

SCRIPTS

Volet 3 Module 2 A5

Introduction

Il existe des centaines d'outils de simulation en thermique et l'aéraulique des bâtiments. Il n'est pas question d'avoir ici une approche exhaustive de l'offre en logiciels, mais d'avoir les bonnes clés pour choisir.

D'ailleurs plutôt que de partir de l'offre en matière de logiciels, examinons nos besoins de simulations en fonction du contexte et des objectifs recherchés. Sur cette base, on peut légitimement s'interroger sur le niveau de simplification que l'on peut opérer sans trop perdre en précision ou ni de pertinence.

Définition de l'outil idéal ?

Mais avant tout définissons ce que pourrait être l'outil idéal. Un outil idéal devrait pouvoir à **chaque instant** simuler :

- Les champs de températures et d'humidité dans les parois, en chaque point
- Les vitesses d'air des volumes d'air en tout point
- La lumière naturelle et les niveaux sonores en tout point
- Simuler les équipements pour en faire ressortir les consommations énergétiques

Et dans la mesure où le bâtiment est inséré dans un site, il devrait prendre en compte également l'influence de l'environnement urbain ou paysagé sur le vent et la température extérieure.

Et puisque que l'on peut encore rêver, on demandera à cet outil :

- de disposer d'une interface facile d'utilisation pour l'étude de différents scénarios ou variantes,
- de proposer des interfaces expertes pour orienter très rapidement le concepteur vers les meilleures solutions.

Bons disons tout de suite un tel outil n'existe pas tel quel...

Les hypothèses simplificatrices classiques des outils

Comme dans beaucoup de disciplines, le calcul de température - en chaque point et chaque instant - est modélisé par une approche discrète de l'espace et du temps : l'enveloppe et les volumes sont discrétisés en volumes élémentaires. Cela permet de simplifier la résolution des équations de la physique en réduisant le calcul à un nombre de points limités.

Dans la configuration la plus courante : les murs sont modélisés, avec quelques dizaines de points par exemple et les volumes d'air considérés comme un seul point à température homogène à l'intérieur. Notons que pour les volumes de grands hauteurs ou une stratification apparaît, l'hypothèse n'est plus pertinente.

Certains modèles prennent en compte les ponts thermiques aux frontières de chaque paroi, mais ce calcul n'est pas nécessaire dans le contexte du climat tropical humide.

En climat tropical humide on peut également négliger le transfert d'humidité d'eau à travers les parois et leur impact sur la température comme sur l'hygrométrie de l'air.

En revanche, comme nous l'avons vu précédemment les échanges de masses d'air ont une grande importance en ventilation naturelle. Le champ de pression autour sur les façades du bâtiment doit être correctement évalués. Or, si l'environnement perturbe fortement le vent, il est donc nécessaire d'en tenir compte. Si l'on désire connaître les vitesses d'air, le problème est encore plus complexe. Il devient nécessaire de discrétiser les volumes d'air pour le champ de vitesses d'air.

Finalement on s'aperçoit que la principale source de complexité est lié aux phénomènes aérauliques. Il est donc naturel de distinguer :

- La simulation des bâtiments en ambiances fermées c'est à dire climatisés,
- La simulation des bâtiments en ambiances ouvertes et dont le confort dépend essentiellement de la ventilation naturelle