

# Le projet MERMAID

## couplage de méthodes expérimentales et de modélisation au service des tenants et des aboutissants de la qualité de l'air intérieur

Benjamin Hanoune

PC2A – UMR 8522 CNRS/Université de Lille



Université  
de Lille

16-17 Octobre 2018  
Université de Mons, Belgique

# Caractérisation détaillée de l'air intérieur des bâtiments basse consommation

***Coralie SCHOEMAECKER, PC2A, Université de Lille***

Nadine Locoge, SAGE, Mines Douai

Stéphane Le Calvé, ICPEES, Université de Strasbourg

Nathalie Leclerc, ASPA Alsace

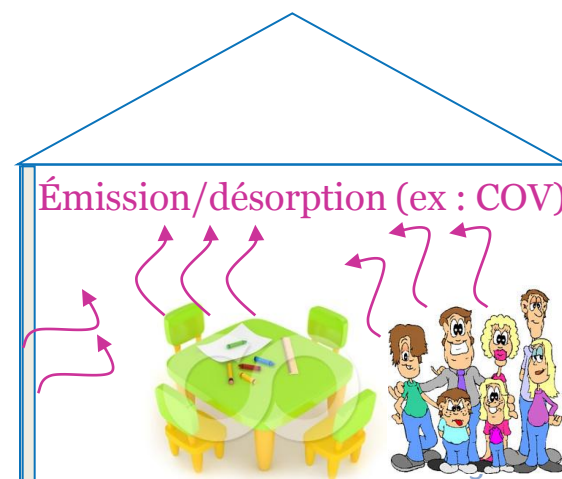
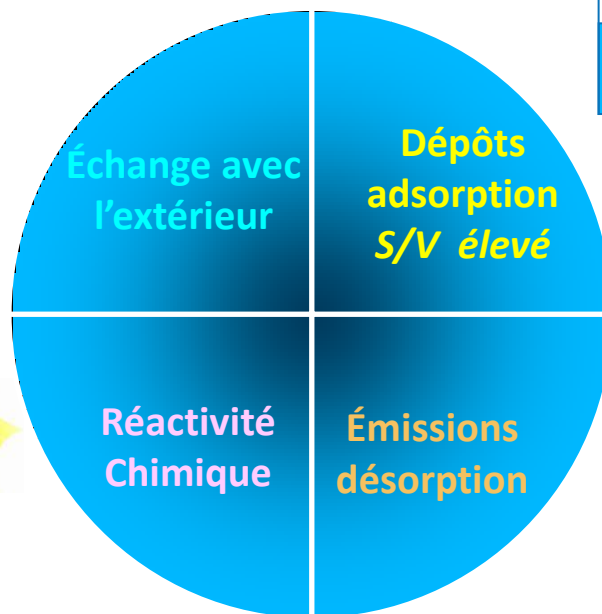
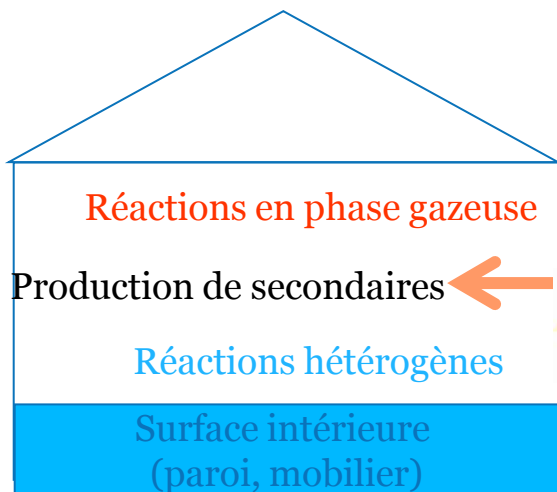
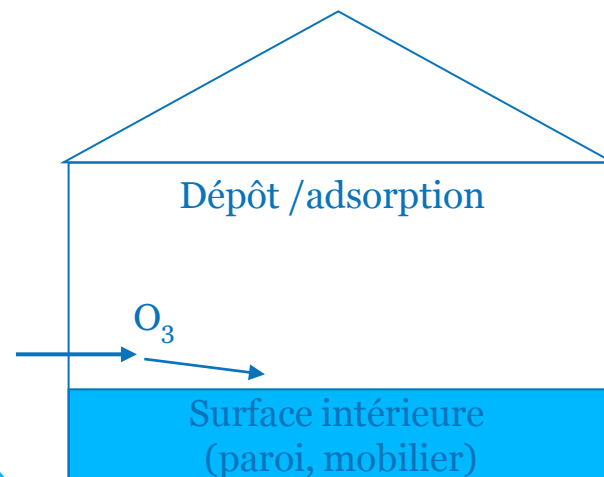
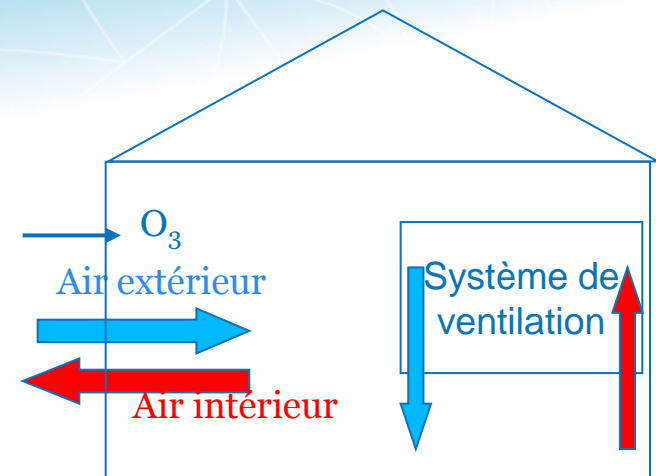
Nadège Blond, LIVE, Université de Strasbourg

