

Mise en œuvre d'une solution d'interopérabilité pour la prédiction d'indicateurs de performance énergétique : application à un bâtiment démonstrateur

Hugo VIOT¹², Laurent MORA¹, Guilian LEROUX¹

¹ Univ. Bordeaux, CNRS, Arts et Métiers ParisTech, I2M, UMR 5295, F-33400 Talence, France

² NOBATEK-INEF4, F-33400 Talence, France

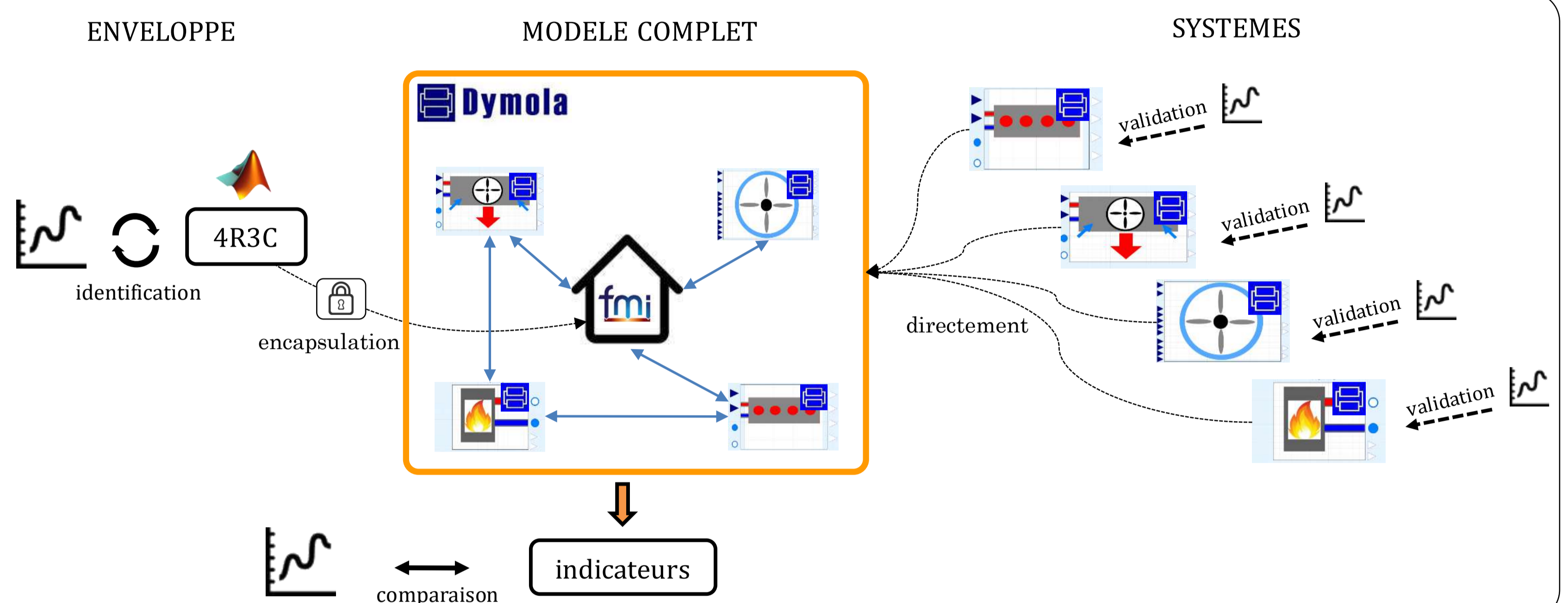


Résumé

L'interopérabilité des outils de simulation est un point clé pour les industriels CVC et les ingénieurs du bâtiment afin de tendre vers la garantie de performance énergétique. Une salle expérimentale occupée comprenant trois systèmes énergétiques est modélisée par assemblage de sous-modèles développés et validés séparément puis assemblés par une méthode d'interopérabilité. La confrontation avec une séquence expérimentale montre la pertinence d'une telle méthode pour la prédiction d'indicateurs de performance.

