

Etude multi-échelle des transferts hygrothermiques dans le béton de bois

Dalel MEDJELEKH⁽¹⁻²⁾, Laurent ULMET⁽¹⁾, Frédéric DUBOIS⁽¹⁾

(1) Groupe d'Etude des Matériaux Hétérogènes, Département Génie Civil et Durabilité, Université de Limoges,

(2) Laboratoire d'Architecture Bioclimatique et d'Environnement A.B.E., Ecole d'Architecture, Université Mentouri, 25000 Constantine, Algérie



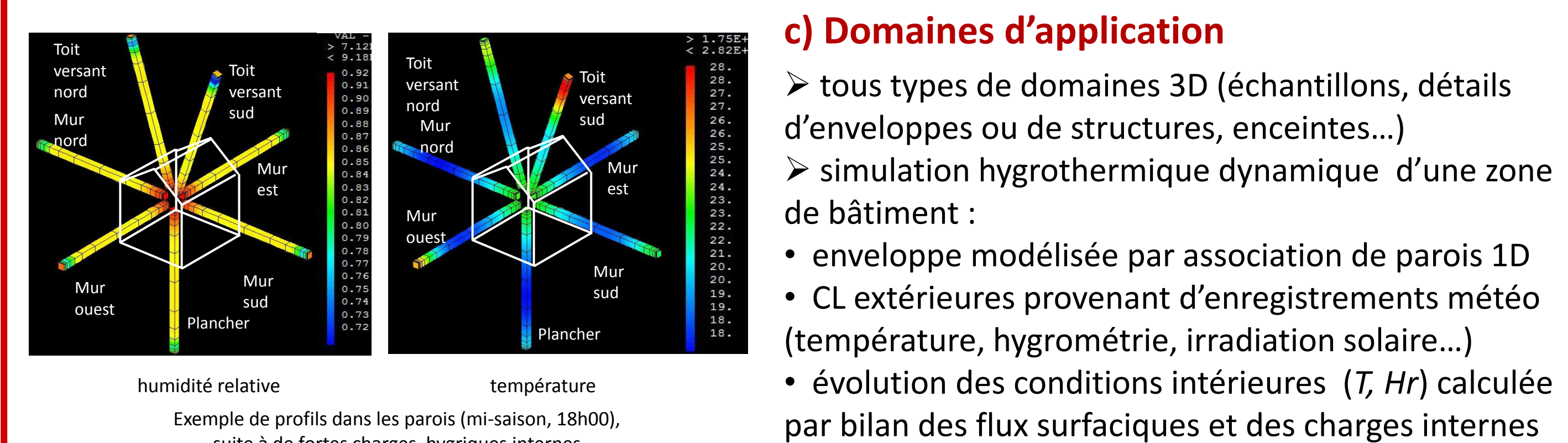
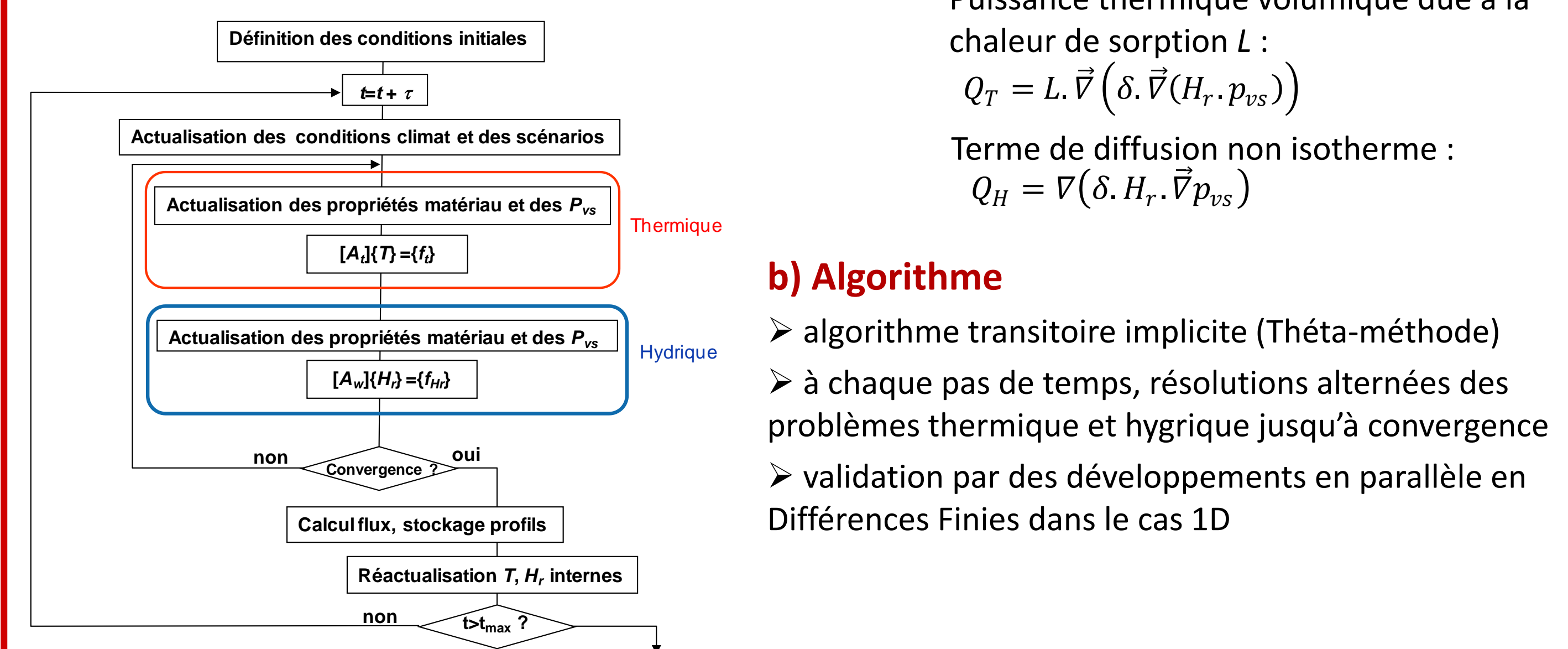
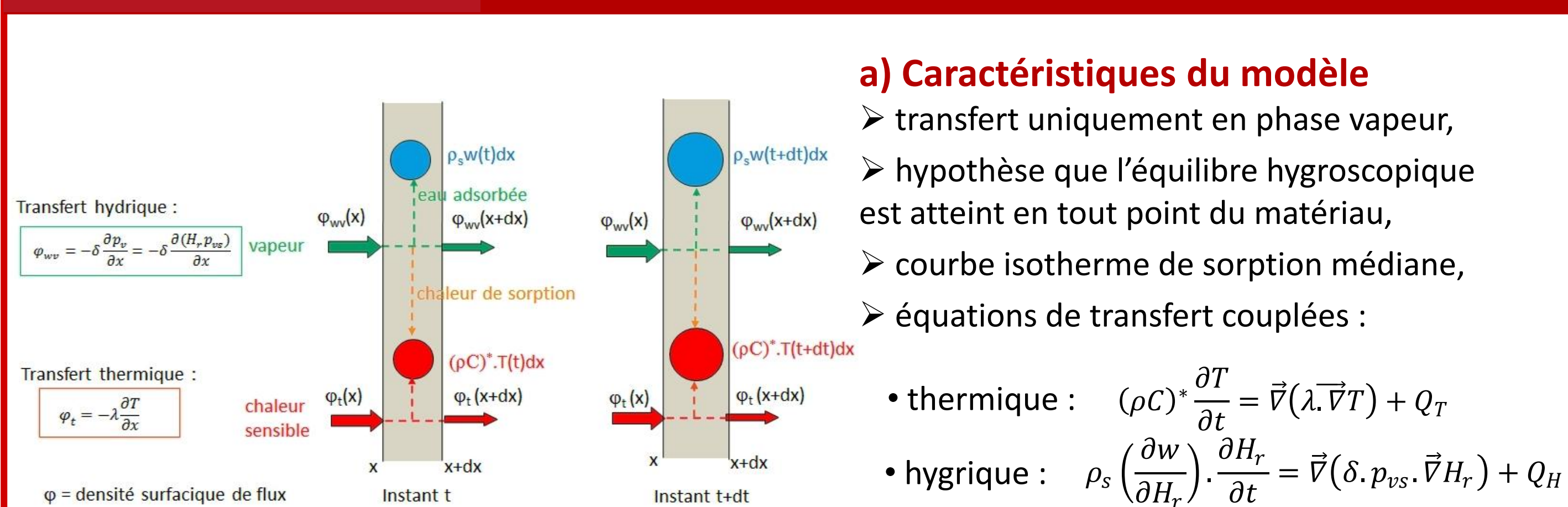
Objectifs et méthode

Dans le but d'étudier les performances du béton de bois dans la **gestion des transferts hygrothermiques**, une campagne de mesures de plusieurs années a été effectuée sur une maquette dont l'enveloppe est réalisée exclusivement par des panneaux préfabriqués en **béton de bois**.

