



# 1. Principes de la mesure SEREINE enveloppe

# Principe de mise en œuvre

## Préparation du bâtiment

Immobilisation sans occupation durant 1 à 4 jours

## Élévation de température du bâtiment par une mise en chauffe

Différence intérieur/extérieur de 5 à 10°C

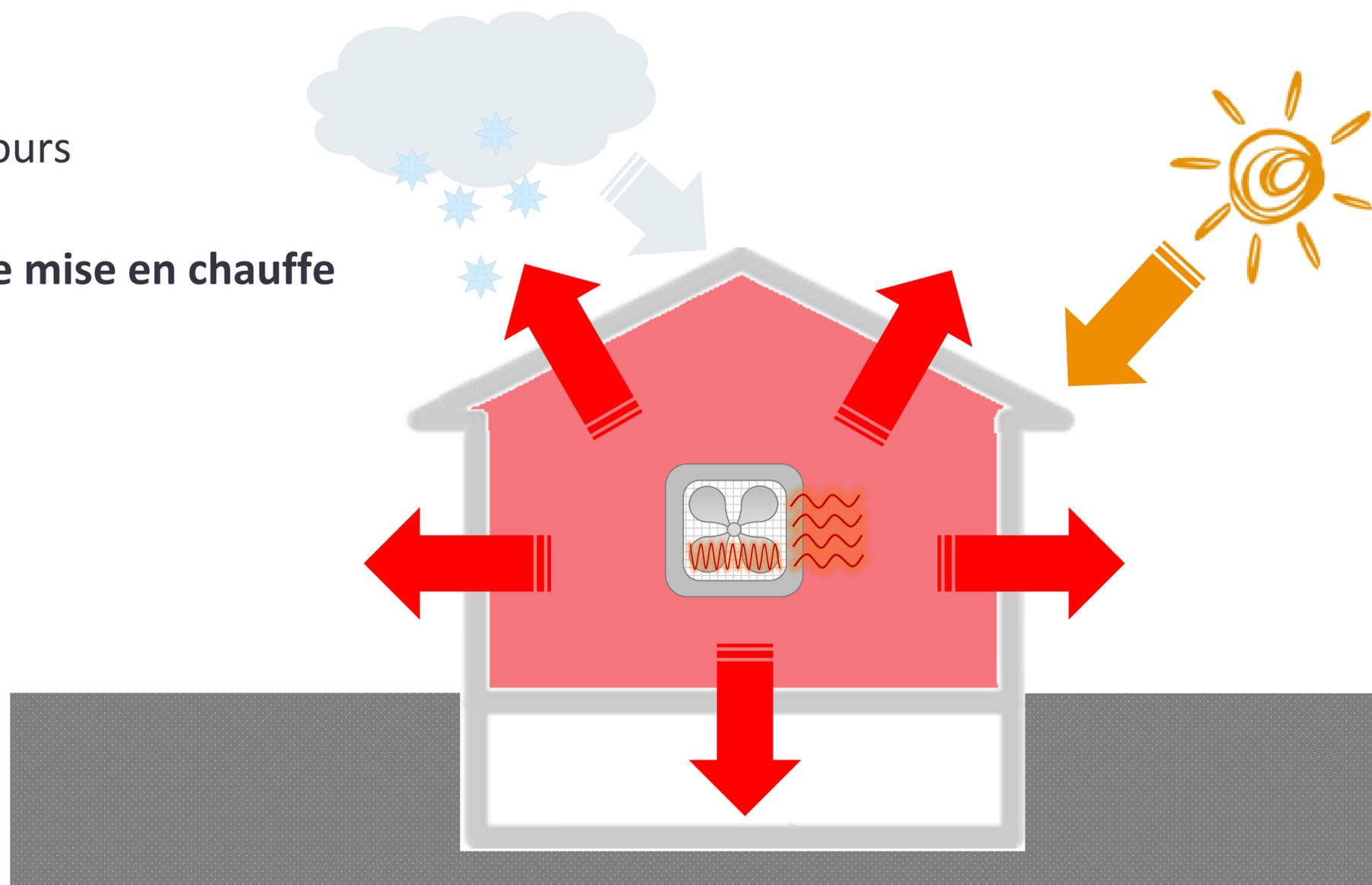
## Mesure de la puissance de chauffage

## Mesure des températures intérieures

## Mesure des conditions extérieures

Irradiance, température d'air, vent...

