

# ÉTUDE NUMÉRIQUE

## DE LA PERFORMANCE DE LA VENTILATION INTELLIGENTE ET DÉVELOPPEMENT D'UN MODÈLE DE VENTILATION HYGRORÉGLABLE EN MAISON BASSE CONSOMMATION

Par Baptiste POIRIER  
Encadré par Gaëlle Guyot

VA Bâtiment  
CEREMA Centre-EST de l'Isle d'Abeau

Ce travail de fin d'étude a été réalisé sur la période du 1<sup>er</sup> Avril au 18 juin 2019, il s'inscrit dans la poursuite des travaux de modélisation de la performance de la ventilation initié par G. Guyot dans sa thèse (Guyot, 2018)

### CONTEXTE DE L'ÉTUDE ET OBJECTIFS

Les performances, énergétique et de qualité d'air intérieur (QAI) doivent converger pour répondre aux enjeux de performance globale du bâtiment. Dans ce contexte, la ventilation intelligente présente un fort potentiel par ses débits variables qui s'ajustent au plus près des besoins. L'amélioration de la modélisation et de l'évaluation des performances est essentielle pour comprendre ces systèmes de ventilation.

L'objectif de ce TFE est de modéliser la performance du point vue de la QAI assurée sur une période de chauffe, par un système de ventilation à débit variable. Ceci permettant de répondre aux deux problématiques suivantes :

- Comment la performance en QAI évolue avec l'utilisation d'un système de ventilation en débit variable ?
- En présence de systèmes de ventilation intelligente, avec quel niveau de détail est-il nécessaire de modéliser les distributions de perméabilité à l'air ?

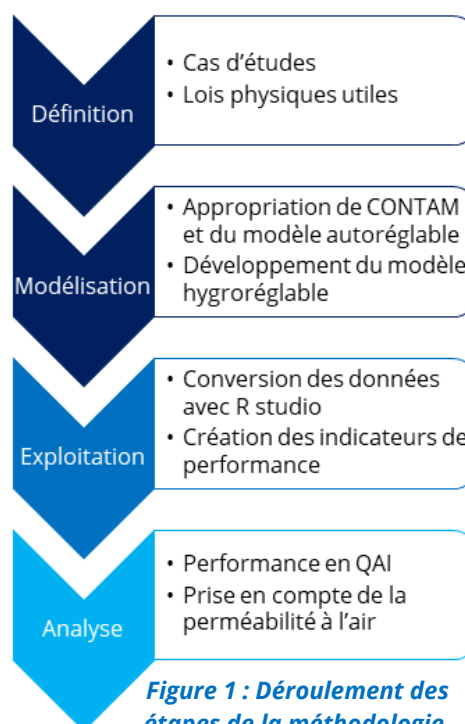
### MÉTHODOLOGIE

L'approche abordée pour répondre à ces deux points de problématiques s'articule autour de 4 étapes clefs (*figure 1*)

L'essentiel de la démarche se base sur la comparaison d'un modèle existant de système de ventilation autoréglable avec un nouveau modèle hygroréglable qui a été réalisé pour 4 cas de perméabilité à l'air dans un logement basse consommation.

