

Proposition de thèse

Méthodes numériques d'évaluation des performances des produits innovants adaptées aux bâtiments basse consommation et à énergie positive

Benjamin Haas

9 février 2011

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Lieu : Champs sur Marne.

Encadrant : Benjamin Haas

Téléphone : 01 64 68 83 05

Mail : benjamin.haas@cstb.fr

Brève description du sujet de thèse

Contexte

Les besoins d'énergie des bâtiments sont en décroissance forte et sont couverts de façon croissante par un recours aux énergies renouvelables. La faiblesse des besoins et l'intermittence des renouvelables entraîne l'émergence de constantes de temps de plus en plus courtes et conduit à devoir assurer une gestion de plus en plus fine de l'ensemble des composants du bâtiment : enveloppes actives, systèmes de chauffage, d'éclairage, de ventilation, de climatisation, de production d'électricité. Les industriels ont bien compris cet enjeu de gestion et intègrent de plus en plus dans leurs produits des systèmes de régulation permettant d'adapter en temps réel le fonctionnement aux besoins actuels ou prévisibles. Le CSTB a pris une avance internationale sur les méthodes et outils permettant d'analyser le fonctionnement de ces systèmes régulés et leur interaction avec le bâtiment. Cette avance est réelle à la fois pour l'évaluation des produits en laboratoire virtuel et pour l'évaluation des ouvrages intégrant ces produits.

Objectif

La thèse vise à franchir une nouvelle étape dans l'évaluation intégrée des performances des produits dans l'ouvrage bâtiment. Les travaux menés sur les laboratoires virtuels tels que SIMBAD ont permis de développer des modèles fins de systèmes de gestion/régulation fonctionnant à des pas de temps faibles (minute ou seconde). Ils ont aussi permis de définir des méthodes d'évaluation de produits de régulation dont les algorithmes sont considérés comme confidentiels. Les travaux menés sur les outils de calcul prévisionnel des performances des bâtiments tels que CCMA permettent de représenter horaire de plus en plus finement le comportement du bâtiment et de ses équipements en intégrant sa régulation via des simulations au pas de temps horaire. L'enjeu est aujourd'hui de travailler l'intégrabilité dans une plate-forme simulation au pas de temps horaire de modèles définis à pas de temps fin, dans le but de disposer dans les outils de calcul prévisionnel annuel de modèles fidèles de représentation des équipements et des systèmes de régulation paramétrés à partir de résultats d'essais en laboratoire ou de modèles.

La démarche proposée passe par les étapes suivantes :

1. Analyse des méthodes possibles de caractérisation en termes de logiques de régulation et en termes de paramètres associés des produits industriels.
2. Analyse des méthodes possibles d'intégration dans les méthodes de calcul horaire du bâtiment. Parmi les schémas envisageables un schéma de base est de partir d'un modèle décrit sur un pas de temps fin pour identifier le modèles puis d'en déduire une approche horaire équivalente. Un autre schéma passe par la génération directe d'un modèle au pas de temps horaire à partir de l'étude d'un équipement ou d'un système de gestion/régulation en laboratoire.
3. Sélection puis développement d'une méthode
4. Application à un ou plusieurs cas concrets

Résultats attendus

1. Nouvelles procédures d'évaluation des systèmes de régulation basées sur des laboratoires hybrides. Valorisation : évaluation des produits et commercialisation de laboratoires virtuels auprès

des industriels ; fourniture de résultats basés sur les modèles horaires pour l'aide au dimensionnement.

2. Méthode de calcul des performances des bâtiments intégrant la prise en compte fine de la régulation des systèmes Valorisation : outils de conception des BBC et Bepos, futures réglementations thermiques.