

Interreg



EUROPEAN UNION

Grande Région | Großregion

PtH4GR²ID

Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Sous action 11.3

Réalisation des tests préliminaires d'identification

RAPPORT

Table des matières

1. Partenaires impliqués dans l'action 11.1	1
2. Objectifs de l'action.....	1
3. Approche	1
4. Résultats	2

Table des figures

Figure 1 : Réseau RC du modèle de la chambre climatique	1
Figure 2 : Résultats d'une séquence test.....	3
Figure 3 : Processus d'identification.....	3

Liste des tableaux

Table 1 : Variables et paramètres du modèle de la chambre climatique	2
--	---

1. Partenaires impliqués dans l'action 11.1

Partenaires opérationnels :

- ULg/BEMS

Partenaires méthodologiques :

- DTC
- Stiebel Eltron
- VSE
- ENOVOS
- EIFER
- BOUYGUES

2. Objectifs de l'action

Le but de cette action est de réaliser des tests préliminaires d'identification en reprenant les différentes configurations possibles représentatives de bâtiment de la Grande Région.

Les tests et les données enregistrées lors de ces tests doivent permettre d'identifier les différents paramètres représentant les caractéristiques physiques des bâtiments représentés. Ces paramètres seront nécessaires lorsque des tests utilisant le modèle de contrôle prédictif sur la PAC (pompe à chaleur) seront réalisés (dans l'action 12).

3. Approche

La chambre climatique représentant le bâtiment a été modélisée selon un modèle mathématique dit « simplifié » (voir Figure 1) prenant en compte différents paramètres. Un processus d'identification de ces paramètres est mené à l'aide du programme MATLAB sur des données réelles mesurées lors des tests (températures et puissance).

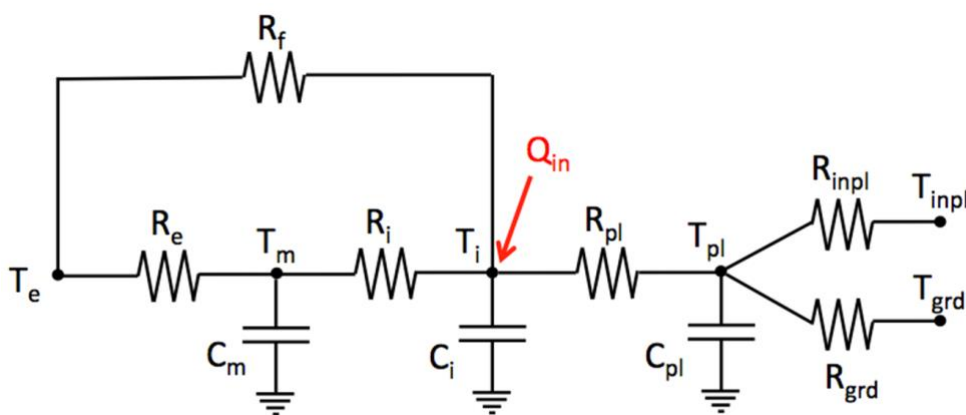


Figure 1 : Réseau RC du modèle de la chambre climatique

La liste des paramètres du modèle simplifiée est fournie par le tableau 1.

Table 1 : Paramètres du modèle de la chambre climatique

Paramètres	Unité	Description
C_i	J/K	Capacité thermique de l'air intérieur
C_m	J/K	Capacité thermique des murs lourds de la chambre
C_{pl}	J/K	Capacité thermique du plancher chauffant
R_f	K/W	Résistance équivalente des parois légères et des infiltrations
R_e	K/W	Résistance thermique convective extérieure
R_i	K/W	Résistance thermique convective intérieure
R_{pl}	K/W	Résistance thermique du plancher chauffant (convection + conduction)
R_{inpl}	K/W	Résistance thermique par conduction entre l'eau à l'entrée du plancher chauffant et en son cœur
R_{grd}	K/W	Résistance thermique par conduction du sol

Les tests sont menés de la façon suivante : la chambre climatique représente le bâtiment. Celle-ci est entourée d'une zone tampon qui représente l'extérieur du bâtiment et dans laquelle une séquence météo peut être reproduite afin de soumettre le bâtiment à un climat imposé.

Dans la zone représentant le bâtiment (chambre climatique), un système de ventilation est activé (avec ou sans récupération de chaleur), un système d'émission de chaleur est utilisé (plancher chauffant faible ou haute inertie) et un profil d'occupation est imposé. La température à l'entrée du plancher chauffant est imposée avec une forte amplitude de température afin que la variation de température dans la chambre soit élevée. Cette condition permet une bonne identification des paramètres de la zone.

Le laboratoire est hautement monitoré avec des mesures de consommations ou de production d'énergie, de températures, de confort thermique, de débit, ... Les données des capteurs sont enregistrées.

4. Résultats

Des séquences tests d'une semaine ont été réalisées avec les différentes combinaisons possibles dans la chambre climatique représentant le bâtiment : modification de la ventilation, de l'inertie du système de chauffage et des profils d'occupation.

La Figure 2 montre le résultat obtenu sur un test spécifique (en l'occurrence la configuration avec un système de chauffage haute inertie et un système de ventilation sans récupération de chaleur).

