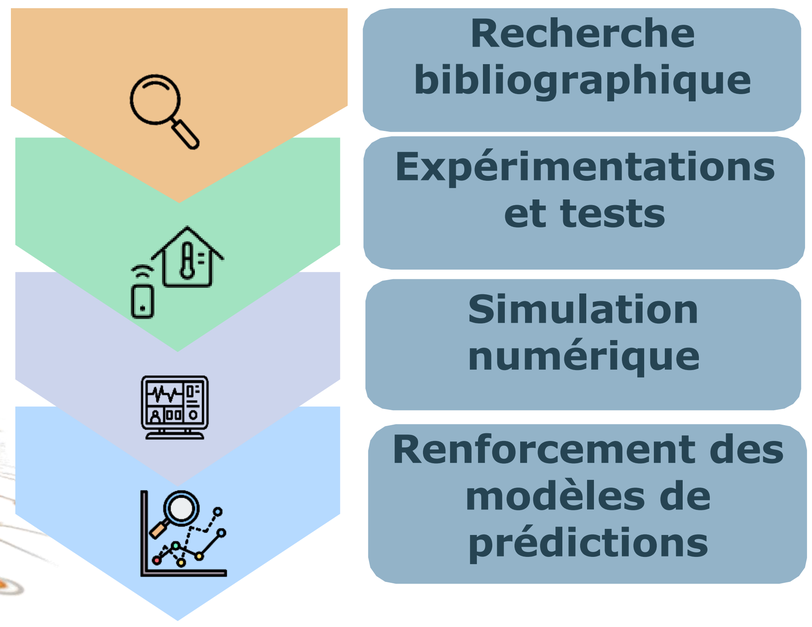
Évaluation expérimentale et numérique de la performance globale des systèmes de ventilation hygroréglables avec une meilleure prise en compte du tampon hygroscopique des bâtiments

Khanssae KOUCHTIR, Doctorante
CIFRE Cerema Nantes,ECN (SIS), Groupe Atlantic, Orléans

INTRODUCTION

Face aux problèmes de santé et aux difficultés respiratoires liés à la qualité de l'air intérieur, il est crucial de maîtriser l'humidité et la ventilation, d'autant que les occupants passent plus de 90% de leur temps dans les bâtiments. Les systèmes de ventilation hygroréglables permettent de concilier confort, qualité de l'air et performance énergétique, mais leur efficacité dépend du comportement des occupants et des propriétés hygrothermiques des matériaux.

METHODOLOGIE



VERROUS SCIENTIFIQUES

Le travail de cette thèse vise à corréler l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et le confort hygrothermique avec une réduction de la consommation énergétique, en considérant le rôle du tampon hygroscopique des matériaux et en intégrant des paramètres tels que la ventilation et les conditions hygrothermiques réelles.

Ce travail s'attache à résoudre les verrous suivants :

1. La reproduction réaliste du métabolisme de l'occupant (respiration, transpiration, dégagement de chaleur) afin de représenter fidèlement les conditions réelles d'occupation.

2. L'interaction entre le tampon hygroscopique des matériaux et les paramètres de ventilation, dans le but d'optimiser conjointement le confort intérieur et la performance énergétique.

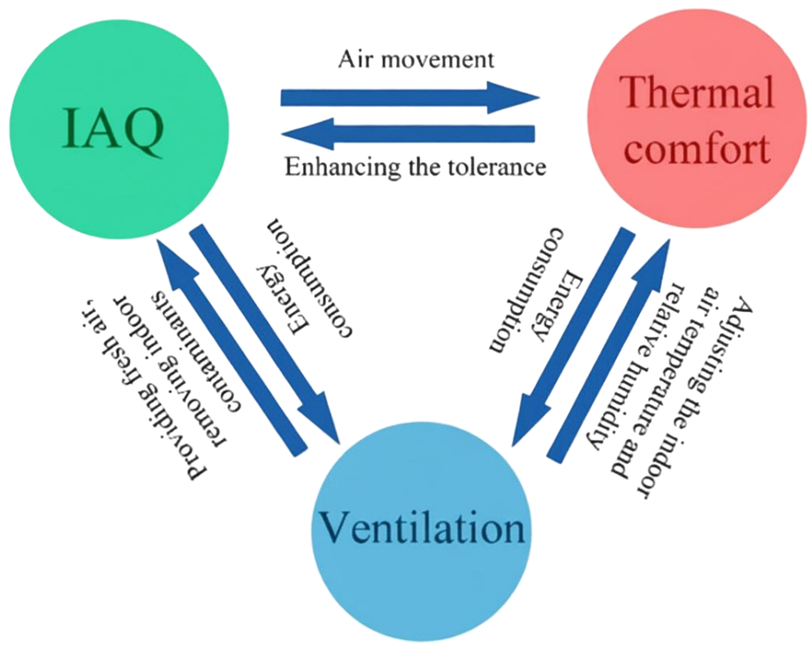
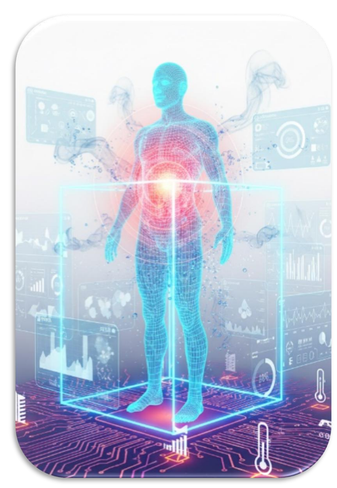


Figure: Les interactions entre **l'énergie de ventilation**, le **confort thermique** et la **qualité de l'air intérieur (QAI)** **réf:** URL: https://doi.org/10.3390/buildings11120591.



