> JOURNEE DES DOCTORANTS

> 27 MARS 2023

Rénovation pour réduire la vulnérabilité au changement climatique du parc résidentiel

BVCC

Joshua, PINAS

15/02/2021-15/02/2024

Bâtiments et villes face au changement climatique

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Contexte

L'enveloppe du bâtiment nous protège de variations climatiques, parmi eux, la température extérieure est retenue car elle est en grande partie responsable de l'augmentation de la température intérieure lors des séquences climatiques des températures élèves.

La température peut être décomposée comme la somme des fonctions sinusoïdales grâce à un type de transformation mathématique.

Le bâtiment agit comme un filtre en laissant passer les composantes de la température extérieure mais amorties. Dans ce travail, nous recherchons des climats dangereux, c'est-à-dire des climats avec des fonctions sinusoïdales non amorties, en fonction du filtre du bâtiment pour déterminer les conditions de l'ambiance intérieure.

Objectif

Les objectifs de cette thèse sont: **(i)** d'élaborer une méthode qui permettra de mettre en relation le climat, le bâtiment et la santé des occupants durant des périodes caniculaires; et **(ii)** de proposer des adaptations à certains bâtiments de la ville de Paris au changement climatique tant en rénovation qu'en construction neuve.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

1. Développement de la méthodologie générale

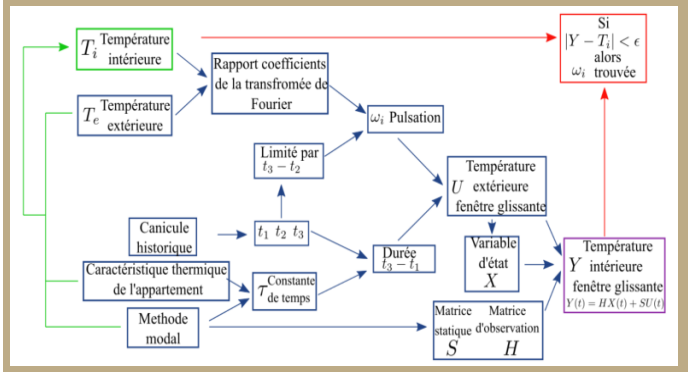

Figure 1. Schéma de la méthodologie pour identifier les pulsations dominantes y compris la fenêtre glissante.

2. Développement de la méthode fenêtre glissante

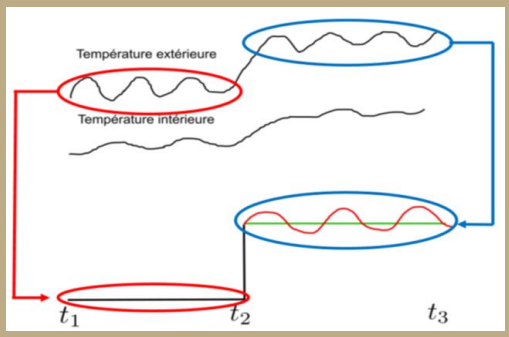

Figure 2. Représentation simplifié d'une séquence caniculaire dit fenêtre glissante. Divisé en deux séquences, de t_1 à t_2 est le charge thermique (représenté par la moyenne) et de t_2 à t_3 est le période de risque (représenté par une harmonique autour d'une moyenne).

3. Température extérieure équivalente

$$T_{ext\,eq} = \frac{fI}{U_{window} + \frac{\rho_{air} c_{air} Q_{air}}{S_{window}}} + T_{ext}$$

f est le coefficient de transmission de la fenêtre [-], S_{window} est la surface de la fenêtre [m^2], I est le rayonnement solaire incident [W/m^2] dans le mur exposé. U_{window} est le coefficient de transmission global de la fenêtre [W/m^2K], T_{ext} est la température extérieure [K], ρ_{air} est la densité de l'air [kg/m^3], c_{air} est la capacité thermique de l'air [J/kg K], et Q_{air} est le volume d'air échangé par heure [m^3/s].

4. Enveloppe de la température intérieure

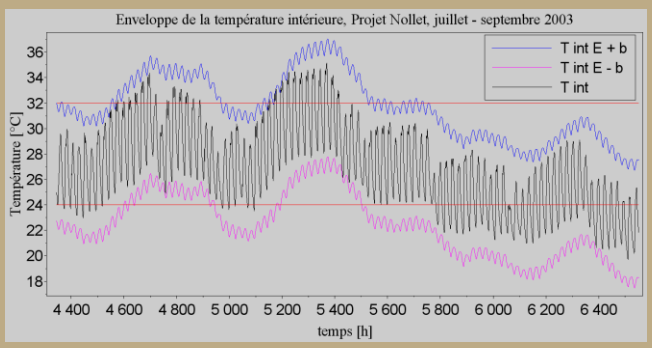

Figure 3. Enveloppe de la température intérieure faite à partir de la réponse d'une température extérieure type échelon glissant (E) et un facteur (b).

ETAT D'AVANCEMENT

Rapport d'avancement deuxième année

Il comprend le développement de la méthodologie générale.

Présentation orale au conférence SPES 2022

Il montre la méthodologie et son application à un cas d'étude pour différents années caniculaires.

A l'avenir

Affiner la méthodologie et l'appliquer à un deuxième logement type HBM.

L'ensemble des étapes est clair, et il est envisagé d'analyser la probabilité d'occurrence des séquences des fortes températures futures.

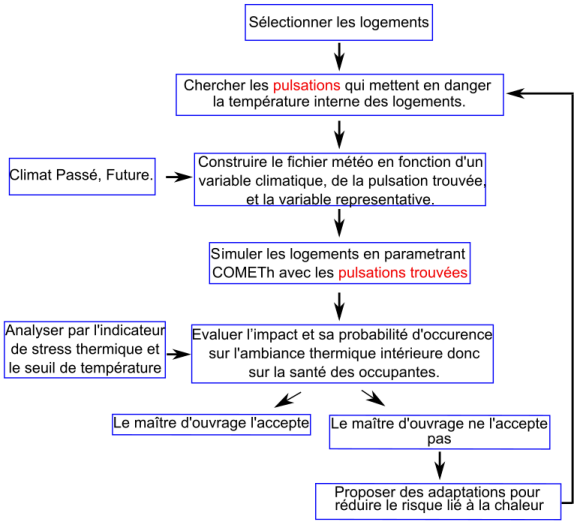

Figure 4. Etapes générales de la thèse.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1. **Une méthodologie pour trouver les pulsations dangereuses pas amorties par l'enveloppe du logement a été formulée et appliquée à un logement à Paris.**
2. **L'amélioration de cette méthodologie et sa évaluation à un autre logement sera faite au cours des prochains mois.**

Encadrants: Jean-Marie Alessandrini (CSTB), Gilles Lefebvre (CERTES UPEC).
Contact – joshua.pinas@cstb.fr

UPEC Connaissance - Action | UNIVERSITÉ PARIS-EST CRÉTEIL VAL DE MARNE | CERTES THERMIQUE • ENVIRONNEMENT SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES | CSTB le futur en construction