## Mesures des températures adjacentes



# Principe d'exploitation

Mesure des grandeurs physiques

Génération d'un modèle numérique

Injection des mesures dans le modèle

Identification des paramètres initiaux

Optimisation des paramètres

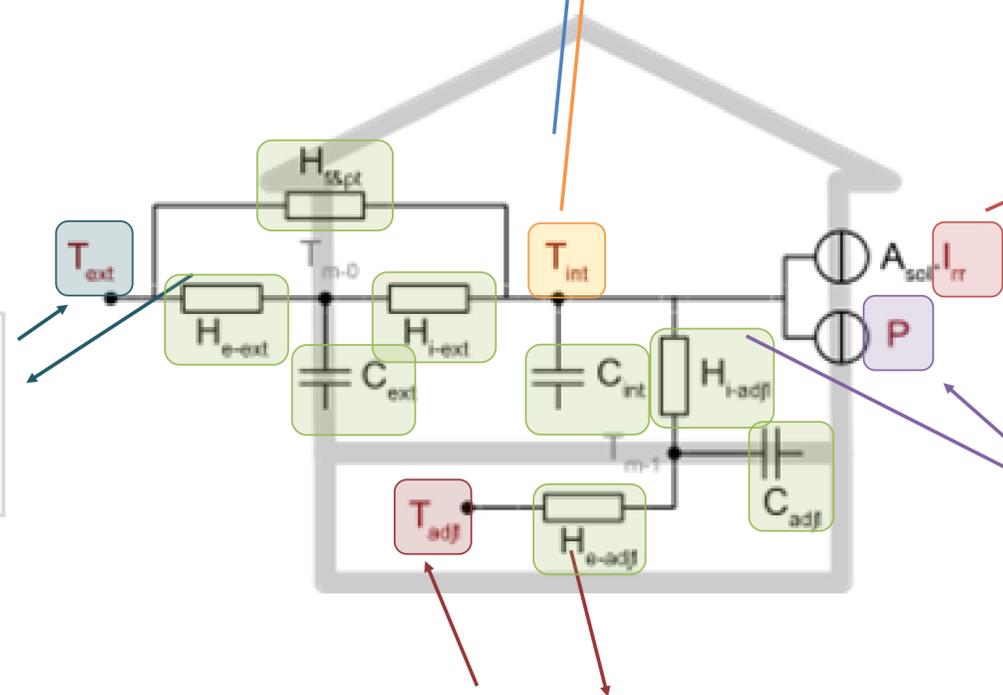
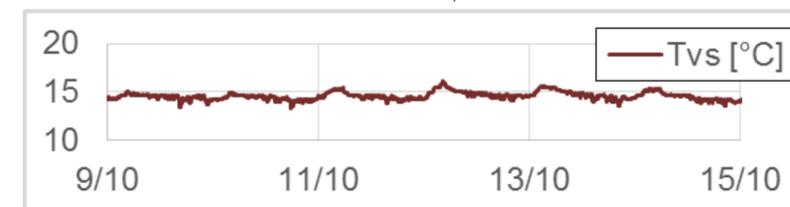
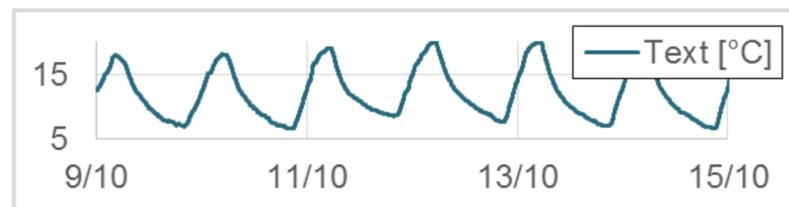
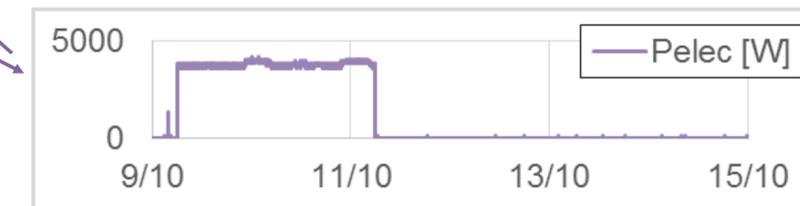
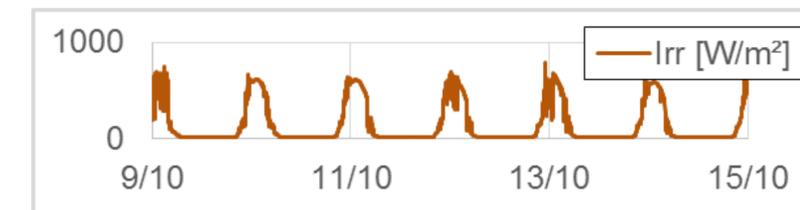
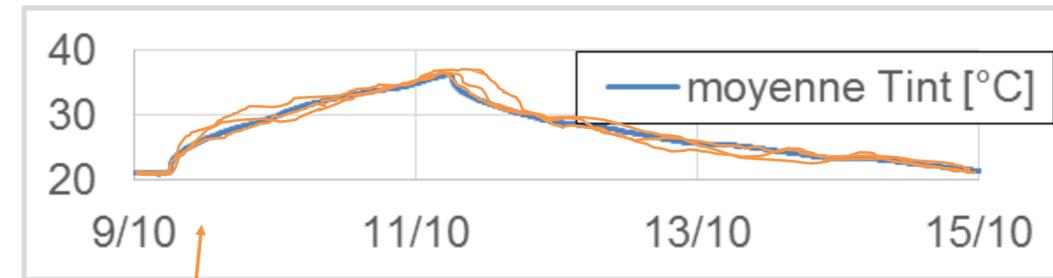
Calcul du niveau d'isolation thermique

