

Étude expérimentale et numérique de l'impact des occultations sur le comportement thermique d'une double fenêtre ventilée et sur le confort thermique

Auteur : LECHINE Laura

Organisme d'accueil : Laboratoire Génie Civil et Bâtiment, ENTPE

Encadrant : M. COILLOT Mike

Dans le cadre de la rénovation du bâti ancien, il faut prendre en compte l'aspect architectural et patrimonial de certains bâtiments. A cela s'ajoute le fait que la rénovation doit permettre de réduire les consommations d'énergies, les émissions de gaz à effet de serre tout en gardant une confort thermique intérieur adapté à la vie des occupants. La rénovation s'opère sur différentes parties du bâtiment, dont les menuiseries.

La double fenêtre (DF) constitue une solution optimale pour répondre aux différents enjeux énoncés précédemment. La recherche a montré que cette technique est intéressante pour le préchauffage de l'air entrant et la récupération de l'énergie perdue depuis les logements. De plus, il est possible d'intégrer une composante aéraulique pour assurer le renouvellement d'air à l'intérieur des bâtiments ainsi qu'un système occultant pour maîtriser l'apport solaire dans les logements.

Cette étude vise à réaliser une campagne de mesure expérimentale dans la cellule HYBCELL (cellule expérimentale située à l'ENTPE, où une double fenêtre ventilée y est installée, Figure 1), afin d'étudier l'impact des occultations sur le comportement thermique de la double fenêtre ainsi que le confort



Figure 1 Double fenêtre ventilée, équipée du store vénitien dans le canal.

intérieur. Deux types d'occultations seront étudiées : le store vénitien, occultation couramment utilisée ressemblant aux occultations de type Jalousie lyonnaise et un film pour vitrage.

L'acquisition des données dans la pièce permet d'étudier différents indices du confort dont :

- PMV (Predicted Mean Vote), un PMV proche de 3 traduit une sensation thermique « chaude » et proche de -3 une sensation thermique « froide ».
- PPD (Pourcentage Person Desatisfied), estime le pourcentage de personnes insatisfaites thermiquement.

Les données enregistrées dans la double fenêtre permettront d'étudier le comportement thermique de celle-ci suivant le type et la manière dont l'occultation est installée. Toutes les expériences n'ont pas été réalisées à ce jour, l'analyse complète n'a pas été effectuée. Néanmoins, une première ébauche d'analyse a montré que le gradient thermique au sein de la double fenêtre serait impacté par le choix de la position du store vénitien.

En parallèle de ces expériences, un modèle numérique des occultations est créé. L'objectif du modèle est de reproduire le comportement thermique d'une double fenêtre équipée d'un système occultant. La double fenêtre est représentée par un parallélépipède rectangle. Le modèle numérique de la double fenêtre a été créé auparavant, dans l'environnement Matlab Simulink. La modélisation est basée sur trois installations différentes du store vénitien (cf. Figure 2), chacune représentée par un modèle. La complexité du modèle régit de l'existence des phénomènes physiques existant au sein de la double fenêtre (cf. Figure 3). La validation du modèle sera effectuée avec les mesures expérimentales.

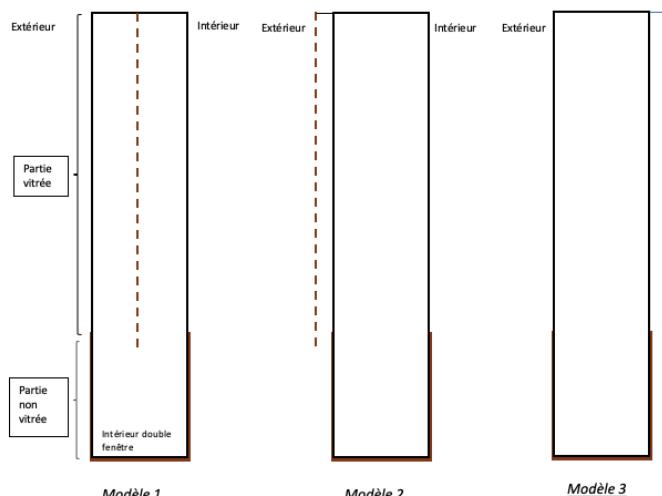


Figure 2 Schéma de la coupe longitudinale des trois modèles numériques

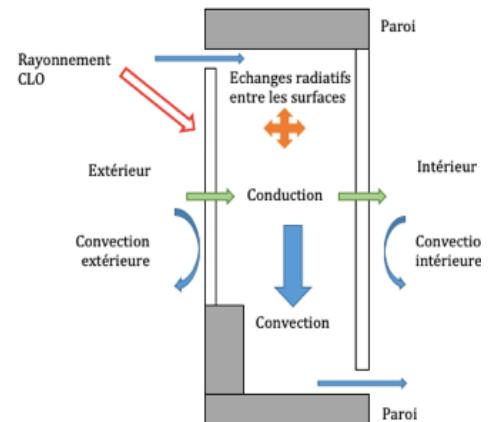


Figure 3 Schéma des différents phénomènes physiques au sein de la double fenêtre

La problématique globale du Travail de Fin d'Études porte donc sur l'impact de l'utilisation d'un système occultant combiné à une double fenêtre, sur le confort thermique intérieur et les performances thermiques de la double fenêtre. L'objectif final est d'extraire des recommandations pour une utilisation optimisée des occultations.