

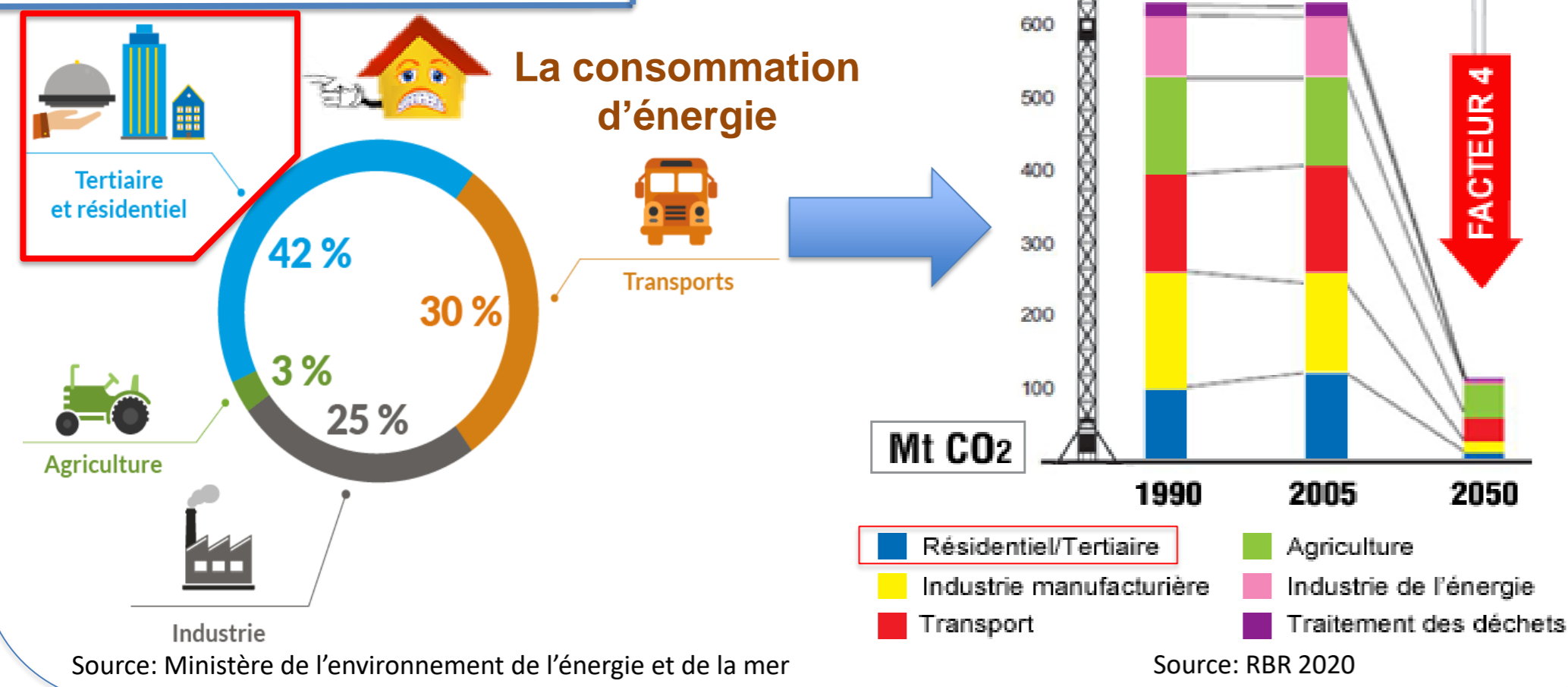
Modélisation théorique et expérimentale du comportement énergétique et environnemental des matériaux de construction biosourcés