Global : HLC [W/K]

Par transmission : Htr [W/K]

$$\epsilon = \mathbb{E}[(T_{\text{int mesure}} - T_{\text{int modèle}})^2]$$

$$\epsilon \sim \frac{1}{N-1} \sum_{t=0}^N (T_{\text{int mesure}}(t) - T_{\text{int modèle}}(t))^2$$





## 2. Dispositif matériel pour la mesure SEREINE enveloppe

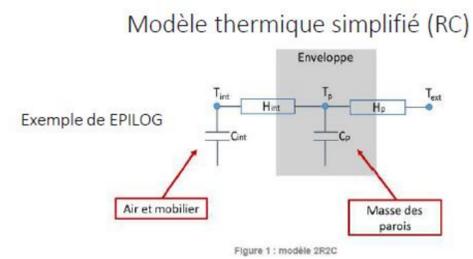
# Genèse de la solution SEREINE

Des solutions EPILOG et ISABELE...  
... à la solution SEREINE

EPILOG



Mesures



SEREINE

Dispositif hybride v0

Méthode hybride

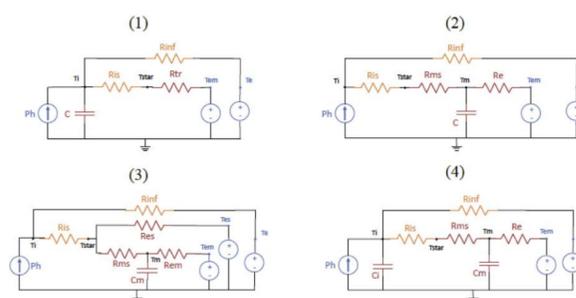
Méthode unifiée

Dispositif unifié v1

ISABELE



Mesures



