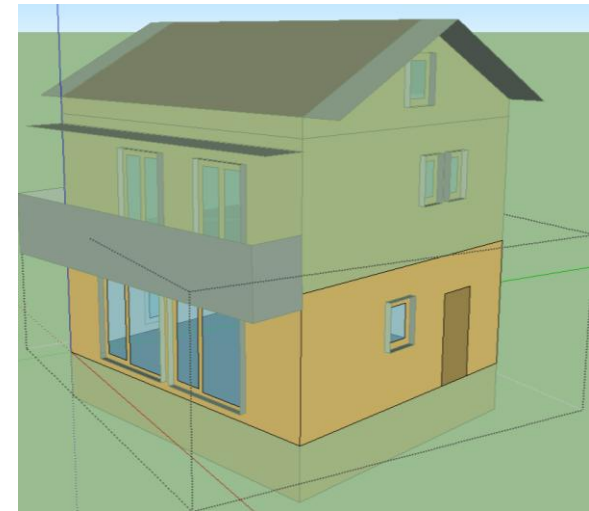
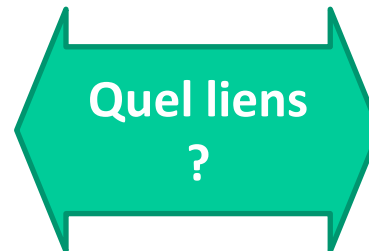
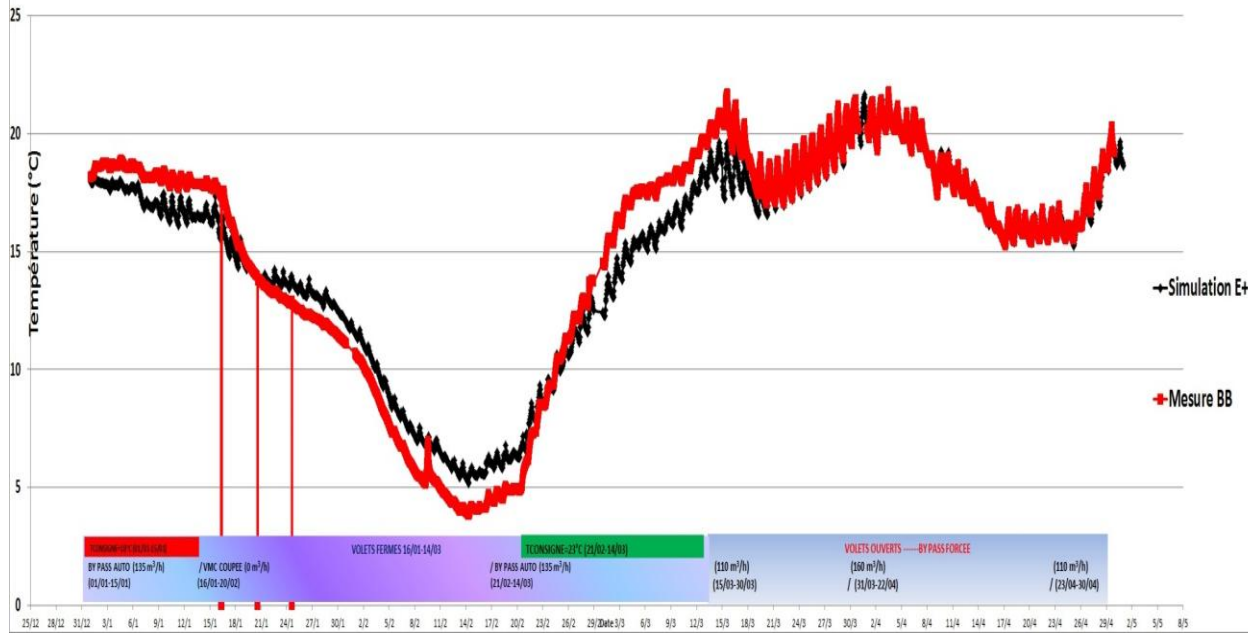


# Comparaison mesures – simulations et l'analyse de sensibilité

Ana Maria Stefanoiu, Monika Woloszyn, Etienne Wurtz, Arnaud Jay



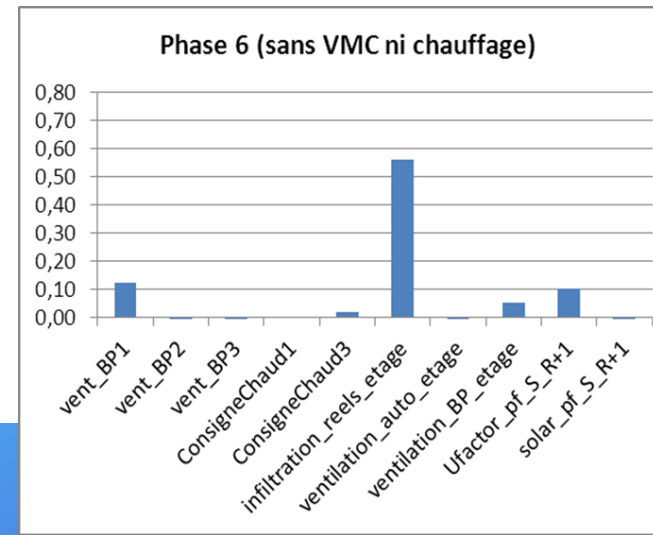
Evolution de la température de l'étage



## Comparaison mesures-simulation

**Résultats** : validation du modèle et ... *un peu plus*

## Analyses de sensibilité






### Contexte et Objectifs

- **Simulation dynamique** sert à étudier et à mieux comprendre le fonctionnement et les propriétés du système modélisé, ainsi qu'à prévoir son évolution
- **Analyse de sensibilité** permet de identifier les différents paramètres qui impactent de manière inégale la performance du bâtiment