Patrice Blondeau, LaSIE, Université de La Rochelle

Et les collaborateurs, doctorants, post-doctorants impliqués dans le projet



# CONTEXTE



# CONTEXTE

## Qualité de l'Air Intérieur

gouvernée par un grand nombre de processus physiques et chimiques

## Besoin de comprendre pour prédire

les niveaux de concentrations en polluants  
en air intérieur

Nouveaux enjeux liés aux  
**nouveaux bâtiments**  
**(Bâtiment Performants en Energie)**

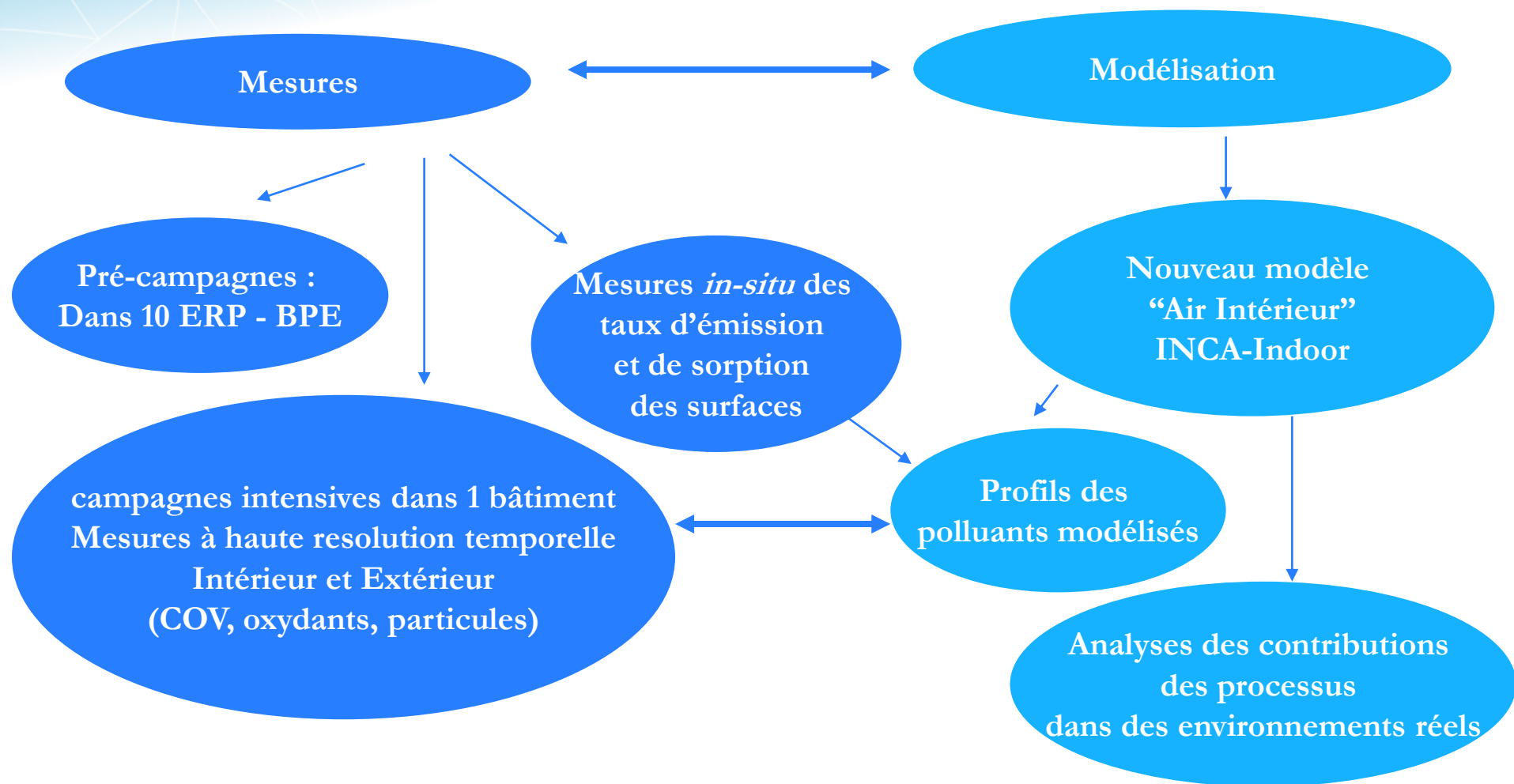
**Quels sont les phénomènes  
importants  
en air intérieur ?**

