



# Prototype de régulateur appliqué aux systèmes solaires combinés

CSTB - Cristian MURESAN, Mireille JANDON et Dominique CACCAVELLI  
 DELTA DORE - Patrick RAFFRAY, Peter MÜNSTER  
 ENERPLAN – Richard LOYEN

## Objectifs & motivations

- > Les performances des systèmes solaires combinés mesurées - prises entre 230 kWh/an et 350 kWh/an par m<sup>2</sup> de surface de capteur solaire
- > La régulation est l'un des points faibles. Il est donc nécessaire de développer des stratégies de contrôle-commande adaptées aux systèmes solaires combinés
- > Il n'y a pour l'instant ni méthode ni moyens d'essais permettant d'évaluer la performance thermique des systèmes solaires combinés et des produits de régulation qui leurs sont destinés

## Méthodologie

- ! **typologie** de système solaire combiné et de sa régulation
- > Développement des **stratégies de contrôle-commande**
  - d'assurer le confort thermique de l'occupant
  - de garantir la disponibilité de l'eau chaude sanitaire
  - d'optimiser l'utilisation de l'énergie solaire
  - d'assurer la pérennité des équipements
- > Développement des **bancs de tests virtuel et semi-virtuel** :
  - évaluation par émulation des performances des systèmes solaires combinés
  - test de prototype par simulation
- > **Tableau de bord** :
  - fonctions énergétiques
  - fonctions de sécurité

## Conclusions & perspectives

- ± solaires combinés
- Développement en cours d'un prototype de régulateur de système solaire combiné
- ± -
- Développement de méthodes d'essais (basées sur des bancs de tests virtuel et semi-virtuel) pour évaluer la performance énergétique des systèmes solaires combinés

## Contacts

cristian.muresan@cstb.fr  
 mireille.jandon@cstb.fr  
 dominique.caccavelli@cstb.fr

## Résultats obtenus

- > Évaluation par simulation des stratégies de contrôle-commande

- confort thermique de l'occupant :

Résultats annuels	Carpentras	Trappes
Confort dans la maison : % de temps au-dessus de 21 °C / en dessous de 20,5		
Température intérieure	35,4	32,5

±

Résultats annuels	Carpentras	Trappes
Taux de couverture solaire (%)	25,0	14,9
Taux de couverture ECS (%)	64,6	49,1

- pérennité des équipements :

Résultats annuels	Carpentras	Trappes
nb actionnement par an - max/heure - nb de max observé sur 1 an - min/heure		
Chaudière	7130 - 21 - 3 - 30	7133 - 20 - 1 - 0
Pompe	4960 - 7 - 1 - 0	5557 - 8 - 1 - 0
Temps allumage brûleur (h)	1064	1572

- sécurité :
- anti-légionelle
  - surchauffe
  - hors-gel

- > *Développement d'un banc de test virtuel :*
- > *Développement d'un prototype de régulateur pour les systèmes solaires combinés*

> *Développement d'un banc de test semi-virtuel :*

Partie réelle à tester  
(produit fourni par le fabricant)

Partie numériquement simulée  
(source et charge)