# Dispositif matériel SEREINE

Vue d'ensemble du dispositif hybride v0

Intérieur

Conditions aux limites

Module  
Température



Modules  
SENS



Modules  
Intérieur

Ventilateurs

Aérothermes



Module  
Concentrateur



Module  
Ensoleillement



Module  
Température

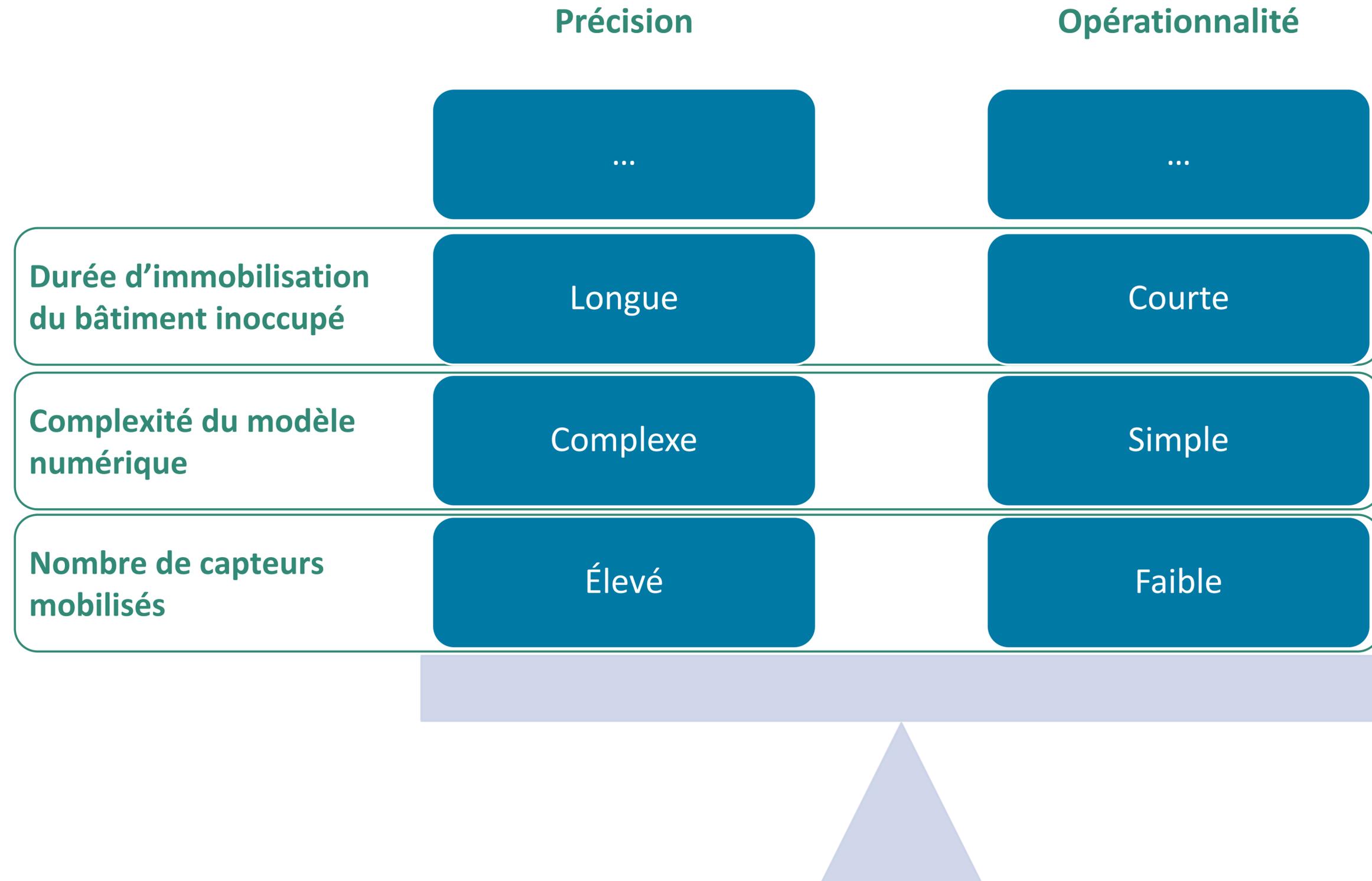




### **3. Travaux d'amélioration de la solution SEREINE enveloppe**

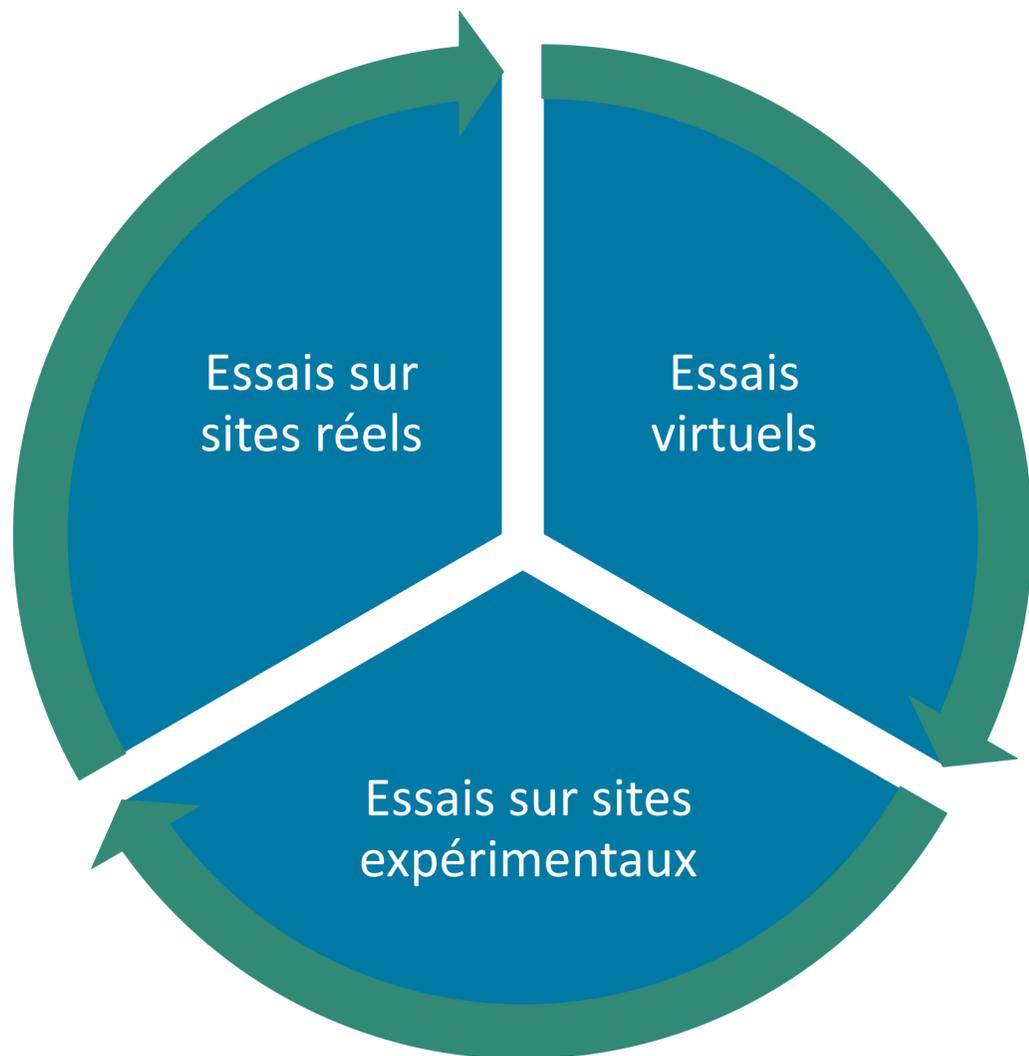
# Travaux d'amélioration

Recherche d'un compromis



# Travaux d'amélioration

Moyens d'étude mobilisés



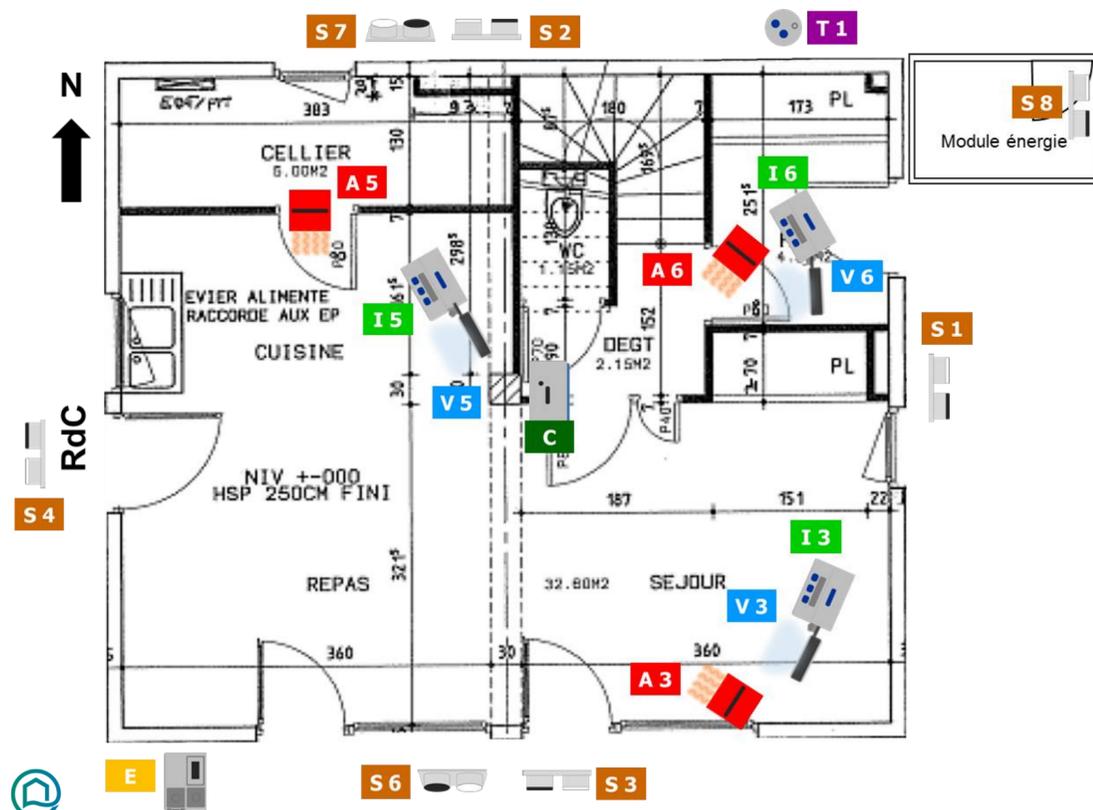
## Moyens d'étude mobilisés

### Essais sur sites expérimentaux

4 maisons (4 typologies)