**Comment les conditions impactent  
les niveaux de polluants ?**

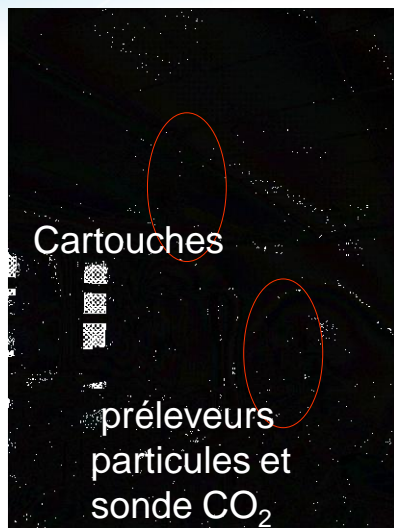
**Existe-t-il des polluants /  
comportements à risque  
spécifiques  
aux BPE?**



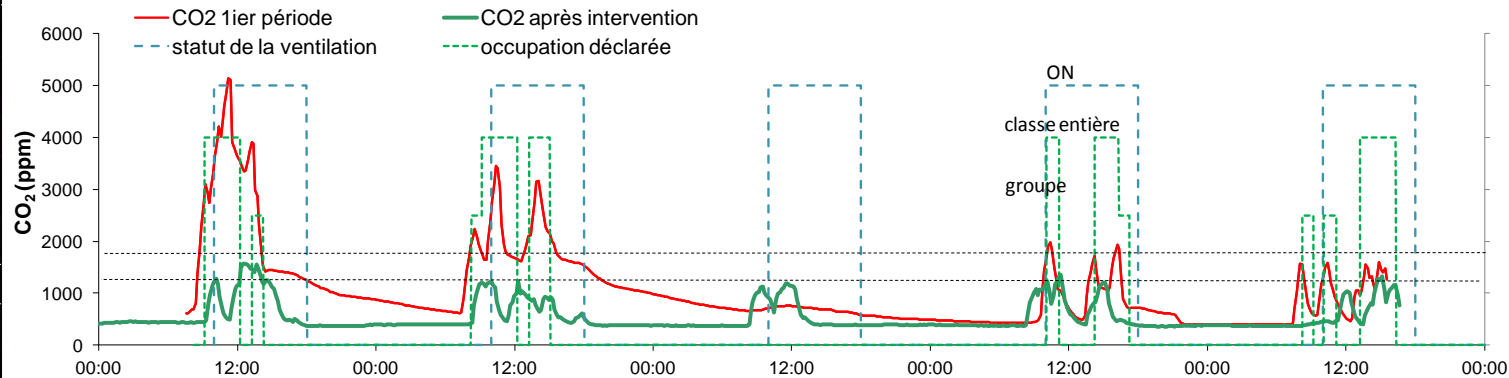
# METHODOLOGIE



# RESULTATS DES PRE-CAMPAGNES

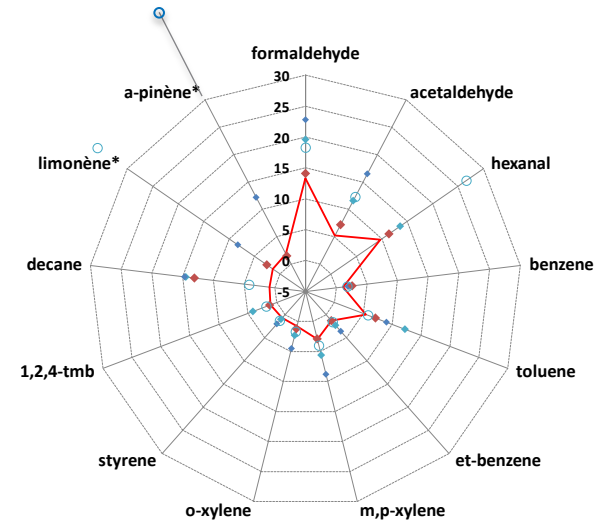


## Niveau en dioxyde de carbone

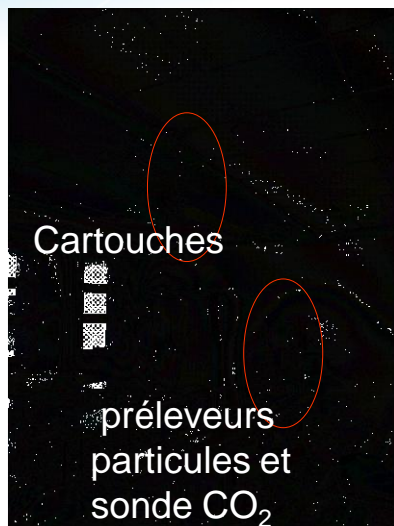


## Empreinte chimique des bâtiments

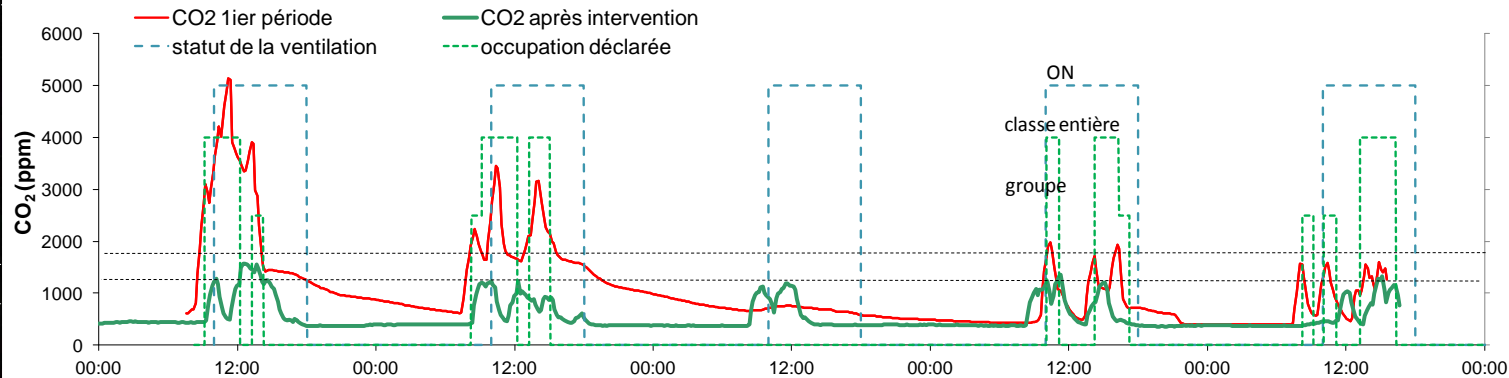
- ◆ logements, campagne 2007
- ◆ logements individuels BPE, 2014
- ◆ Ecoles européennes
- BPE, 2016
- Ces travaux