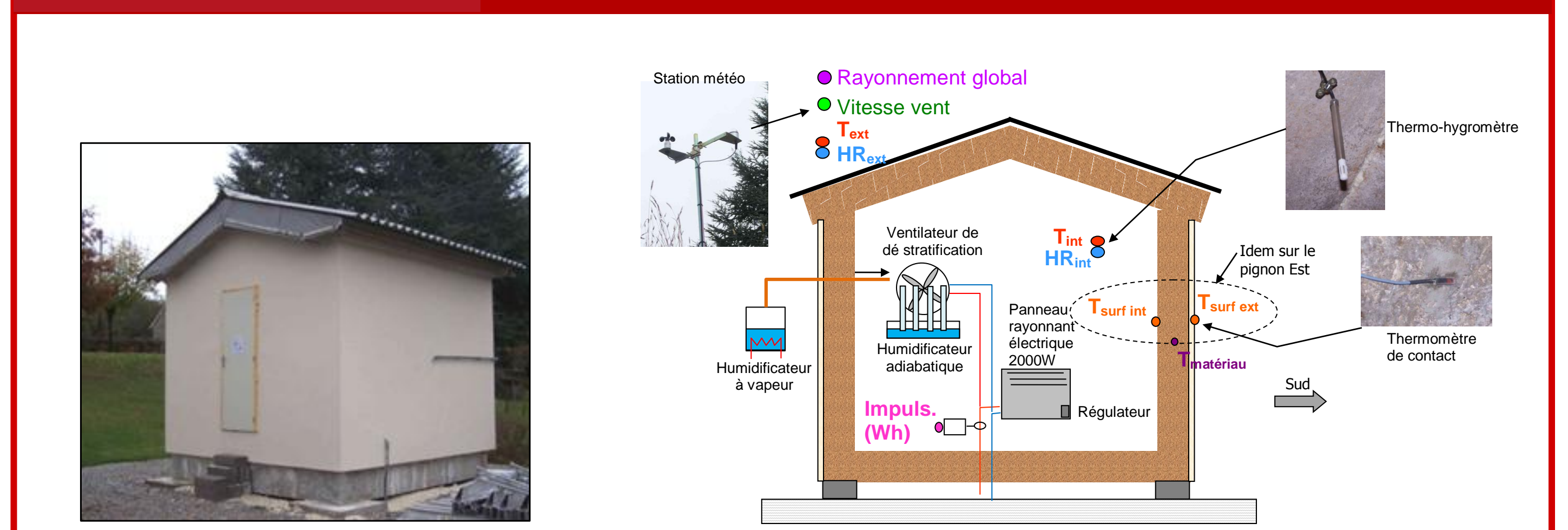
L'analyse s'appuie sur un **modèle numérique de transferts hygrothermiques couplés**, développé au GEMH et implanté dans l'environnement éléments finis CASTEM, avec suffisamment de généralité pour pouvoir être utilisé à plusieurs échelles :

- échelle de l'échantillon de matériau : identification des propriétés de diffusion à partir de la cinétique des essais de sorption
- échelle de la zone de bâtiment : évolutions de la température et de l'humidité relative intérieures