Maison *IBB* rénovée

50 essais menés à ce jour



# Travaux d'amélioration

## Analyse de l'influence des paramètres

### Logistiques

Horaire de l'essai

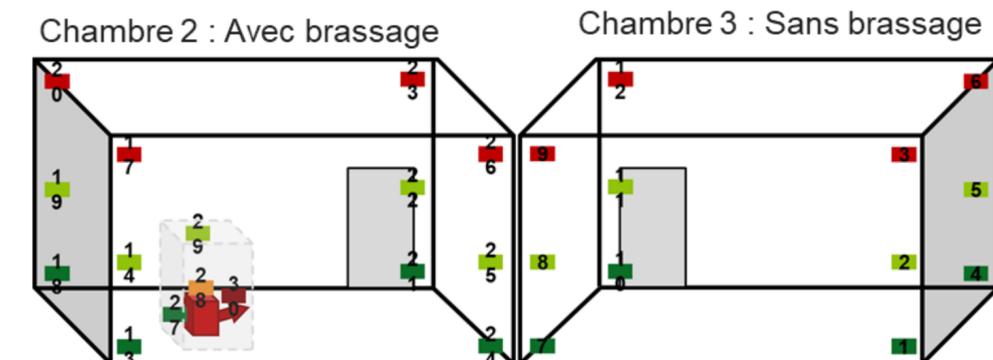