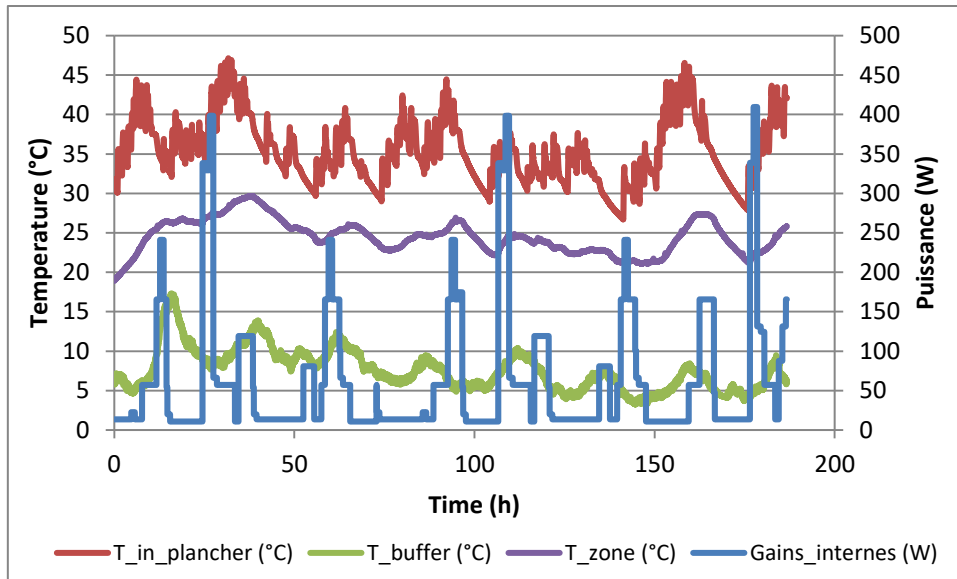


Figure 2 : Résultats d'une séquence test

Les données enregistrées par les capteurs sont soumises à un processus d'identification grâce au logiciel MATLAB afin de déterminer les paramètres du bâtiment (repris dans la Table 1).

La Figure 3 met en parallèle la température intérieure réelle (courbe verte) fournie au modèle durant la phase d'identification et la température simulée (courbe bleue). Le pourcentage d'ajustement obtenu lors de l'identification est proche de 91%.

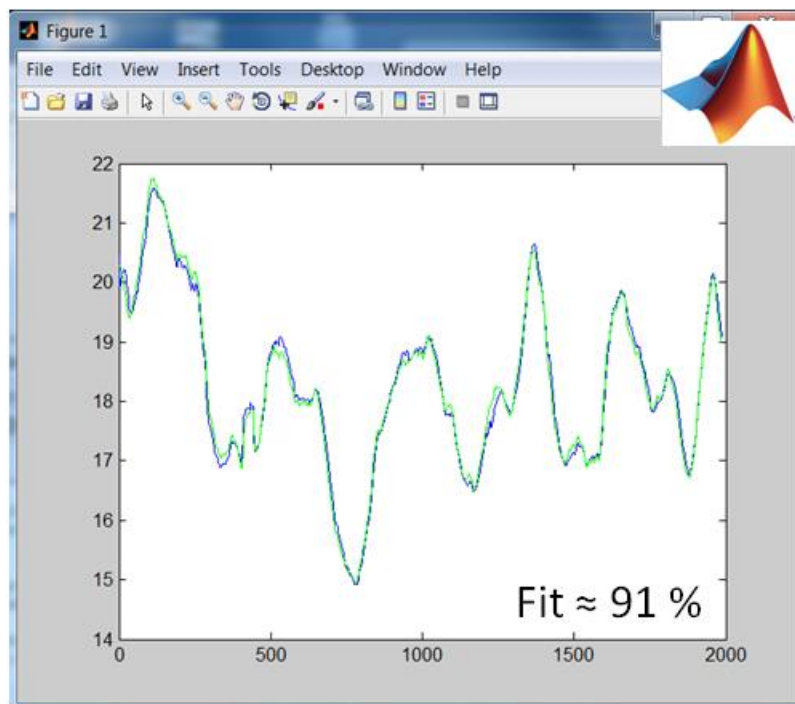


Figure 3 : Processus d'identification

Ce processus d'identification permet de déterminer les valeurs approchées des variables du bâtiment (reprises dans la Table 1), celles-ci sont ainsi déterminées pour chaque configuration de la chambre.

Ces variables seront nécessaires lors des tests avec le contrôle prédictif (action 12).

Une fois ces paramètres identifiés, un processus de validation est alors réalisé. Celui-ci a pour but de vérifier que les paramètres identifiés permettent de fournir un modèle simplifié robuste dans différents cas de figure.

Afin de réaliser cette validation, un autre test utilisant les mêmes caractéristiques (même système d'émission de chaleur et de ventilation) est réalisé. Ce second test utilise cependant d'autres profils météo et d'occupation.

Les paramètres obtenus lors de l'identification sont alors utilisés pour réaliser la validation sur ces nouvelles mesures. Si le pourcentage d'ajustement obtenu est satisfaisant, nous pouvons conclure que les paramètres physiques du bâtiment ont bien été identifiés et que nous pouvons les utiliser afin de modéliser ce bâtiment à l'aide du modèle mathématique simplifié.