

# Développement d'une méthode d'essai pour caractériser les performances thermiques des pompes à chaleur sol-eau et sol-sol

Dominique HANTZ & Michèle MONDOT, CETIAT

en partenariat avec EDF et les sociétés AVENIR ÉNERGIE, ENALSA, FRANCE GEOTHERMIE, THERMATIS TECHNOLOGIES

## Motivations et Objectifs

- Les pompes à chaleur sol-eau et sol-sol ne sont couvertes par aucune norme
- Leurs performances ne peuvent donc pas être validées et certifiées.
- Il est nécessaire de simuler en laboratoire les échanges thermiques avec le sol
- L'objectif est de définir une méthode d'essais pour la détermination des performances thermiques des PAC sol-eau et d'envisager son application aux pompes à chaleur sol-sol
- La méthode doit pouvoir servir de base à l'élaboration d'une norme européenne

## Conclusions et Perspectives

- Une méthode d'essai a été retenue et validée pour les pompes à chaleur sol-eau
  - ❖ les couronnes de l'évaporateur sont plongées dans un bac à eau glycolée à température constante.
  - ❖ La température du bac est définie pour reproduire le point de fonctionnement thermodynamique de la PAC sur site
- Le principe de la méthode a été retenu pour les PAC sol-sol
- La détermination de la température dans le bac à eau glycolée recevant les couronnes du plancher chauffant nécessite l'utilisation de deux bacs à eau, non disponibles à ce jour
- Un projet de norme européenne est en cours de préparation par le CEN TC113 WG11 sur la base des résultats de cette étude

## Méthodologie

- ① Analyse des pompes à chaleur sur le marché français et de leurs caractéristiques
- ② Recherche et analyse des conditions de fonctionnement en situation réelle
  - définition du point de fonctionnement sur le circuit frigorifique de la pompe à chaleur : température d'évaporation, surchauffe
- ③ Recherche et analyse des méthodes existantes ou alternatives pour simuler les échanges thermiques avec le sol - avantages et inconvénients
  - utilisation de l'air comme milieu environnant de l'évaporateur : méthode CETIAT
  - utilisation de l'eau comme milieu environnant de l'évaporateur - principe du bac à eau glycolée : méthode de Arsenal Research (Autriche)
  - utilisation du sable comme milieu environnant de l'évaporateur : méthode non retenue
- ④ Comparaison des performances mesurées par les deux méthodes avec les performances réelles sur site
  - campagne expérimentale sur plusieurs pompes à chaleur et plusieurs fluides frigorigènes
- ⑤ Validation des conditions d'essai
  - température du bac à eau glycolée
  - réglage de la charge en fluide frigorigène
  - réglage de la surchauffe maximale à l'aspiration du compresseur

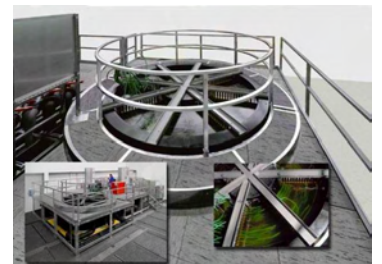
### Méthode CETIAT

- ① facilité de mise en œuvre
- ② température d'évaporation fixe  
→ impossible de comparer différents évaporateurs
- ③ effet de "pompage" du circuit frigorifique lié au positionnement des couronnes
- ④ ajustement de la charge en fluide frigorigène spécifique au montage d'essais



### Méthode Arsenal Research

- ① méthode représentative du fonctionnement réel
- ② température de bac fixée → comparaison possible de conceptions différentes d'évaporateurs
- ③ reproductibilité des essais
- ④ mise en œuvre difficile et longue
- ⑤ investissement coûteux en moyens d'essais



## Remerciements

Le CETIAT tient à remercier les partenaires du projet et l'ADEME pour leur soutien financier pour mener à bien ce projet.

Nos remerciements vont également à Arsenal Research en Autriche qui a bien voulu mettre à notre disposition son expertise sur les essais de