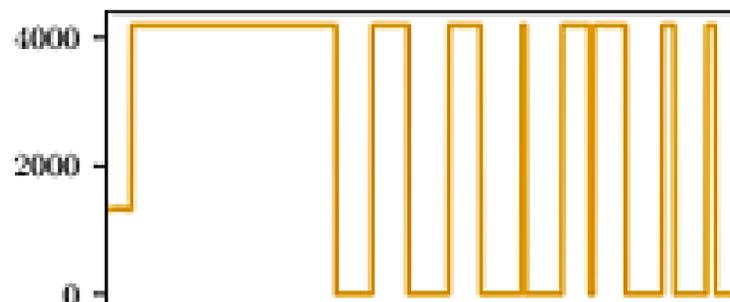
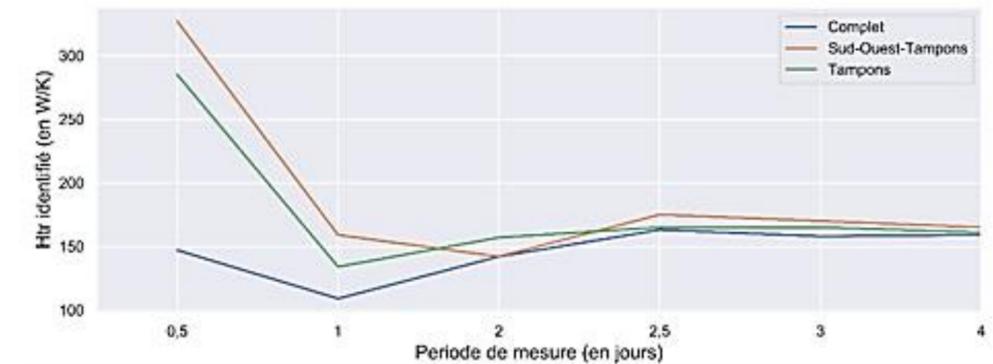
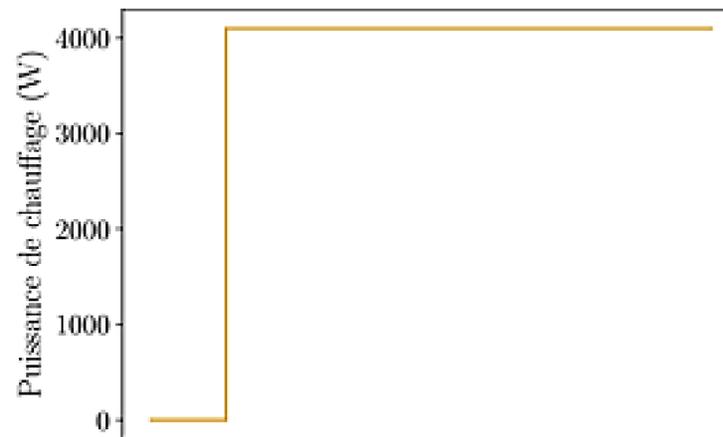
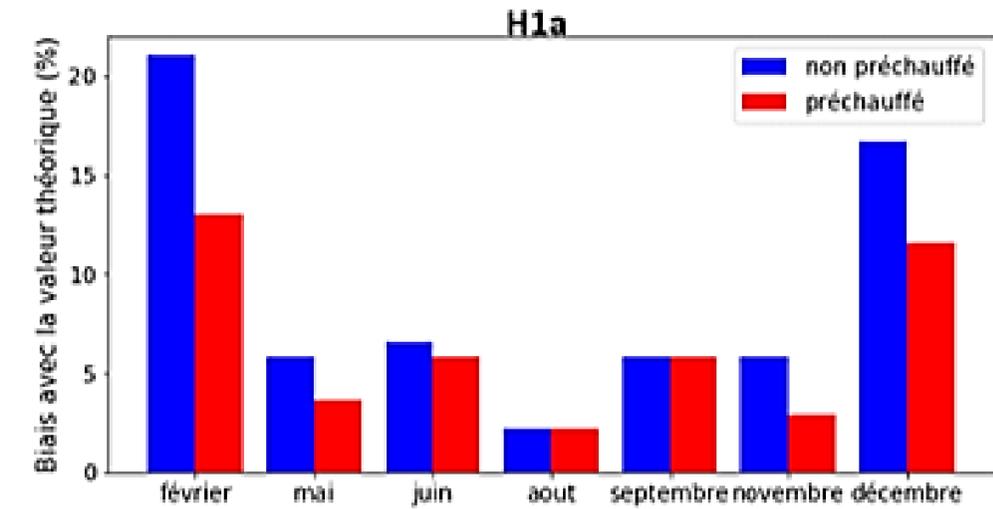
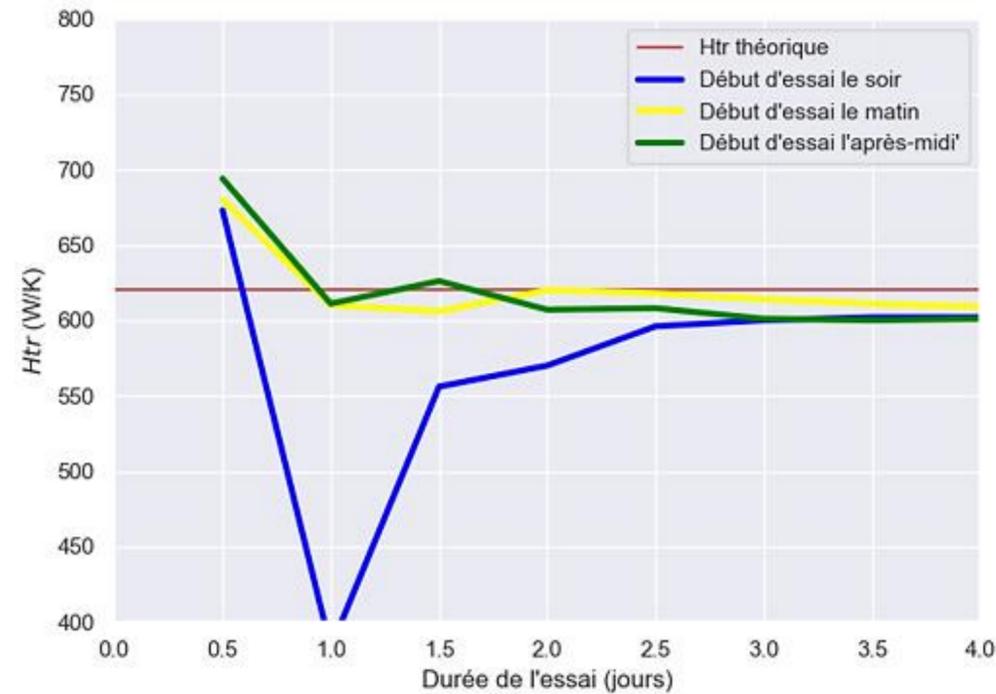
Type de sollicitation