# RESULTATS DES PRE-CAMPAGNES



## Niveau en dioxyde de carbone

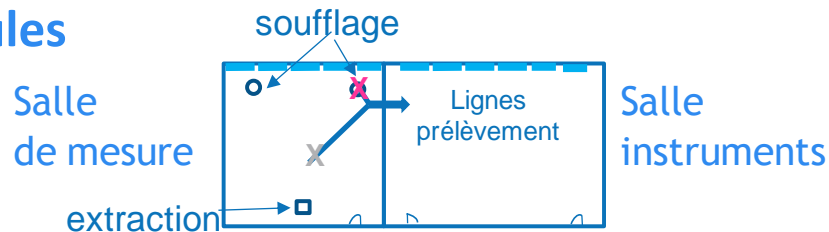


## Empreinte chimique des bâtiments

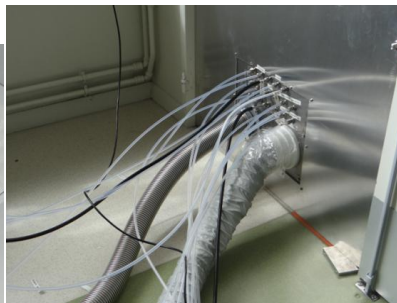
- ⇒ Niveaux en polluants globalement plus bas
- ⇒ Grande hétérogénéité des COV présents entre les bâtiments
- ⇒ Mauvais fonctionnement de la ventilation très critique

# RESULTATS DES CAMPAGNES INTENSIVES

Suivi de nombreux COV, de l'ozone, NO, NO<sub>2</sub>, lumière, oxydants, particules