Méthodologie

1. Modélisation de l'enveloppe
2. Modélisation des systèmes
3. Calibration séparée par la mesure
4. Assemblage du modèle complet
5. Analyse de la fiabilité du modèle obtenu par confrontation à une séquence expérimentale



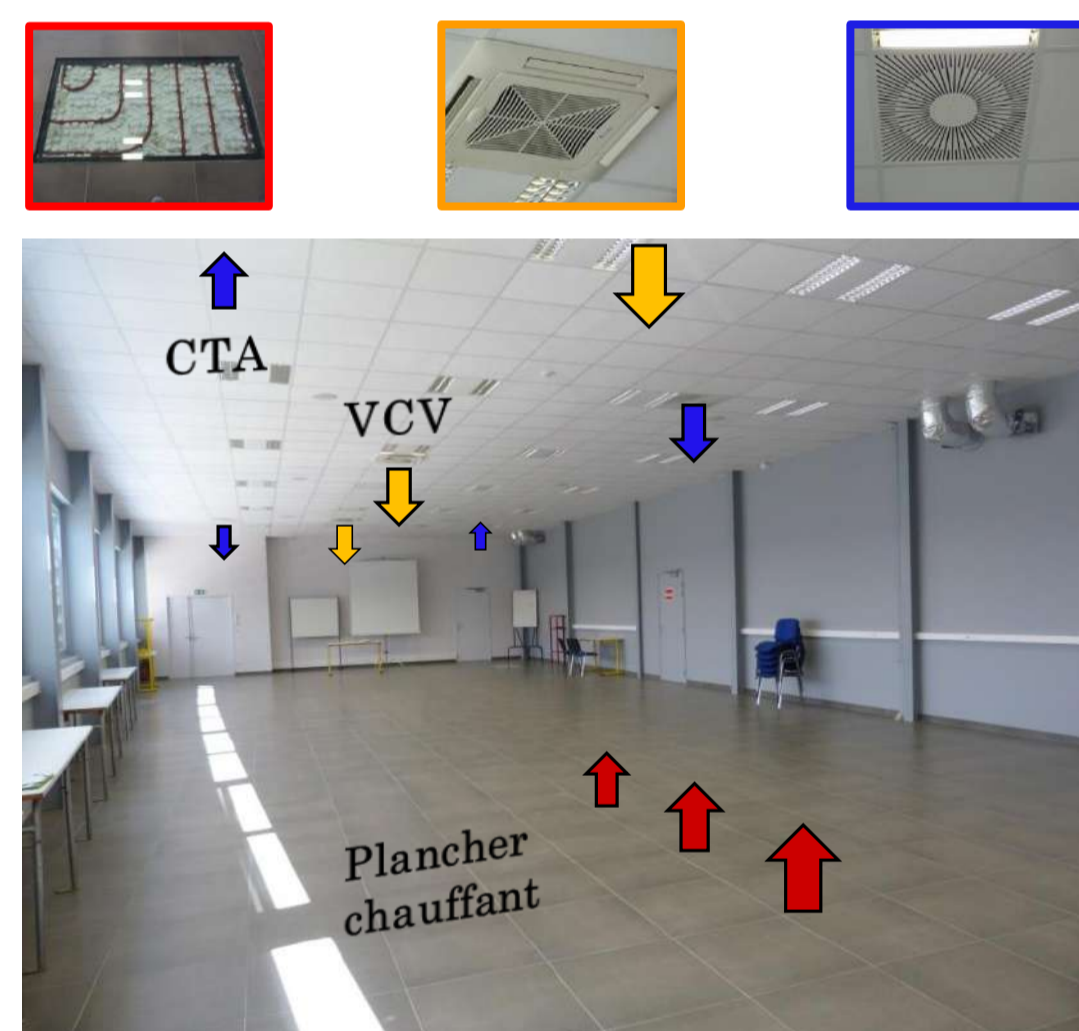
1. Bâtiment démonstrateur

Plateforme SYNERGI

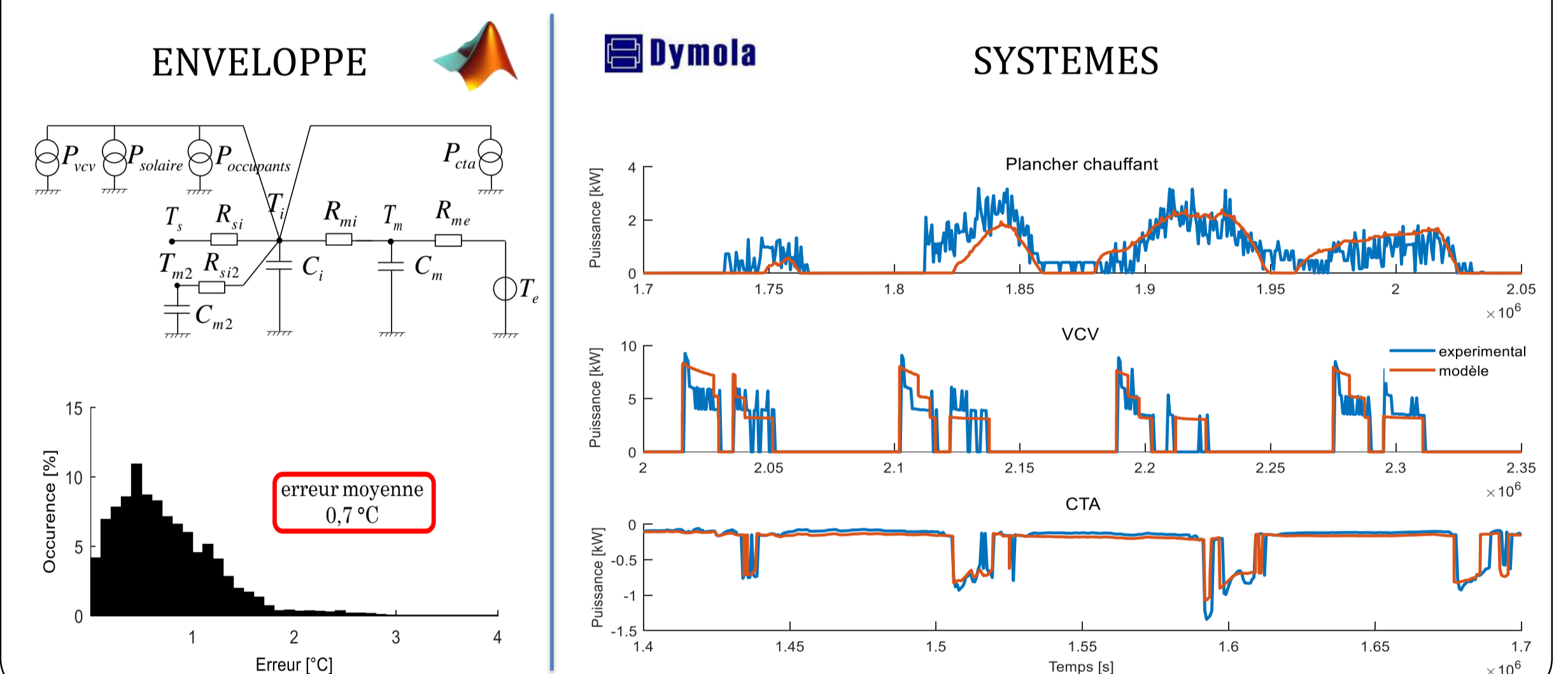
- salle de conférence de 200m²
- façade vitrée ouest
- niveau RT2005

Quatre systèmes énergétiques:

- plancher chauffant
- ventilo-convecteurs
- CTA double flux
- chaudière



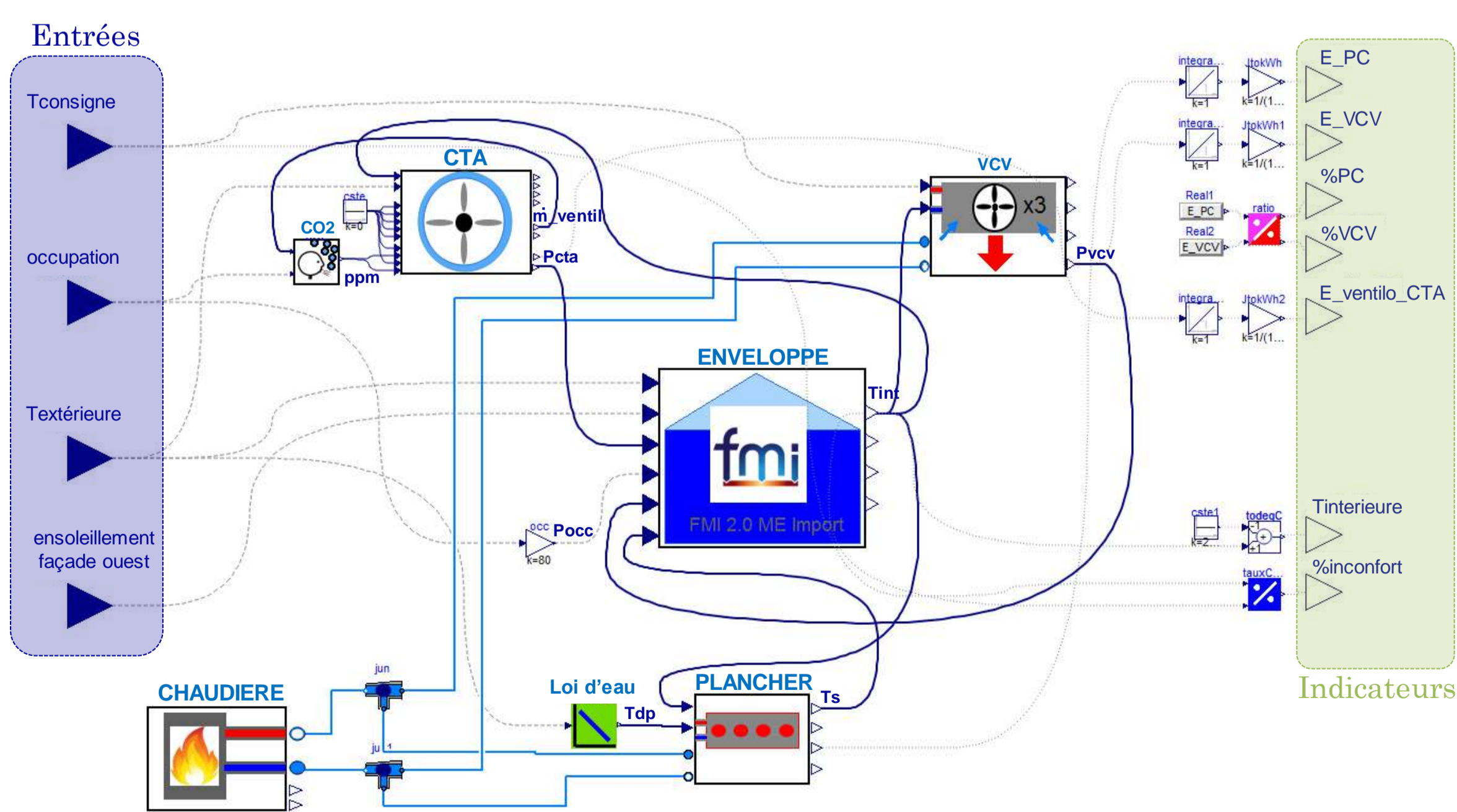
2. Modélisation et calibration séparée



3. Modèle complet obtenu par assemblage de sous-modèles

Modèle de bâtiment importé avec le standard FMI for Model Exchange

- ➔ solveur commun: DYMOLA (DASSL)
- ➔ aucune recalibration du modèle complet



4. Indicateurs de performance

Campagne de mesure d'un mois en fonctionnement normal:

- ➔ plancher chauffant en base (loi d'eau réglée à 16°C)
- ➔ VCV en appoint (débit de soufflage piloté, consigne 20°C)
- ➔ CTA asservie au taux de CO₂ (on/off, valeur seuil = 600ppm)

Indicateurs mesurés vs simulés:

indicateur	description	expérimental	simulation	erreur
E_{pc}	énergie consommée par le plancher chauffant	160 kWh	140 kWh	12,5%
E_{vcv}	énergie consommée par les VCV	688 kWh	644 kWh	6,5%
$E_{ventilo_cta}$	énergie consommée par les ventilateurs de la CTA	132 kWh	126 kWh	4,5%
$\%_{pc}$	ratio d'utilisation du plancher chauffant	19%	18%	-1%
$\%_{vcv}$	ratio d'utilisation des VCV	81%	82%	+1%
$\%_{incomfort}$	taux d'inconfort en occupation (19-23°C)	14%	19%	+5%

- ➔ erreur maximale de 12,5% pour la consommation du plancher
- ➔ ratios d'utilisation plancher/VCV conservés
- ➔ taux d'inconfort légèrement surestimé

Conclusions

- ↳ conservation du degré de fiabilité par l'interopérabilité
- ↳ modélisation au plus près du système réel
- ↳ économie du temps de transposition

Limitations

- ↳ disponibilité du code source
- ↳ problème physique: choix du couplage
- ↳ problème numérique: gestion du temps

Perspectives

- ↳ conserver les solveurs d'origine (co-simulation)
- ↳ utilisation d'une plateforme d'orchestration (PyFMI, DACCOSIM)