Préchauffage du bâtiment

Capteurs requis

Brassage aéraulique

...



## Analyse de l'influence des paramètres

### Numériques

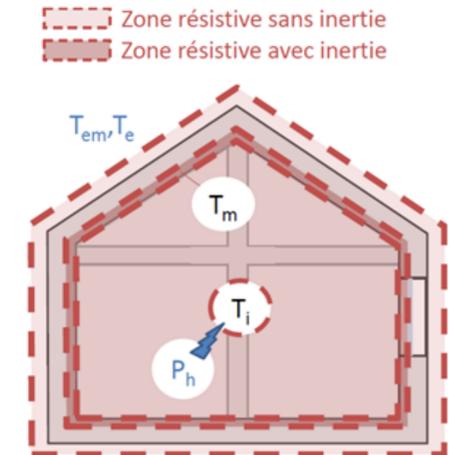
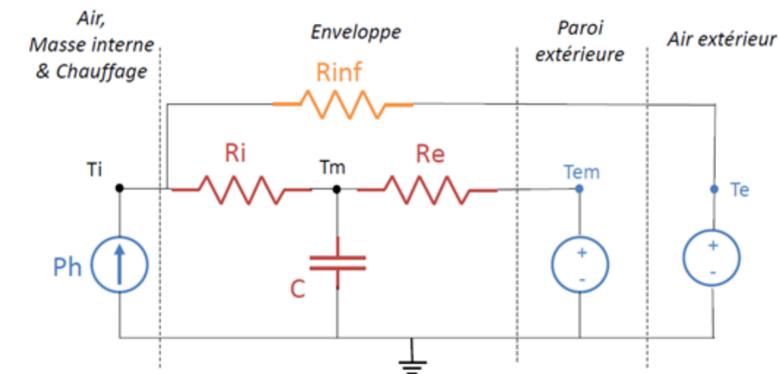
- Types de modèles pour la transmission
- Sélection du modèle pour la transmission
- Méthode de calcul des infiltrations
- Évaluation des incertitudes

...