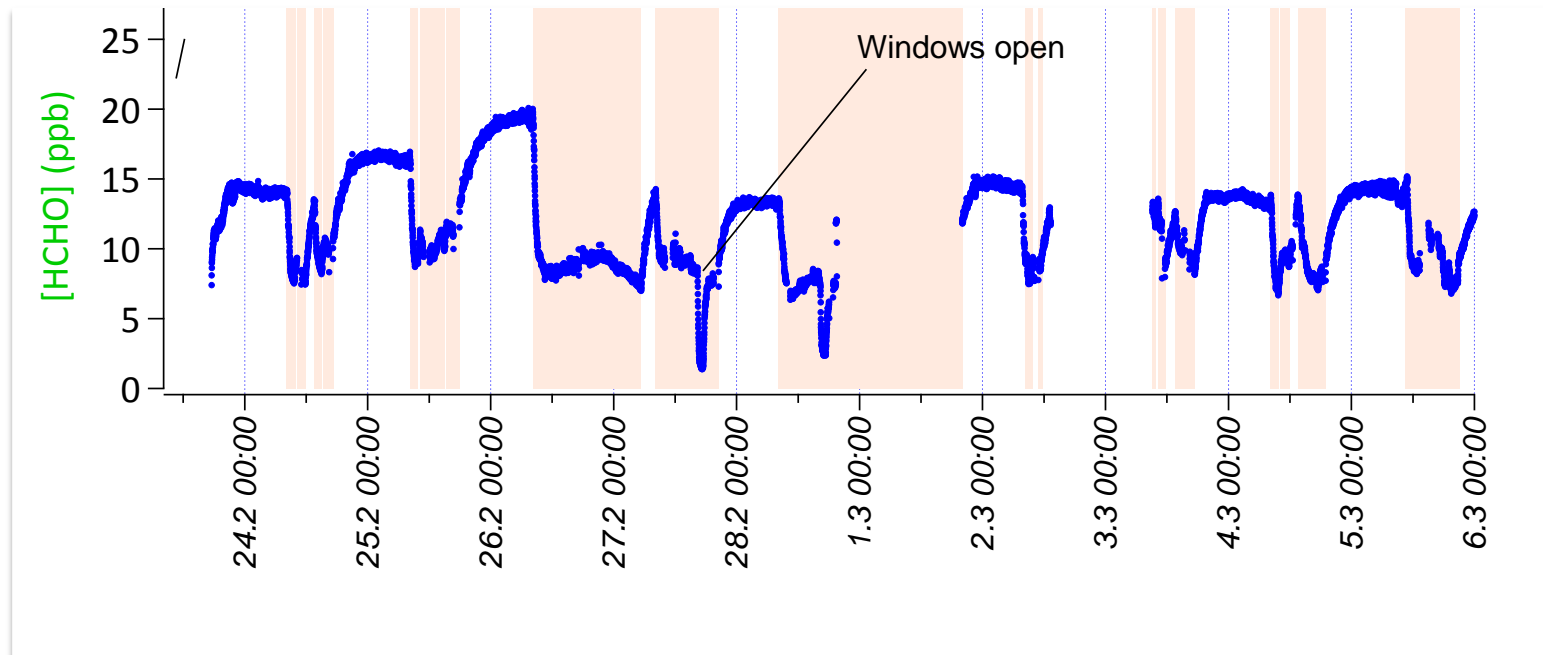
Mesures taux  
d'émission, sorption





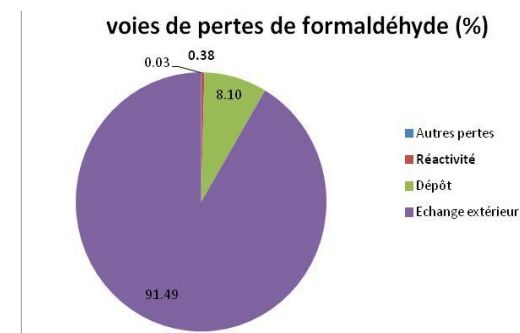