Maroua BENHALED¹, Salah-Eddine OULDBOUKHITINE¹, Sofiane AMZIANE²

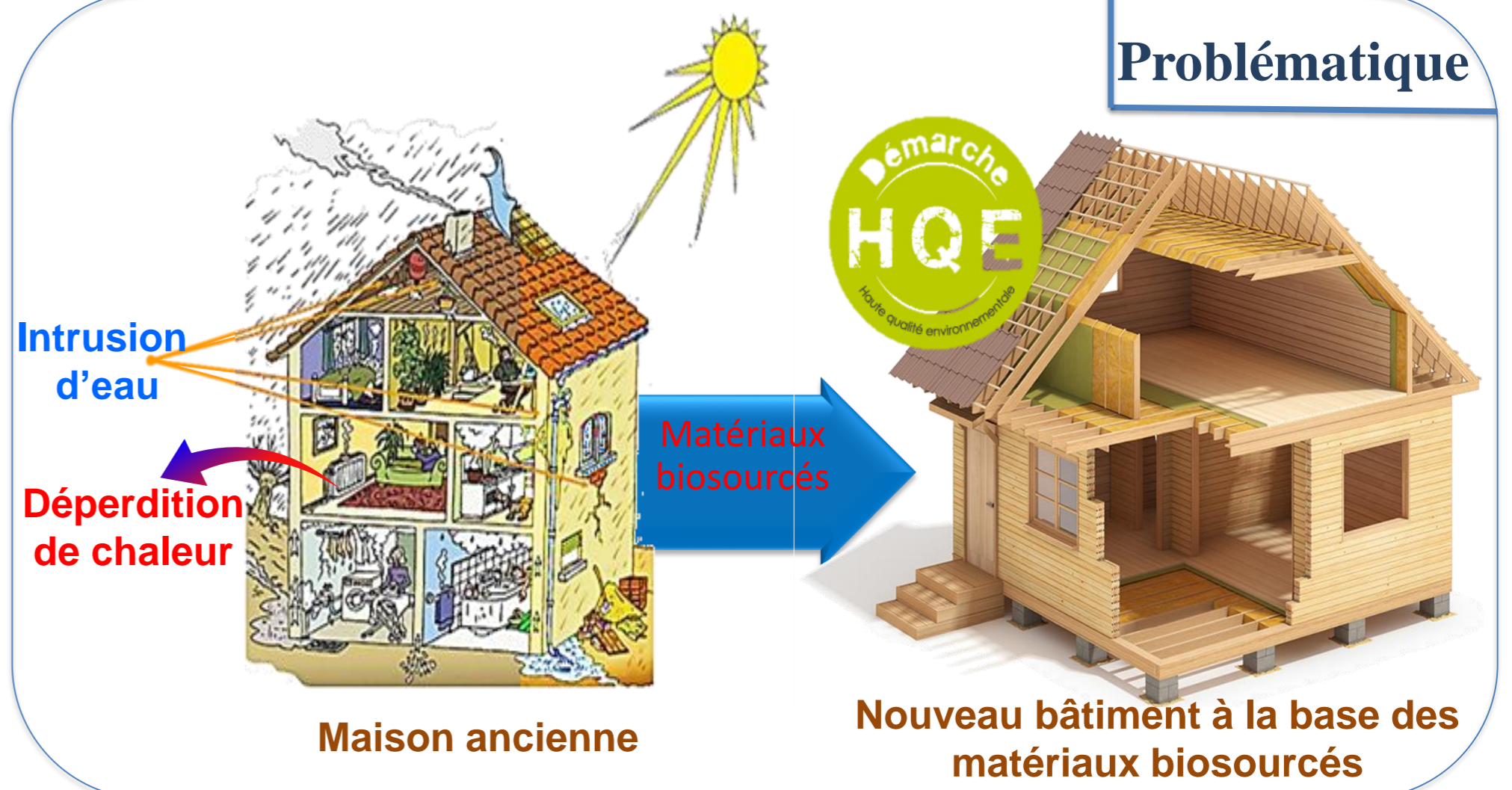
¹ IUT de Montluçon, Université Clermont Auvergne, Institut Pascal BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand

² Université Clermont Auvergne, Institut Pascal BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand

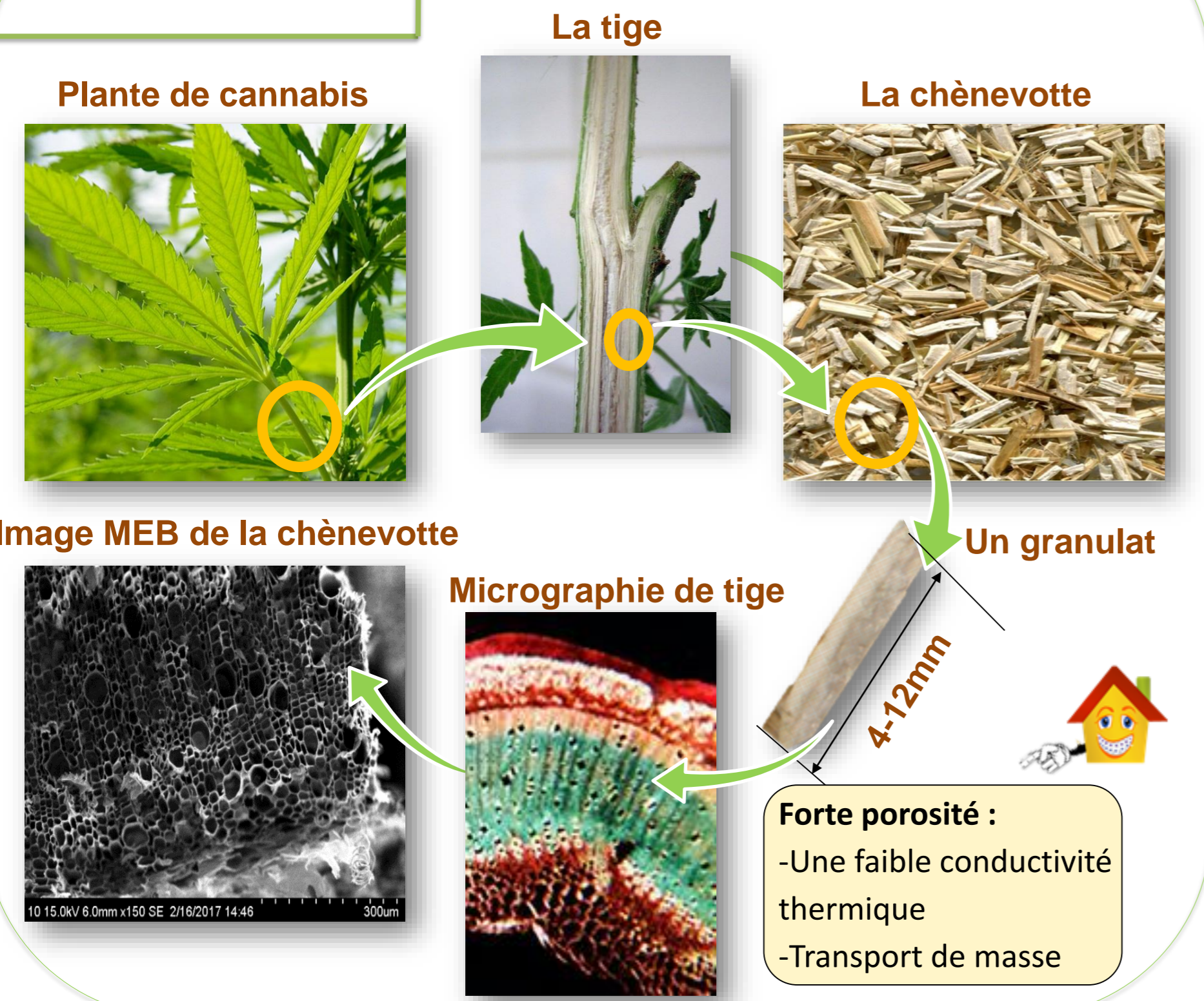
Contexte environnemental



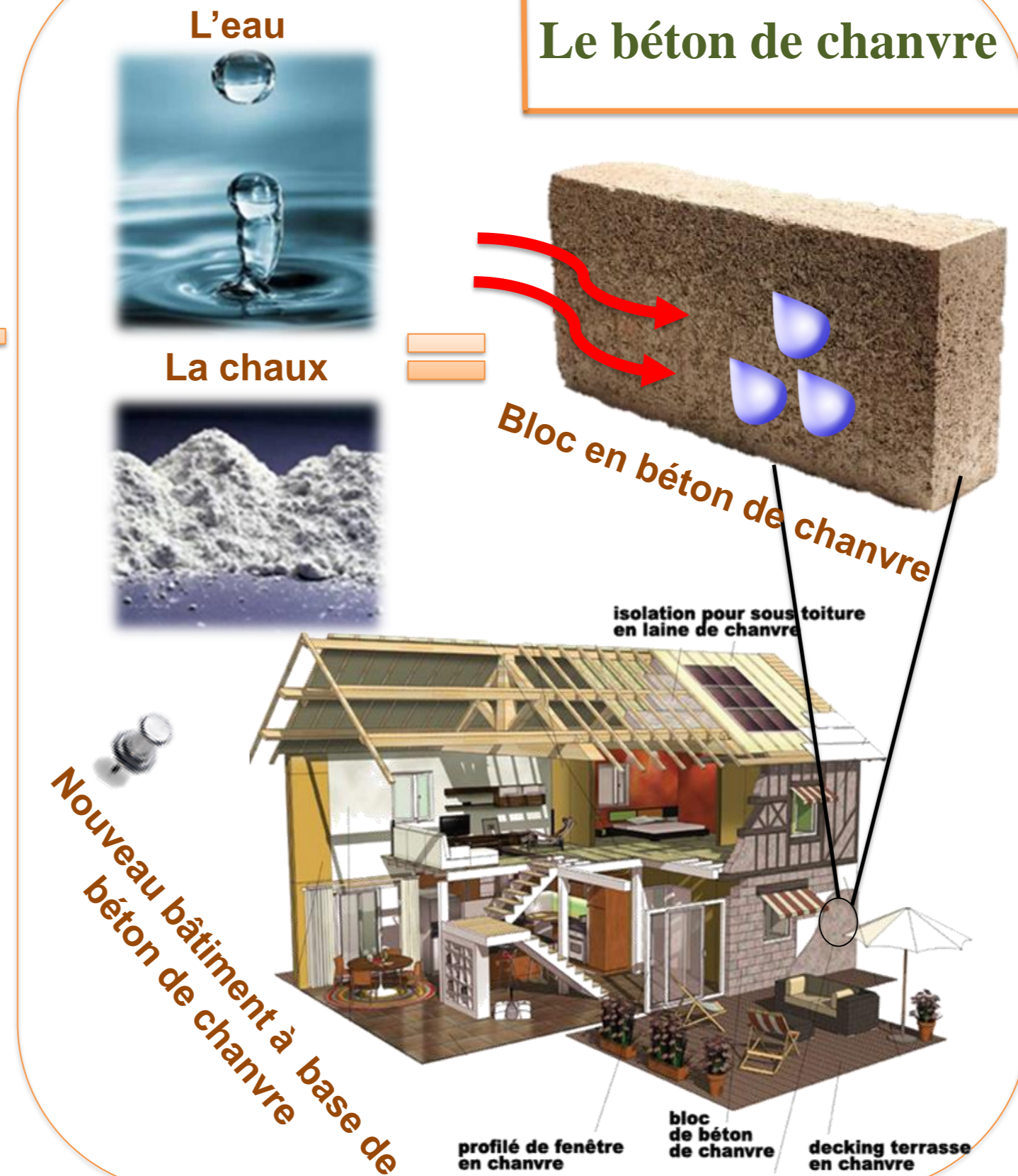
Problématique



Le chanvre



Le béton de chanvre



Caractérisation expérimentale du matériau

Modélisation

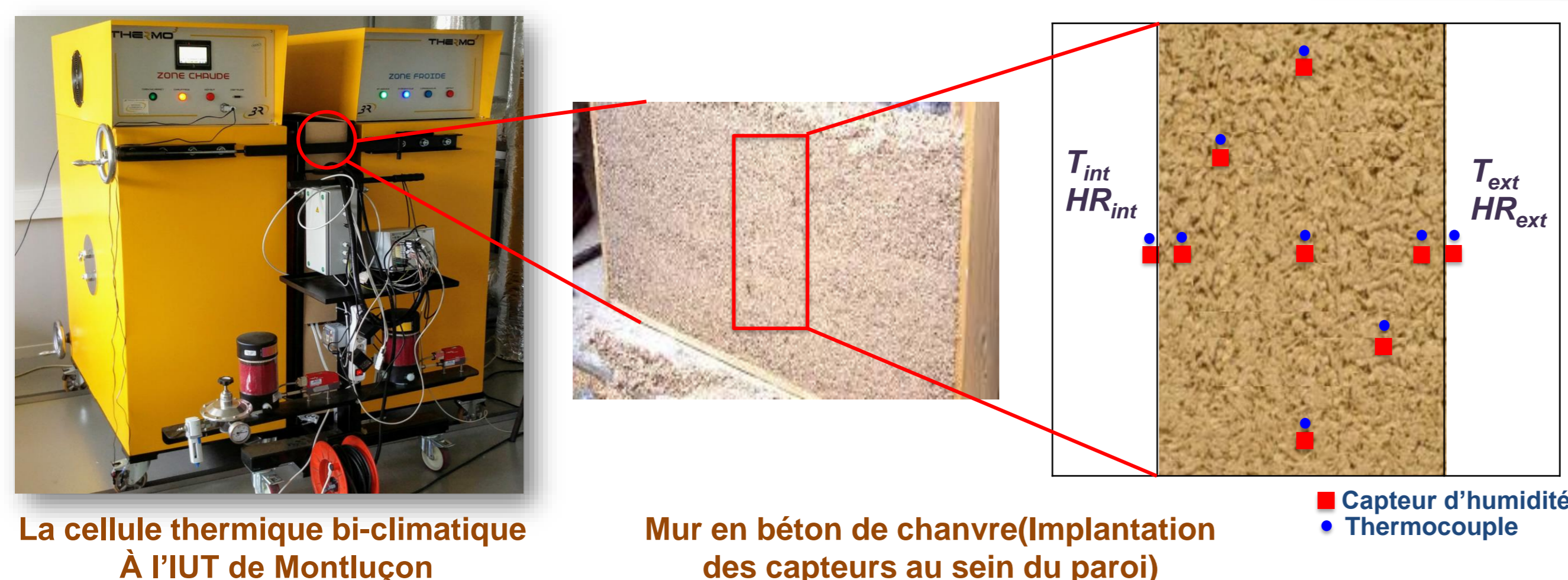
Simulation numérique

Confirmation

Etude expérimentale à l'échelle de la paroi

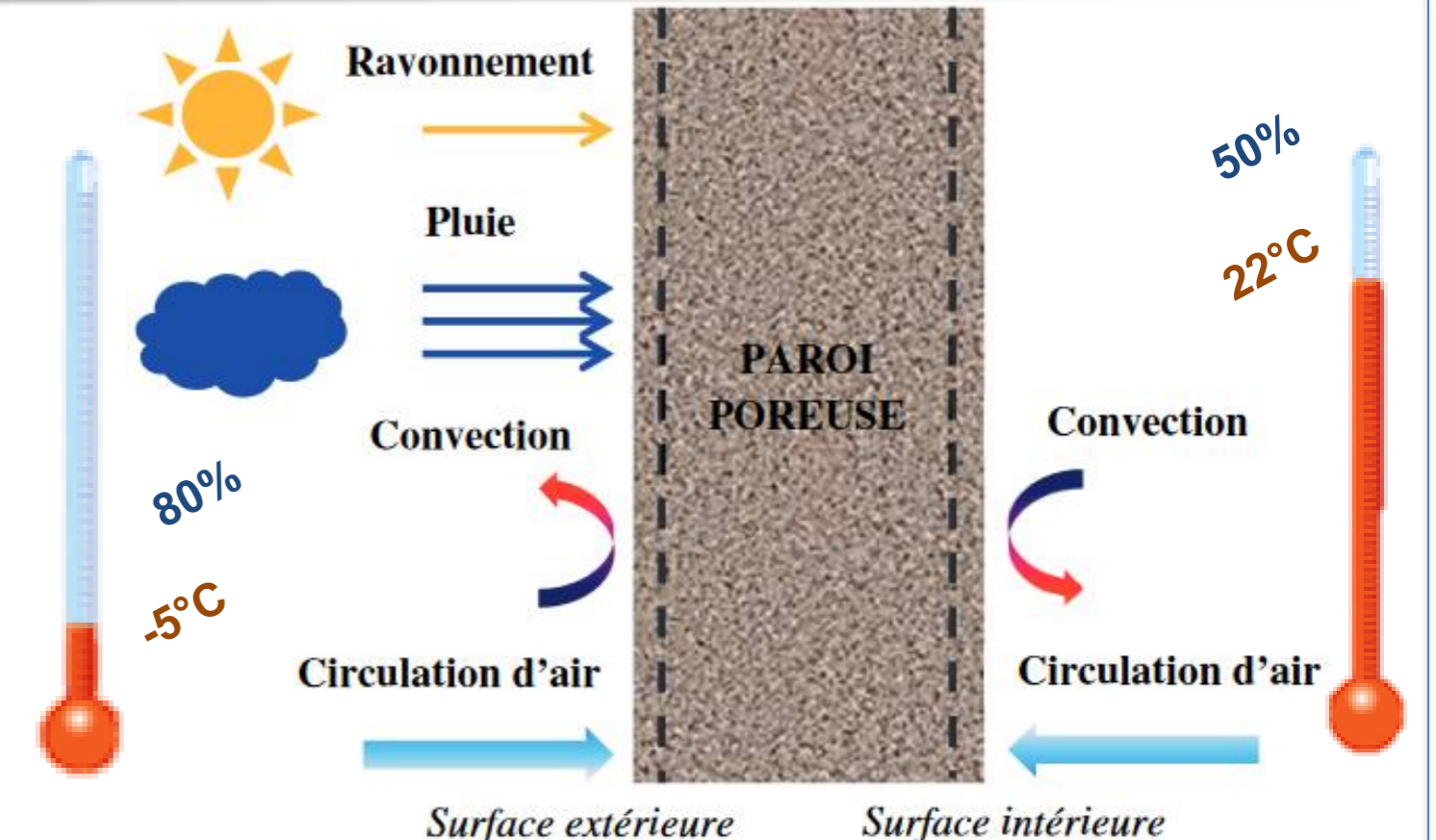
Principe d'étude

Etudes expérimentales du comportement hygrothermique d'une paroi planes



- Des expériences en enceinte bi-climatique seront réalisées sur une paroi instrumentée de béton de chanvre.
