

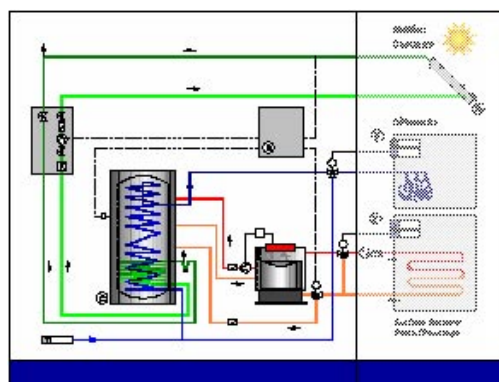
# Développez et optimisez les performances énergétiques et environnementales de vos produits

Les fonctions d'automatismes et de gestion prennent une place grandissante dans les nouveaux équipements utilisant les énergies renouvelables, comme les planchers rafraîchissants ou les équipements de production d'eau glacée. Le CSTB met à la disposition des industriels un outil, le laboratoire semi virtuel, qui leur permettra d'offrir des solutions plus intelligentes et adaptées aux besoins des occupants.

Destiné aux fabricants d'équipements techniques des bâtiments (chauffage, ventilation, climatisation), le laboratoire semi-virtuel développé par le CSTB a deux objectifs :

- aider au développement de produits,
- évaluer et démontrer en situation réelle les performances des produits fournis par les industriels.

La plate-forme semi-virtuelle teste les produits de production énergétique en les reliant à des bâtiments et des installations techniques simulés.



Partie réelle à tester  
(produit fourni par le fabricant)

Partie  
numériquement  
simulée  
(source et charge)



Schéma de principe du banc d'essai  
semi-virtuel pour le test  
d'un système solaire combiné

## Une alternative à l'expérimentation

Le recours à ce laboratoire permet de :

- **réduire** la durée et le coût des essais par la recherche de méthodes d'évaluation fiables et harmonisées au niveau européen (CEN) ;
- **évaluer** les performances thermiques et environnementales des systèmes énergétiques (évaluation technologique), pour mieux vendre et mieux consommer ;
- **développer** les stratégies d'intégration des systèmes énergétiques aux usages et besoins du bâtiment et aider les industriels à innover.

## > ÉNERGIES RENOUVELABLES

Composé d'une partie réelle  
(le produit manufacturé),  
commandée en temps réel par  
la partie logicielle (Matlab-  
Simulink), le laboratoire semi  
virtuel permet la modélisation  
et la simulation de l'environnement  
du système à tester.



^ Pompe géothermale à absorption  
en test sur le banc semi-virtuel

Réalisé en collaboration avec  
des centres de recherche et  
des industriels, ce projet a reçu  
le soutien de l'ADEME et de la  
Région Provence Alpes Côte  
d'Azur.

ADEME



Agence de l'environnement  
et de la Maîtrise de l'énergie

### Simulation en temps réel sur des produits bien réels

Données météorologiques, bâtiments,  
émetteurs, auxiliaires, unités de  
stockage, capteurs solaires thermiques,  
géothermiques, stratégies de régulation,  
profils de puisage d'eau chaude sanitaire  
peuvent ainsi être librement programmés  
dans la partie logicielle « simulation en  
temps réel ».

L'interface entre les deux parties permet de commander aux circuits hydrauliques  
les débits et températures d'entrée du système à tester, en fonction de séquences  
tests programmées ou des  
résultats de la simulation de  
l'environnement : émulation en  
apport de chaleur (source) et en  
production de froid (charge).

L'interface permet aussi  
d'enregistrer sur PC toutes les  
entrées-sorties du système  
(températures, débits, quantité  
d'énergie...) nécessaires à son  
évaluation.

Enfin, les applications fournies  
par l'industriel sont testées :

- production combinée d'eau  
chaude sanitaire et de  
chauffage : plancher chauffant  
ou radiateur,
- production d'eau glacée  
distribuée par : ventilo-  
convecteur, poutre ou  
plancher rafraîchissant.

L'originalité du banc est d'utiliser au maximum les possibilités offertes par la simulation  
et de limiter la partie réelle du banc à un minimum grâce à :

- un environnement de test souple  
et rapide
- une reproductibilité des essais par la  
maîtrise de l'environnement simulé
- l'utilisation de bases de données  
matériaux et composants certifiées  
- Web Services
- des séquences d'essais optimisées
- une extrapolation à tous types de  
configurations
- une étude en régime dynamique  
du système proche des conditions  
réelles d'utilisation



^ Vannes régulant les températures  
simulées



^ Machine à absorption pour rafraîchissement solaire

### Contacts :

ÉNERGIES RENOUVELABLES > CLIMATISATION SOLAIRE, SOLAIRE THERMIQUE > RODOLPHE MORLOT > 04 93 95 67 54 > [rodolphe.morlot@cstb.fr](mailto:rodolphe.morlot@cstb.fr)  
ÉNERGIES RENOUVELABLES > GÉOTHERMIE, SOLAIRE THERMIQUE > PETER RIEDERER > 04 93 95 64 42 > [p.riederer@cstb.fr](mailto:p.riederer@cstb.fr)

### SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2  
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

**CSTB**  
le futur en construction