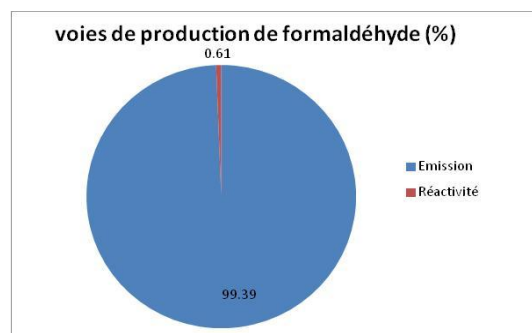
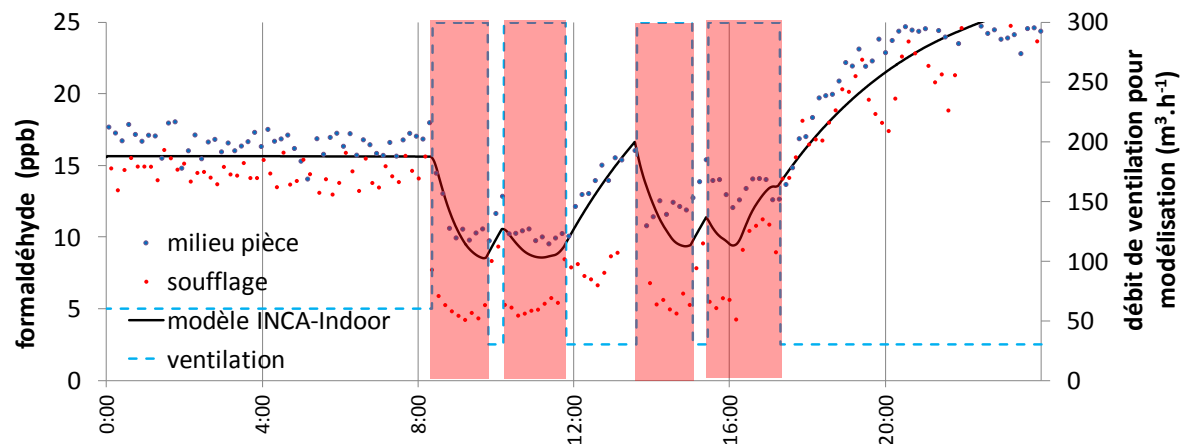
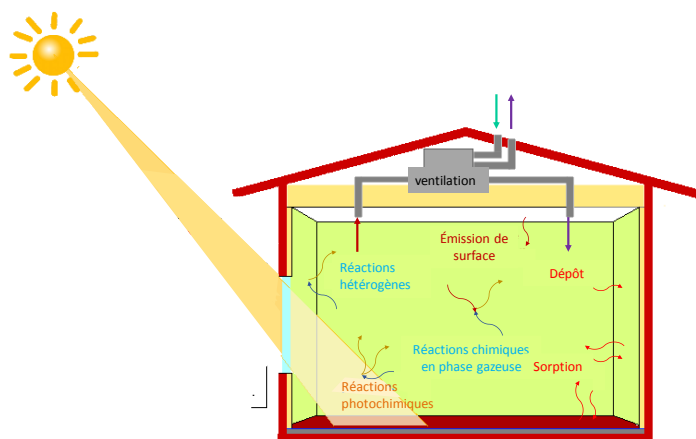
# RESULTATS DES CAMPAGNES INTENSIVES

