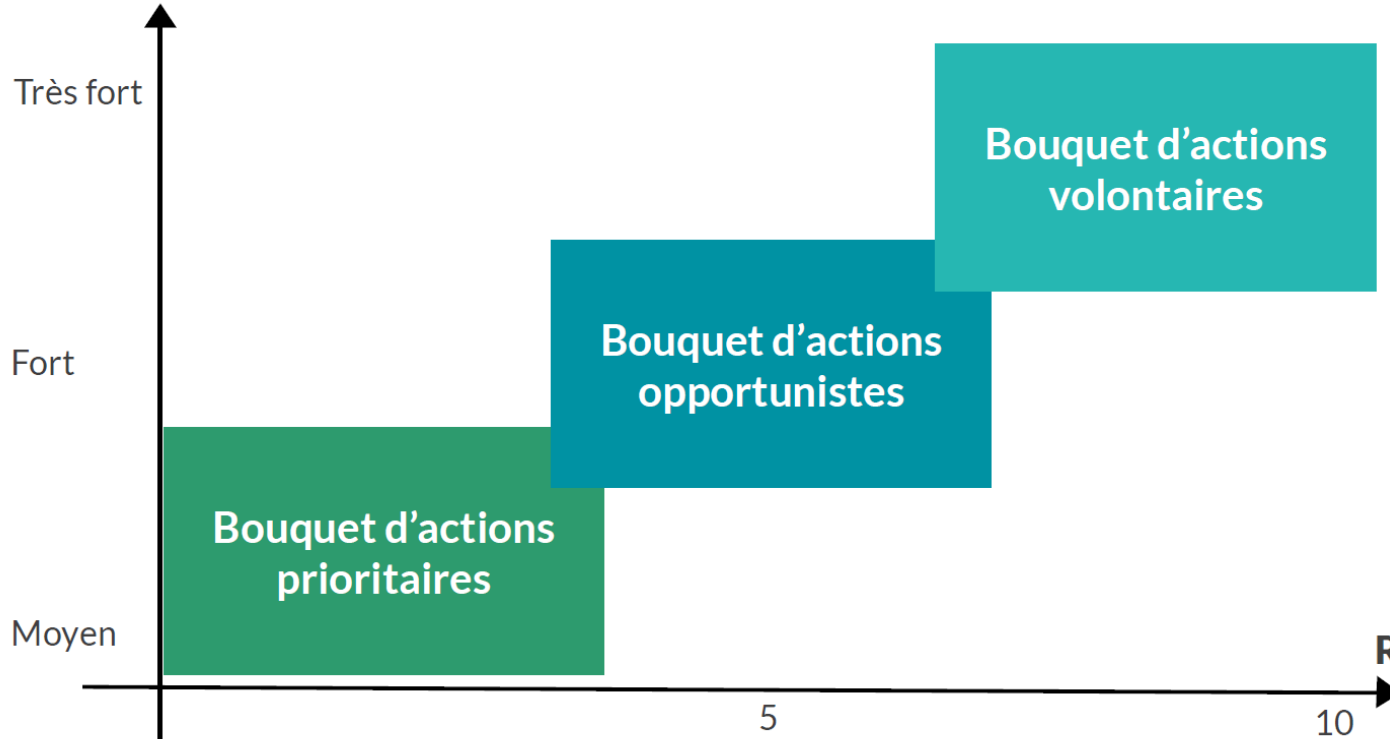
(plus grand potentiel d'impact sur la valeur d'usage)



# 3

## Etude QAI & valeur d'usage

GAIN DE PERFORMANCE



Message clé n°2 :

**2 ans** : ROI des actions de sobriété



04

# Quels premiers résultats du programme QSE ?





# 1

## Principaux enseignements du projet QSE

### Impact immédiat de la rénovation

#### PANEL1 - 21 bâtiments - 29 logements

- **Réduction des consommations d'énergie** observées
- **Pas de différence significative pour la QAI**  
(aldéhydes, PM2,5, développement fongique)
- Résultats provisoires à consolider avec l'exploitation des données sur les autres indicateurs (CO2, COV, NO2, confort thermique, confort acoustique) en 2023

### Impact à long terme de la rénovation

#### PANEL2 - 18 bâtiments dont 8 à usage d'habitation (9 logements), 6 d'écoles (18 SDC), 4 de bureaux (12 BUR)

- **Performance globale moyenne à satisfaisante** mais points de vigilance (quelques dépassements de seuils réglementaires QAI)

#### Points d'attention

- **Expérimentations en période COVID** (modifications des usages)
- **Difficulté de recueillir** les données de consommation d'énergie





05

Quelles conclusions au regard de la qualité d'usage ?



# Echanges

---

## QUESTIONS / RÉPONSES

---



# MOA et MOE

---

# Rejoignez nous !

---



---

# MOTS DE CONCLUSION

---



**Cédric LENTILLON**

Directeur adjoint du département Bâtiments  
durables

Responsable secteur d'activité Bâtiments  
Direction technique territoires et ville

**CEREMA**



**Laurent MOREL**

Président

**IFPEB**



***MERCI***