Simuler le métabolisme humain

Représenter la production d'humidité et de chaleur par le corps humain.

Évaluer le tampon hygroscopique

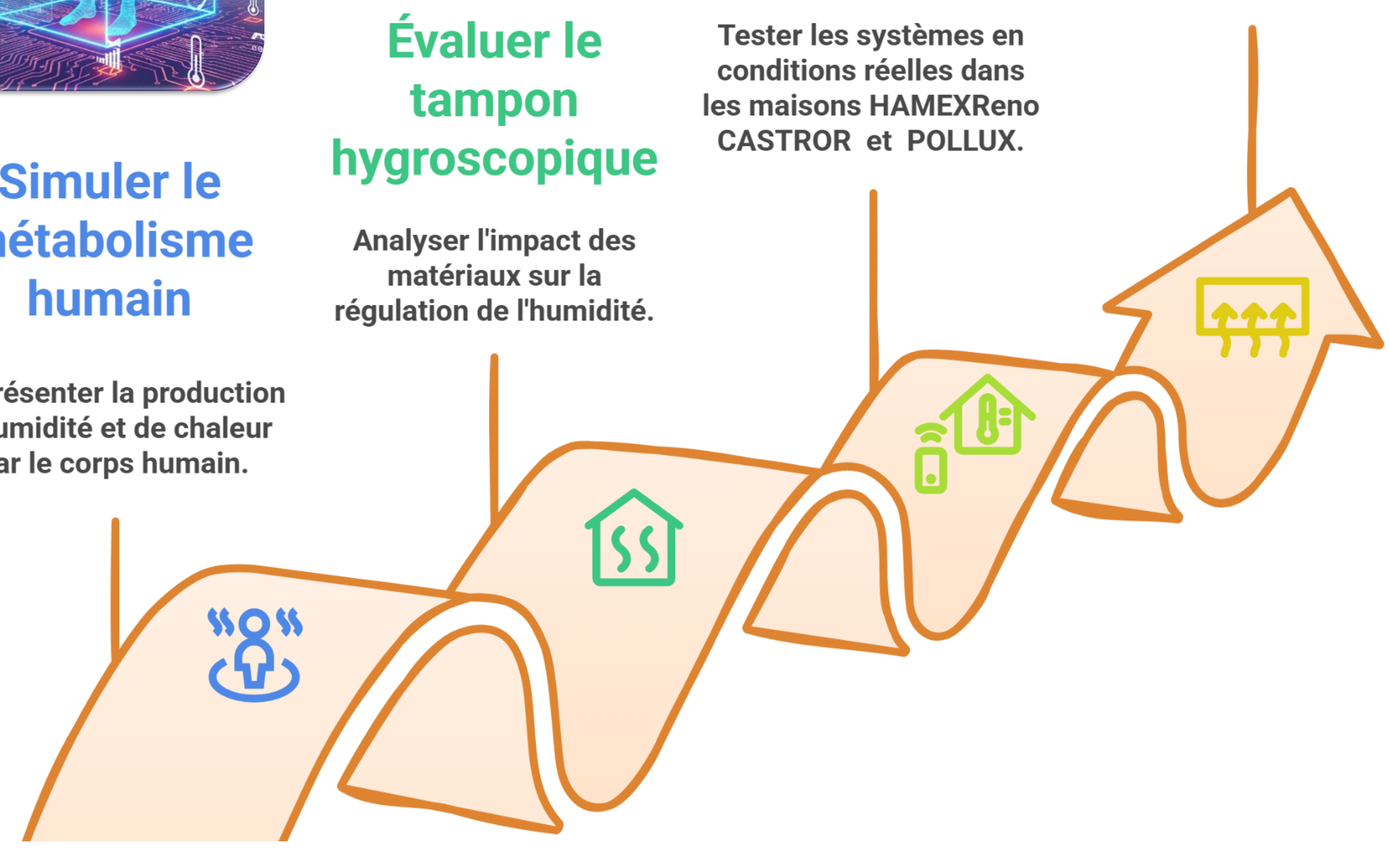
Analyser l'impact des matériaux sur la régulation de l'humidité.

Mesurer les paramètres

Tester les systèmes en conditions réelles dans les maisons HAMEXReno CASTROR et POLLUX.

Améliorer l'efficacité de la ventilation

Atteindre une meilleure qualité de l'air intérieur et la santé des occupants.



CONCLUSION

Ce travail met en évidence l'importance d'une approche intégrée entre ventilation hygroréglable, comportement hygroscopique des matériaux et métabolisme humain pour mieux comprendre les interactions air-humidité-confort.

Ce travail de thèse ouvre la voie à une modélisation plus réaliste du couplage hygrothermique, conciliant performance énergétique et bien-être des occupants. À terme, cette recherche vise à proposer des stratégies de conception et de régulation permettant d'atteindre un équilibre durable entre qualité de l'air intérieur, confort thermique et efficacité énergétique.

Equipe de recherche BPE, CEREMA Ouest
Boulevard Vincent Gâche,44200 Nantes

- **Sihem GUERNOUTI** – Directrice de thèse sihem.guernouti@cerema.fr
- **Suelen Gasparin** – co-encadrante suelen.gasparin@cerema.fr
- **Gaelle Guyot** – co-encadrante gaelle.guyot@cerema.fr

GROUPE ATLANTIC
17 Rue de la Croix Fauchet, 45140 Saint-Jeande-la-Ruelle.

- **Mahdi MAJIDNIYA** (co-encadrant), mmajidniya@groupe-atlantic.com