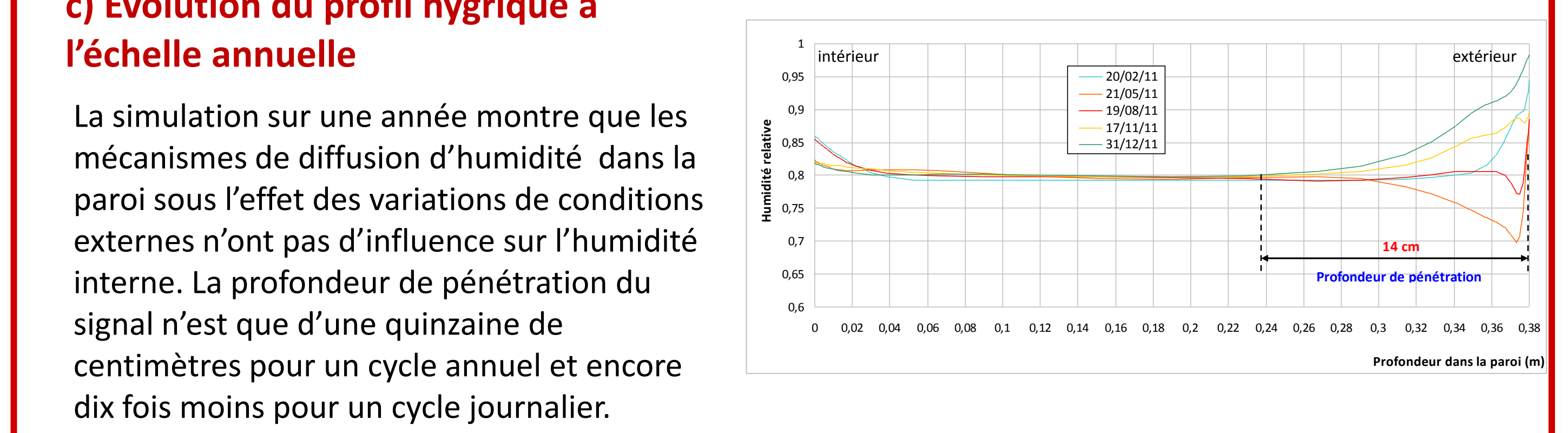
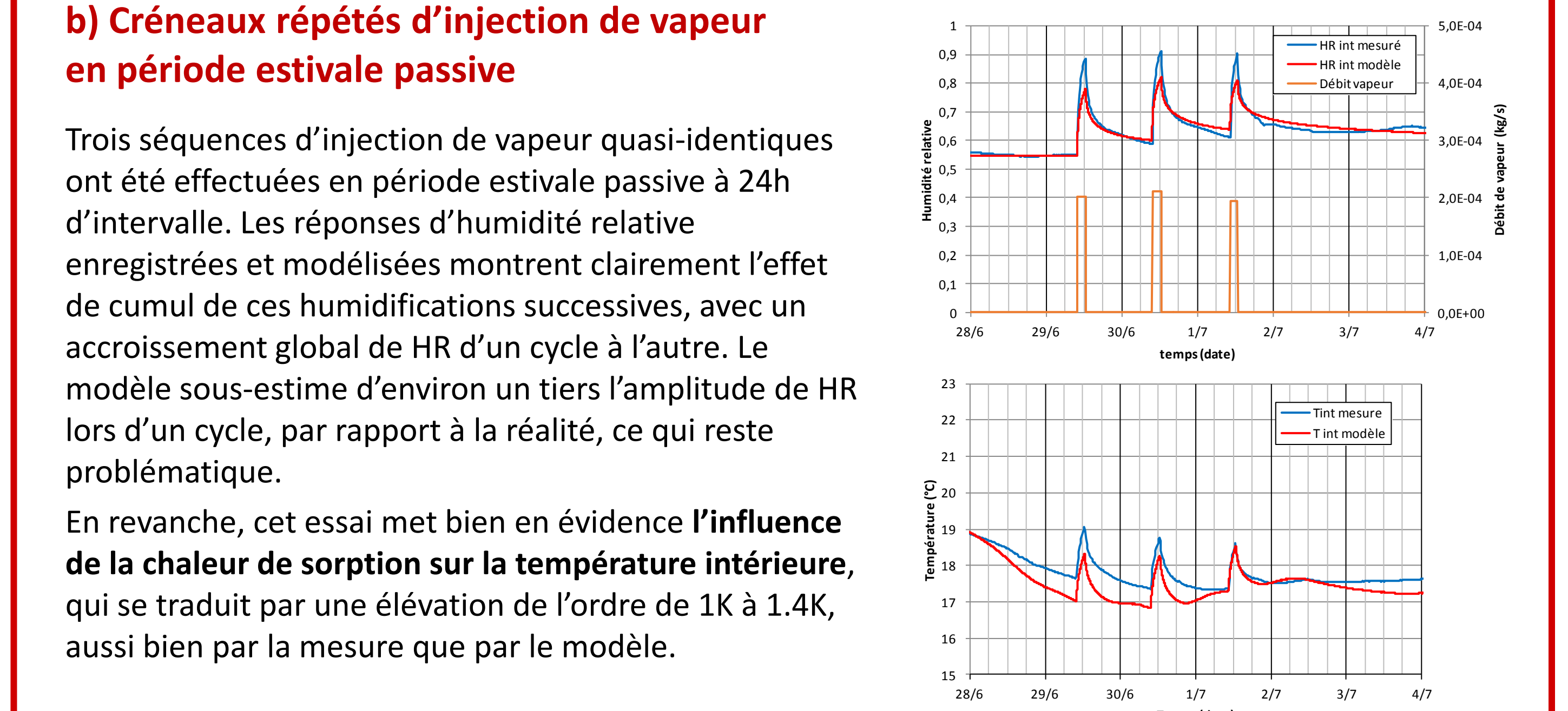