### Méthodologie: mesure et simulations


#### Mesure




Maison 1-BB, maison expérimentale non-occupée, avec une structure en béton banché, isolée par l'extérieur

- la température
- l'humidité
- la pression
- le vent (vitesse et direction)
- la pluviométrie
- les différents rayonnements

#### Modélisation



EnergyPlus: outil de simulation thermique dynamique



Matlab – langage de programmation et un environnement de développement (algorithmes pour l'analyse de sensibilité)

2 zones thermiques

### Simulations et étude paramétrique

#### Validation du modèle

Une étude paramétrique en faisant varier:

- l'albédo
- la température de consigne
- les apports internes
- le débit d'infiltration
- le débit de la VMC le régime du by-pass du récupérateur de la chaleur

Coules de températures simulées en EnergyPlus (noir) et mesurées (rouge).

#### Conclusions

- Pertes thermiques réelles de la maison (par exemple les infiltrations) ne correspondent pas aux valeurs estimées
- Calibration de certains de ses paramètres (tels que les apports internes)
- "Calibration" du protocole expérimental

Coules de puissance simulées en EnergyPlus (noir) et mesurées (rouge) [W/h]

### Analyse de sensibilité globale

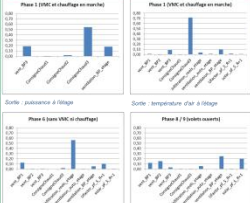
#### Contexte 36 paramètres, regroupés en 5 familles

- les paramètres relatifs aux **débits d'air** : les débits de ventilation air neuf (les cas de by-pass forcé, et de by-pass auto), le débit d'infiltration réel
- les paramètres relatifs au **système de chauffage** : la température de consigne
- les paramètres relatifs à **l'isolation du bâtiment** : les épaisseurs et les conductivités thermiques des isolants
- les paramètres relatifs à **l'inertie du bâtiment** : les caractéristiques physiques de la chape du R+0C et de la dalle du plancher intermédiaire
- les paramètres relatifs aux **apports solaires** : le coefficient de transmission, le facteur solaire

- Méthode: RBD-FAST
- 300 simulations
- Période: 09/09 - 24/04

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6	Phase 7	Phase 8
Phase 1	5/9	4/20	20/11	20/11	20/11	10/12	14/11	10/12
Phase 2	10/12	21/11	24/11	20/12	15/1	20/2	14/3	22/4
Phase 3	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés
Phase 4	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés
Phase 5	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés
Phase 6	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés
Phase 7	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés
Phase 8	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés	Formés
Régime VMC	By-pass forcé	By-pass auto	By-pass auto	By-pass auto	By-pass auto	By-pass auto	By-pass auto	By-pass auto
Débit VMC (m³/h)	90	90	90	110	110	0	110	110
Chauffage	24,75°C	Enthalpie à l'air	Enthalpie à l'air	24°C	20°C	Enthalpie à l'air	24°C	Enthalpie à l'air

#### Résultats de l'analyse de sensibilité



Source: puissance à l'étage / Source: température d'air à l'étage

Source: température d'air à l'étage / Source: température d'air à l'étage

#### Conclusions

- le choix du scénario d'utilisation est très important pour l'analyse de sensibilité
- les paramètres les plus influents sont:
  - ◊ le débit de ventilation air neuf pour le by-pass forcé
  - ◊ le débit de ventilation air neuf pour le by-pass auto
  - ◊ le débit d'infiltration réel
  - ◊ la température de consigne
  - ◊ la transmission thermique
  - ◊ le facteur solaire

Les indices de sensibilité de principaux paramètres influant sur la puissance et la température d'air à l'étage (valeur moyenne sur la période concernée).

### Conclusions

- L'analyse générale des résultats obtenus montre que les **paramètres les plus influent dépendent fortement de la phase expérimentale** : fonctionnement ou non du chauffage, de la ventilation, l'ouverture ou la fermeture des volets.
- Plus spécifiquement le comportement de cette maison, très bien isolée, se trouve essentiellement impacté par les **paramètres relatifs aux systèmes énergétiques** (température de consigne, débit d'air neuf), mais aussi par les **infiltrations** et les **paramètres relatifs aux apports solaires**.

Ces travaux ont été en partie financés par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) au travers du programme Habitat intelligent et solaire photovoltaïque (projet FIABILITE n° ANR-10-HABISOL-004).



# Vous voulez en savoir un peu plus ? À tout de suite au poster !