- Des séquences de mesure seront réalisées avec des conditions de température et d'humidité constantes d'un côté et représentatives de conditions estivales ou hivernales de l'autre.
- Evaluation de l'impact de gradient de pression sur les transferts couplés de chaleur et de masse.

Etudes numériques du comportement hygrothermique d'une paroi planes



Conditions aux limites extérieures et intérieures d'une paroi [AIT 2013]

$$* c_m \frac{\partial \omega}{\partial t} = \text{div}[d_m (\nabla \omega + \varepsilon \nabla T + K \nabla P)]$$

$$* C \rho_s \frac{\partial T}{\partial t} = \text{div}(a_t \nabla T + \delta_t \nabla \omega + \zeta \nabla P) + h_{lv} \rho_s \chi \frac{\partial \omega}{\partial t}$$

$$* h_a \frac{\partial P}{\partial t} = \text{div}(\lambda_f \nabla P) + \rho_s \chi \frac{\partial \omega}{\partial t}$$

- Un système de trois équations aux dérivées partielles fortement couplées.
- Le modèle sera mis en œuvre sur le logiciel Comsol (méthode des éléments finis).
- Les évolutions mesurées de T(°C) et HR (%) au sein de la paroi vont être comparées à des résultats numériques obtenus par le modèle numérique développé.

Résultats escomptés

- Une amélioration du modèle HAM (Heat, Air and Moisture) sera mise en œuvre sur le logiciel Comsol multiphysics en intégrant différents paramètres (la pression, la convection, la thermo-migration de la phase liquide et de l'hystérésis).
- Obtenir des données expérimentales quant au comportement thermique et hydrique du matériau.
- Evaluation de l'impact énergétique du béton de chanvre sur la performance énergétique de bâtiments et le confort des usagers.