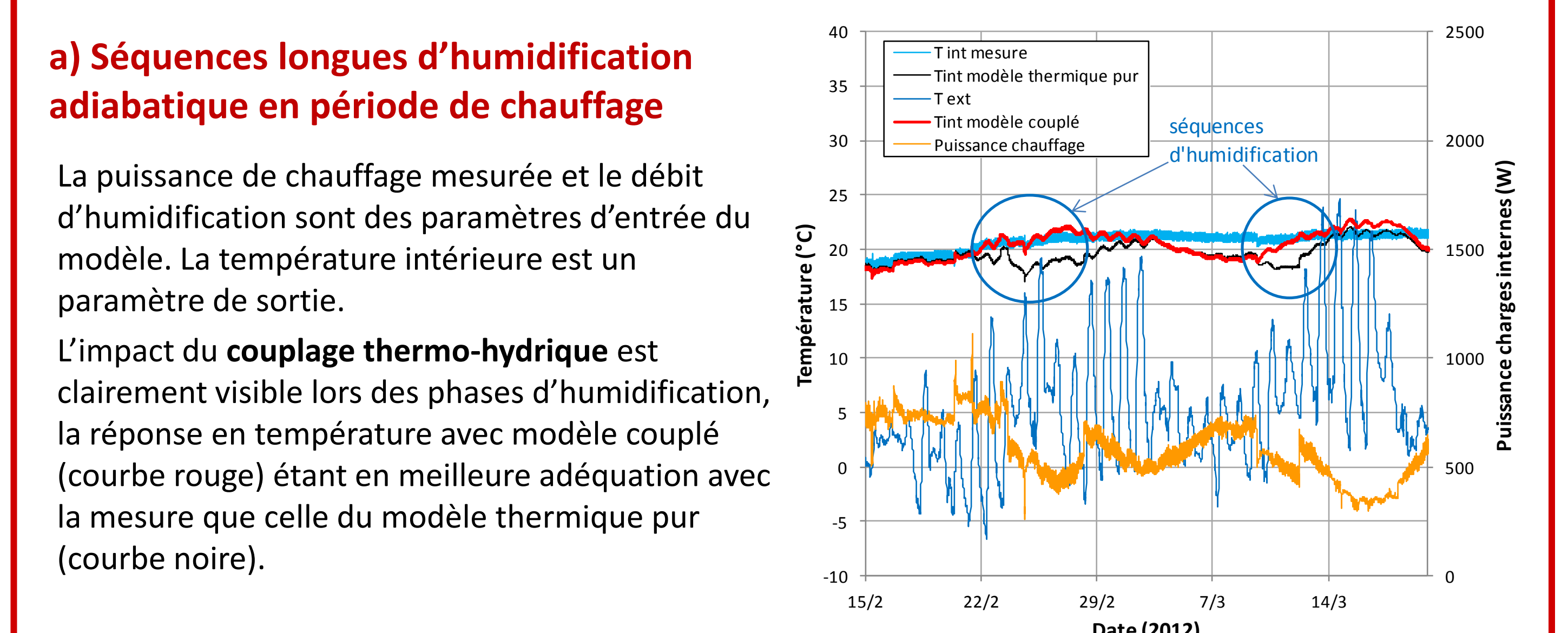
Modèle numérique