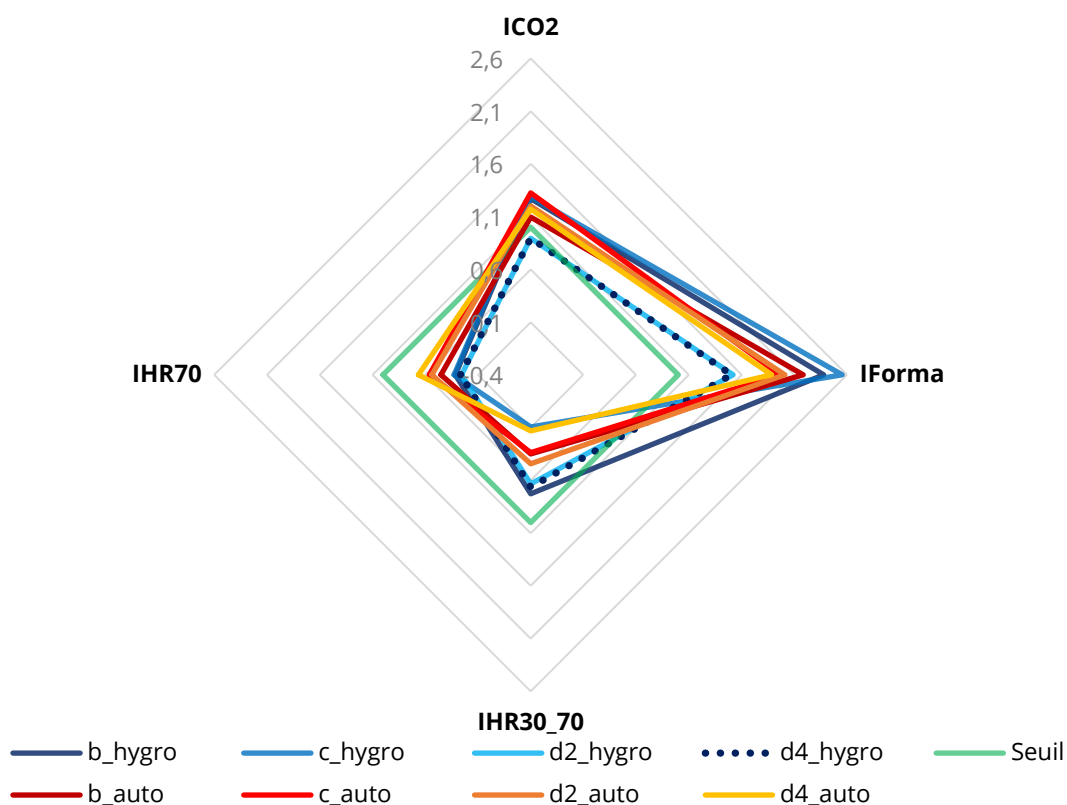
Ces deux modèles ont été développés sur le logiciel de modélisation aéraulique CONTAM largement validé scientifiquement (Walton and Emmerich, 1994).

L'analyse des performances s'est faite avec des indicateurs de QAI basés sur le CO<sub>2</sub>, le formaldéhyde et l'humidité (diagramme radar *figure 2*).



## RÉSULTATS

Les résultats ont montré des gains globaux de performance pour la ventilation hygroréglable pouvant atteindre 60%. La performance relative des deux systèmes de ventilation étudiés est variable en fonction des cas d'études. En effet, la modélisation plus fine de la perméabilité influence largement les indicateurs de performance en gain ou en perte en fonction du système de ventilation étudié.



**Figure 2 : Résultats de performance des deux systèmes de ventilation**

En nuances de rouge les résultats de la ventilation autoréglable et en nuances bleu les résultats de la ventilation hygroréglable. Les cas b est le cas de référence RT2012 ; Le cas c prend en compte les défauts d'étanchéité à l'air sur les parois externes. Les cas d2 (structure lourde) et d4 (structure bois) prennent en compte les défauts des parois externes et internes.

## CONCLUSION

Aucune tendance générale ne se précise mais l'analyse des résultats nous permet d'affirmer les deux points de réponse suivants :

- La ventilation hygroréglable est globalement plus performante d'un point de vue de la QAI vis-à-vis de la ventilation autoréglable. Mais les résultats dépendent des hypothèses de distribution de perméabilité à l'air prises dans la modélisation.
- L'utilisation d'hypothèses simplifiées de perméabilité n'est pas suffisante, en particulier pour la modélisation des systèmes hygroréglables.

Guyot, G., 2018. Vers une meilleure prise en compte de la qualité de l'air intérieur et de la santé dans les logements basse consommation: Développement d'une approche performantielle de la ventilation (Thèse de doctorat de Génie Civil). Université Savoie Mont Blanc, Le Bourget du lac.  
Walton, G.N., Emmerich, S.J., 1994. CONTAM93: a multizone airflow and contaminant dispersal model with a graphic user interface. Air Infiltration Review 16, 6-8.