Exemple du formaldéhyde 



⇒ Forte influence de la ventilation  
Remontée rapide des niveaux en formaldéhyde à l'arrêt

# COMPARAISONS MESURES-MODÈLE

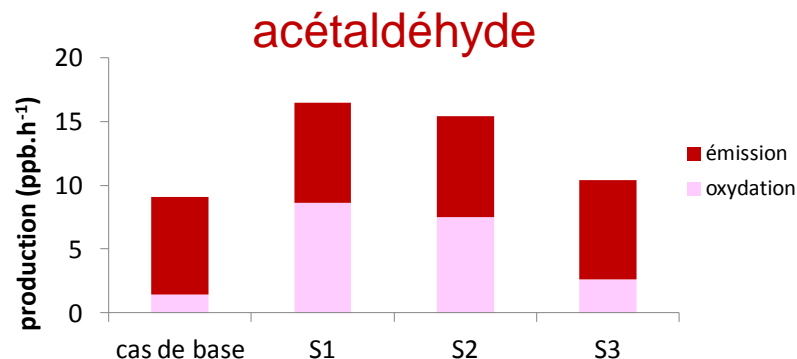
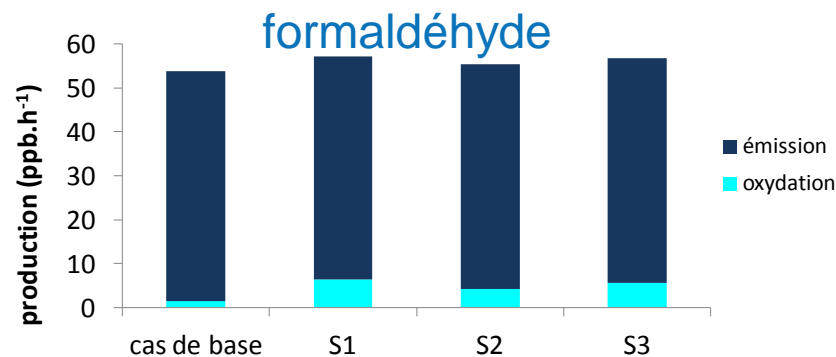
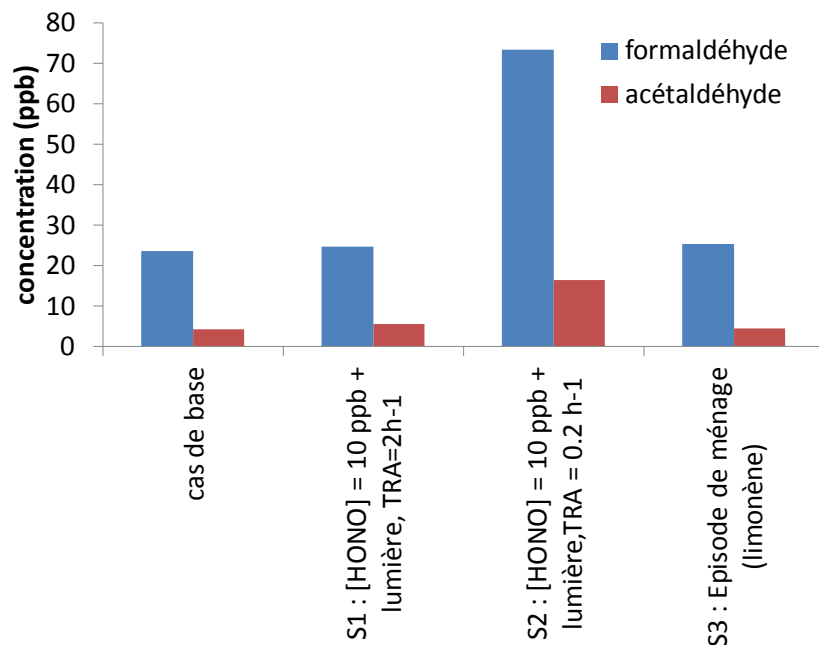


