

## 2 – Caipeng Liang

Titre : Analyse de cycle de vie comparative de technologies de climatisation des bâtiments

DT : Bruno Peuportier, MT : Patrick Schalbart

Bourse chinoise

### Contexte et enjeux\*

L'expansion urbaine massive rend le secteur de la construction chinois très actif. Cela entraîne une forte pression sur les ressources, ainsi que des impacts environnementaux futurs liés à l'énergie et à l'eau consommées dans les bâtiments pendant leur phase d'exploitation. Le réchauffement climatique augmentera le besoin de climatisation dans la plupart des zones climatiques chinoises. Il est donc utile d'évaluer l'impact environnemental de différentes techniques de refroidissement afin de réduire cet impact en choisissant des technologies appropriées. L'enjeu est d'intégrer l'ensemble du cycle de vie de tels systèmes depuis leur fabrication jusqu'à l'exploitation et la fin de vie.

### Objectifs scientifiques

La thèse proposée vise à développer une méthodologie d'évaluation basée sur l'analyse de cycle de vie et la simulation énergétique. Afin d'adapter les outils au contexte chinois, un modèle existant sera complété afin de modéliser différents systèmes de refroidissement, intégrant notamment une géothermie ou un échangeur de chaleur à revêtement déshydratant. L'objectif est également de rendre compte des effets indirects des bâtiments sur le système d'arrière-plan, par exemple une variation de la demande de certains produits, une modification de certains processus, conduisant à considérer des processus marginaux. La validation du modèle est un autre objectif.

### Approche - Méthodes

L'échange de chaleur avec le sol est l'une des solutions pour réduire la consommation d'énergie liée au refroidissement des locaux, en utilisant des systèmes thermodynamiques appropriés. Les techniques utilisées en Chine seront donc modélisées et intégrées dans un outil de simulation énergétique. Différentes techniques de refroidissement seront comparées, et notamment : pompe à chaleur avec échangeur géothermique, pompe à chaleur avec échangeur de chaleur à revêtement déshydratant, pompe à chaleur utilisant l'électricité produite par le photovoltaïque intégré au bâtiment. L'analyse de cycle de vie sera utilisée pour évaluer les impacts environnementaux des bâtiments intégrant ces systèmes. Les incertitudes seront estimées. La méthodologie sera testée sur une étude de cas : un bâtiment unique ou un îlot urbain dans une ville chinoise. Si des factures d'énergie sont disponibles, les résultats de la simulation énergétique peuvent être comparés à la consommation d'énergie mesurée.

### Résultats attendus

Une comparaison entre les résultats des calculs et les mesures vise à clarifier la fiabilité des modèles développés dans la thèse. La méthodologie, les hypothèses et les résultats des études de cas seront documentés avec précision. Si la démarche semble pertinente, ces développements seront intégrés dans un outil professionnel d'ACV du bâtiment diffusé auprès des professionnels.