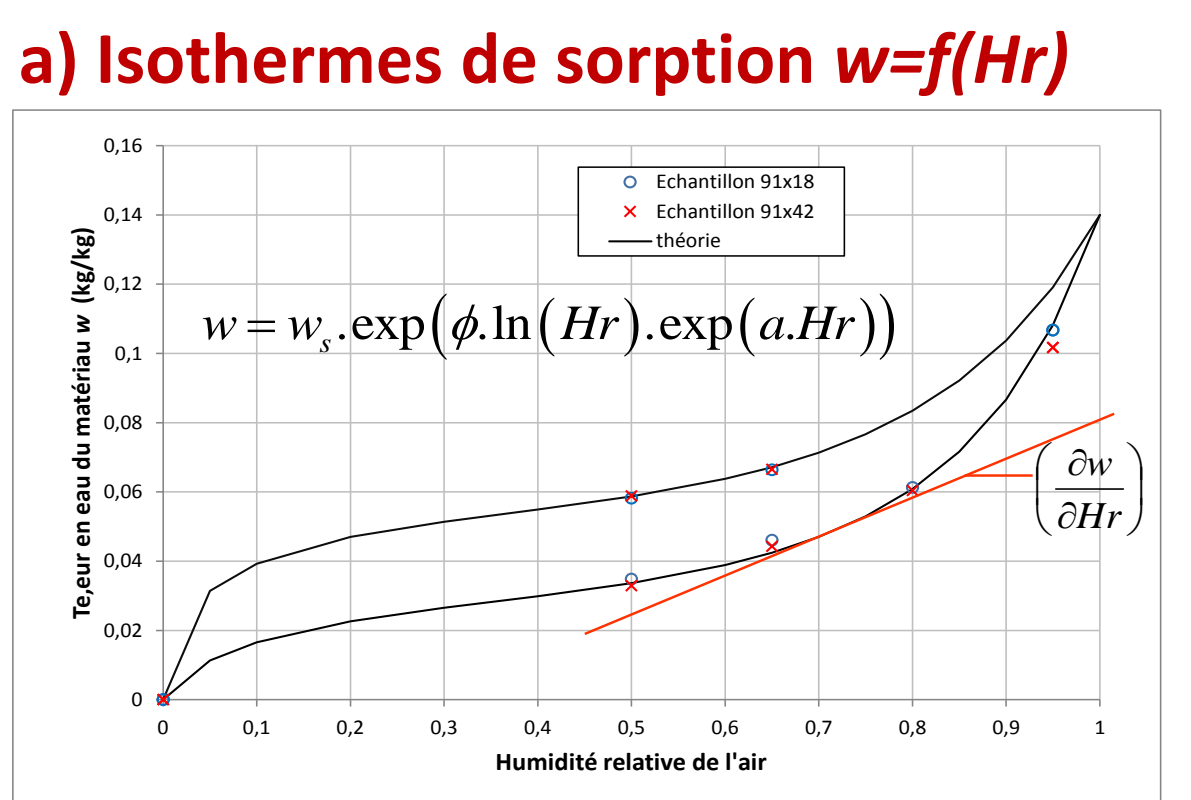
Cellule-test et monitoring



Confrontation modèle-enregistrements



Identification des paramètres matériau



b) Conductivité thermique λ
Méthode « hot-disk », pour différentes teneurs en eau w

Masse volumique anhydre	$\rho_s = 1211 \text{ [kg.m}^{-3}\text{]}$
Chaleur spécifique	$C^* = (1061 + 4180 \times w) / (1 + w) \text{ [J.kg}^{-1}\text{.K}^{-1}\text{]}$
Conductivité thermique	$\lambda = 0.311 + 0.928 \times w \text{ [W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}\text{]}$
Paramètres des isothermes de sorption	Adsorption : $\phi = 0.76, \alpha = 1.99$ Désorption : $\phi = 0.45, \alpha = 2.05$
Perméabilité à la vapeur	$\delta = 2.42 \times 10^{-11} - 8.85 \times 10^{-10} w + 1.41 \times 10^{-8} w^2 \text{ [kg.s}^{-1}\text{.m}^{-1}\text{.Pa}^{-1}\text{]}$

d) Synthèse des paramètres identifiés



Conclusions et perspectives

- Ce dispositif expérimental et le modèle associé ont permis de mieux cerner le **comportement à long terme des enveloppes en béton de bois**,
- La modélisation hygrothermique complète de la paroi n'apparaît pas comme un point incontournable pour la simulation de l'ambiance interne,
- **L'impact de la chaleur de sorption** sur l'ambiance interne a été mis en évidence : elle met en jeu des écarts de température de l'ordre de 1.5°C,
- le modèle de zone est perfectible : envisager la prise en compte du phénomène d'hystérésis des isothermes de sorption.