⇒ bon accord entre mesure et modélisation

Dans ce bâtiment, en condition normale d'utilisation, peu d'impact de la chimie  
Mais formation particules en conditions nettoyage

# SCÉNARIOS MODÉLISÉS

1 pièce de référence, variation d'un paramètre, effet sur les niveaux de polluants



⇒ impact de la chimie : variable en fonction des conditions

Particulièrement importante si le polluant est peu émis de façon directe

# APPLICATIONS PRATIQUES

## Suivi de la QAI dans les bâtiments à ventilation intermittente

Privilégier des échantillonnages en période d'occupation

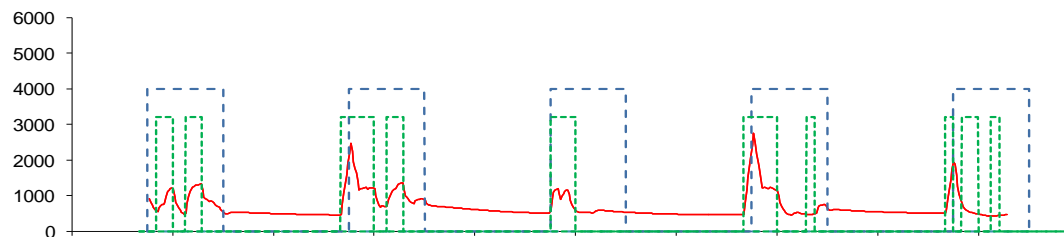
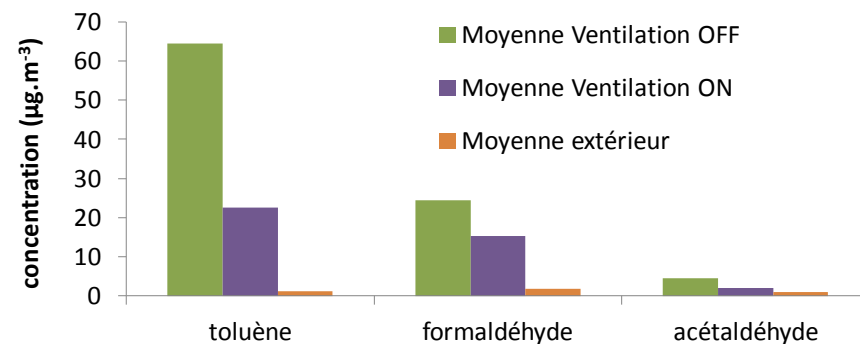
### Matériaux de construction

Inclure les terpènes dans l'étiquetage

### Ventilation

Vérification simple et régulière du fonctionnement

Adapter la ventilation à l'occupation





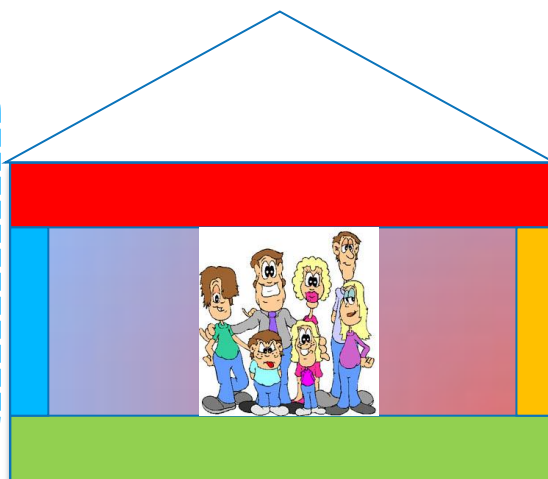
# BESOINS POUR LE FUTUR

## Prendre en compte la distribution des polluants dans la pièce

Utilisation de capteurs, de modélisation 3D

## Détailler les interactions air-matériaux

Mise en place et évaluation  
de méthodes de  
caractérisation de la  
réactivité chimique



## Intégrer le rôle des occupants

Définir les interaction  
air-occupants  
surfaces- occupants  
Et leur exposition

## Intégrer les interactions QAI-conception de bâtiment



Développement d'un outil à destination d'un public plus large

**Des questions ?**