

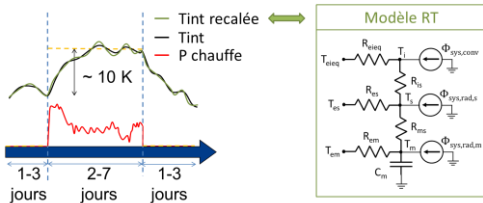
CONTEXTE ET OBJECTIFS

La Garantie de Performance Energétique Intrinsèque

- > Pour favoriser la montée en gamme des bâtiments neufs et rénovés, il faut pouvoir valider sur le terrain les valeurs de performances thermiques annoncées (généralement par calcul lors de la conception) via un procédé de mesure.
- > Indicateur mesuré : le coefficient de déperdition thermique global par transmission H_{tr} (W/K)

La méthode ISABELE

- > ISABELE = « In Situ Assessment of the Building EnveLope pERformances »
- > Cette méthode, développée par le CSTB, est basée sur l'identification de paramètres du modèle de la Réglementation Thermique :



- > Son protocole : appliquer d'une sollicitation de chauffage maîtrisée sur plusieurs jours (évolution libre/consigne de température (+/-10 K)/évolution libre) et mesurer son évolution thermique via un kit de mesure spécifique

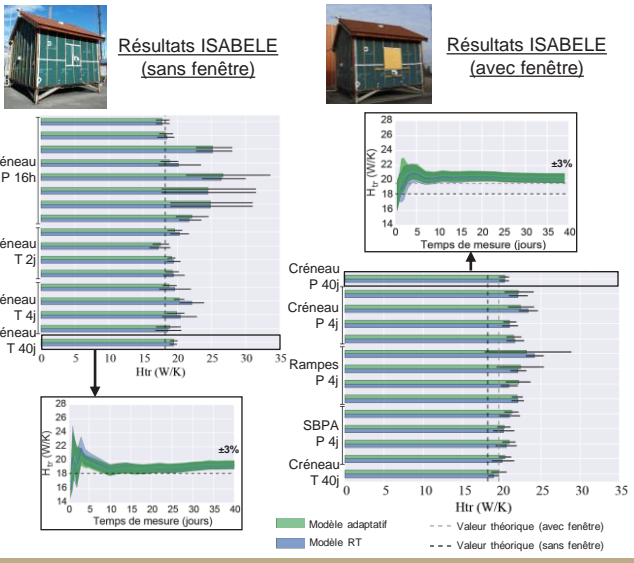


Objectif

- > Améliorer la précision, la robustesse et le coût de la méthode ISABELE par :
 - Optimisation du protocole (instrumentation, forme de sollicitation, durée)
 - Optimisation du traitement de données (incertitude, modèle)

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- Mise en place d'un banc expérimental permanent
 - > Chalet OPTIMOB (CSTB Grenoble, ossature bois)
 - > Version avant et après pose de fenêtre
- Impact du nouveau modèle proposé, en fonction du type de test

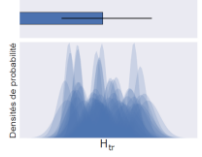


ETAT D'AVANCEMENT

Contribution n°1: caractérisation de l'incertitude de la méthode ISABELE

L'incertitude du résultat est aussi importante que le résultat lui-même. Sans elle, pas de comparaison rigoureuse possible avec la valeur théorique!

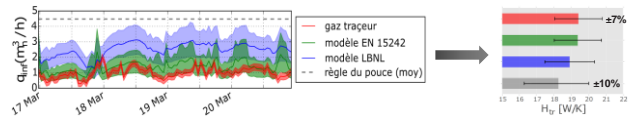
- Propagation des erreurs aléatoires (bruits de mesure, erreur de modèle) via inférence bayésienne
- Propagation des erreurs systématiques (biais de mesure, paramètres conventionnels) via quasi-Monte Carlo
- Intervalle de confiance du coefficient H_{tr}



Contribution n°2: mesures pour la prise en compte des infiltrations d'air

Les déperditions par infiltration d'air représentent environ 5 à 40 % des déperditions par transmission, et dépendent fortement de la perméabilité de l'enveloppe et du vent

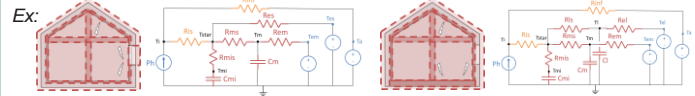
- Comparatif expérimental de 3 solutions de mesure :
 - Estimation « règle sur pouce » avec mesure de perméabilité
 - Modèles aérodynamiques simplifiés avec mesure de perméabilité + vent
 - Mesure par gaz traceur avec injection de CO2 continue
- Quantification des impacts sur l'incertitude du résultat ISABELE sur un test



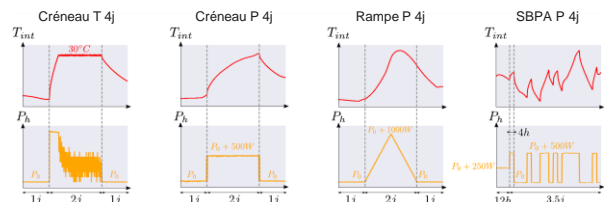
Contribution n°3: amélioration de la prise en compte de la dynamique thermique

La méthode ISABELE présente des lacunes pour les bâtiments à forte inertie (isolation par l'extérieur, masse interne importante, etc.)

- Proposition d'un nouveau modèle adaptatif « sélectionné » parmi une banque de modèles construits autour du modèle RT et sur des bases physiques.



- Essais in situ de nouvelles formes de sollicitations favorisant l'identification du H_{tr} (excitation des basses fréquences)



- Evaluation du « temps minimal » nécessaire pour un résultat convenable

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

- La méthode d'estimation du débit d'infiltration par mesure de perméabilité + vitesse de vent (avec modèle EN 15242) semble être le meilleur compromis coût/précision (à valider sur des typologies plus grandes)
- Globalement, l'utilisation d'un modèle adaptatif améliore légèrement la robustesse et la précision de la mesure ISABELE. La banque de modèle pourra toutefois être enrichie/épurée.
- Pour un résultat cohérent, le temps de mesure doit être au moins supérieur au temps caractéristique principal du bâtiment $\tau = C_m/H_{tr}$
- La sollicitation thermique optimale semble être le créneau de puissance mais plus difficile à réaliser en pratique. La sollicitation par régulation de température reste satisfaisante.

Renseignement – <http://institut-carnot.cstb.fr/offres/thematiques/energie-environnement/>

Contact – simon.thebault@cstb.fr