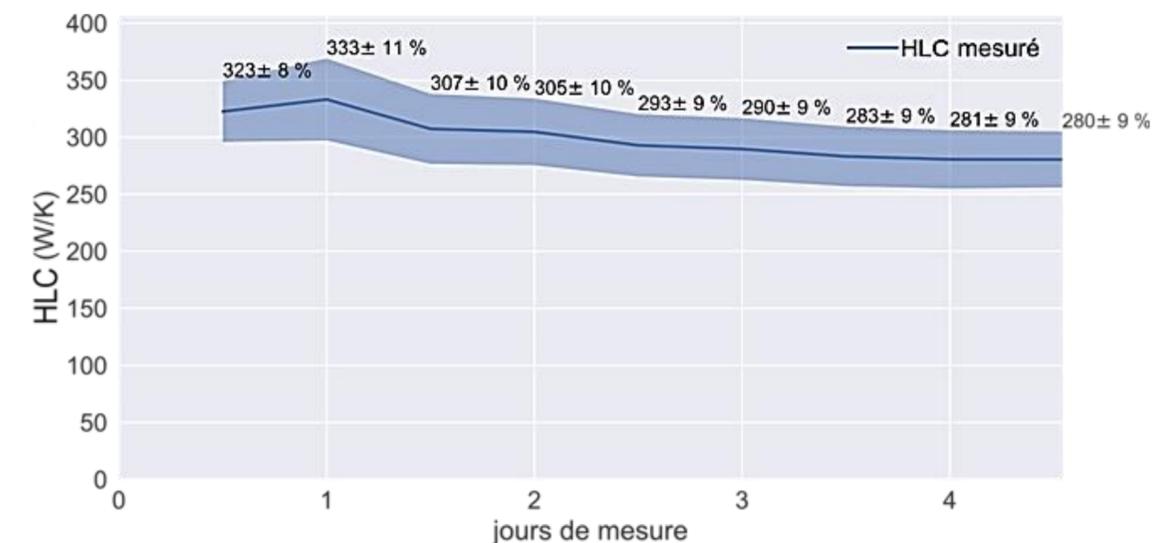
## Analyse de l'interaction de ces paramètres

### Entre eux

### Avec la typologie du bâtiment



Numéro	Ordre	Masse interne	Air	Chauffage	Parois lourdes	Parois légères
1	1	1 inertie				
2	1	1 nœud			1 inertie	
3	1	1 nœud			1 inertie	1 nœud
4	2	1 inertie			1 inertie	
5	2	1 nœud			2 inerties	
6	2	1 inertie	1 nœud		1 inertie	
7	2	1 inertie			1 inertie	1 nœud
8	2	1 nœud			2 inerties	1 nœud
9	2	1 inertie	1 nœud		1 inertie	1 nœud
10	2	1 nœud			1 inertie	1 inertie
11	3	1 inertie			2 inerties	
12	3	1 inertie	1 nœud		2 inerties	
13	3	1 inertie			1 inertie	1 inertie
14	3	1 inertie	1 inertie		2 inerties	1 nœud
15	3	1 inertie	1 inertie	1 inertie	1 inertie	1 nœud
16	3	1 nœud			3 inerties	
17	3	1 nœud			2 inerties	1 inertie
18	3	1 inertie	1 nœud		2 inerties	1 nœud
19	3	1 nœud			3 inerties	1 nœud
20	3	1 inertie	1 nœud		1 inertie	1 inertie



Merci pour  
votre attention

## Pierre OBERLÉ

Chef de projets bâtiment / Projet SEREINE

Institut National de l'Énergie Solaire – Plateforme Formation & Evaluation

*[pierre.oberle@ines-solaire.org](mailto:pierre.oberle@ines-solaire.org)*

**JEUDI 1<sup>er</sup> OCTOBRE 2020**



**SEREINE** 



**Merci pour  
votre attention**



**Pierre OBERLÉ**

Chef de projets bâtiment / Projet SEREINE – Institut National de l'Énergie Solaire

**JEUDI 1<sup>er</sup> OCTOBRE 2020**

**SEREINE** 

lab  
recherche  
environnement 

 **ines**  
INSTITUT NATIONAL  
DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

