

Zeitschrift: Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat

Band: 87 (2015)

Heft: 4

Artikel: Bientôt des pompes à chaleur thermiques

Autor: Emmenegger, Jean-Louis

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-587427>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bientôt des pompes à chaleur thermiques

Le programme THRIVE du Fonds National Suisse (FNS) est une réponse au tournant énergétique et à la Stratégie 2050 de la Confédération. Six instituts de recherche collaborent à THRIVE dont le but est de mettre au point d'ici 2017 un nouveau type de pompe à chaleur alimentée par des rejets thermiques. Elle permettra de baisser la consommation d'électricité et de combustibles fossiles.

A l'heure actuelle, l'énergie requise pour la climatisation et la production de froid en Suisse représente 14% de la consommation d'électricité. Une part importante de cette électricité est utilisée par les installations d'air conditionné. La situation est encore pire pour le chauffage des bâtiments, qui représente à lui seul plus de 50% du total de la consommation d'énergie. Une portion importante de cette énergie de chauffage (>70%) est produite par combustion de combustibles fossiles. Or, les rejets de chaleurs industrielles représentent un fort potentiel encore largement sous-exploité. En Suisse, ils représentent autour de 170 TWh chaque année. En comparaison, en 2011, la demande en énergie finale pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments s'est élevée à 65 et 28 TWh respectivement¹.

La nouvelle PAC: à adsorption (PACAd)

Le Programme national de recherche PNR 70 (Programme national de recherche N° 70) dénommé «Energy Turnaround» (tournant énergétique) et le PNR N° 71 dénommé «Managing Energy Consumptions» (gestion de la consommation d'énergie) sont deux projets menés dans le cadre du Fonds National Suisse (FNS). Annoncés en juillet de cette année, ils ont été entérinés par le Conseil fédéral, qui a octroyé le mandat à plusieurs instituts de recherche (voir encadré). Les PNR 70 et 71 sont menés en parallèle et s'achèveront en 2017.

La pompe à chaleur à adsorption (PACAd) vise à substituer l'utilisation d'électricité et de combustibles fossiles pour le moteur faisant fonctionner la PAC. Elle est une technologie innovante pour la valorisation et l'utilisation des rejets de chaleurs industrielles. Comparée aux pompes à chaleur à compression connues

aujourd'hui, l'innovation de cette nouvelle technologie de la PACAd réside, selon les chercheurs, dans le fait qu'elle pourra produire à la fois du froid et de la chaleur à partir de rejets de chaleur tout en utilisant très peu d'électricité. Cette technologie pourrait donc résoudre en partie les problèmes environnementaux causés par les techniques actuelles de chauffage et climatisation. Mais le développement d'une telle PACAd nécessite des connaissances techniques si pointues qu'aucune entreprise privée n'arriverait à la développer. C'est la raison pour laquelle six instituts de recherche suisses ont été mandatés par la direction du PNR 70.

Le projet THRIVE

C'est dans le cadre du projet collaboratif THRIVE (Thermally dRIVEN adsorption heat pumps for substitution of electricity and fossil fuels; pompe à chaleur à adsorption (PACAd) est actuellement développée. Ce projet de recherche d'envergure rassemble cinq importants instituts de recherche (voir encadré). L'objectif de THRIVE est de concevoir, fabriquer, tester et optimiser la nouvelle PACAd, qui sera capable de convertir efficacement les rejets de chaleur industrielle et les sources de chaleur renouvelables pour satisfaire les besoins de chauffage et de climatisation des bâtiments. Un sixième partenaire a rejoint le noyau des cinq centres de recherche: IBM Research. Christopher P. Sciacca, chargé de communication, nous en donne la raison: «IBM entend rendre ses centres de gestion des données (data center) plus efficaces en matière d'énergie. En conséquence, nous sommes intéressés à prendre la chaleur dégagee par nos ordinateurs pour



*Echangeur de chaleur à adsorption testé à l'Institute for Solar Technologies de wla HSR de Rapperswil, en collaboration avec IBM Research Zurich.
© SPF Rapperswil/IBM Research*

la convertir en air froid, qui pourra ensuite refroidir lesdits ordinateurs, dans un circuit fermé».

Vu l'ampleur du projet, THRIVE a été subdivisé en cinq sous-projets (voir encadré). Chacun des cinq sous-projets représente un maillon de la chaîne de valeur technologique allant du développement, au test et à l'optimisation de l'innovante PACAd.

Tests, simulation et validation

Le sous-projet 4 est géré par la HEIG-VD et prévoit la réalisation de tests, de simulations et de validations des applications. «C'est notre Labora-

toire de physique du bâtiment et d'énergétique solaire (LESBAT) de la Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (HEIG-VD) qui est responsable du sous-projet 4. Nous allons nous occuper de l'ingénierie thermique et de la valorisation des rejets thermiques» précise Daniel Pahud, Dr en physique et chercheur scientifique senior à la HEIG-VD. Son premier objectif est d'identifier les scénarios d'implémentation de la pompe à chaleur à adsorption les plus prometteurs. Ensuite, le prototype de PACAd développé dans le cadre des trois premiers sous-projets de TRHIVE sera testé et optimisé. Finalement, un modèle numérique de PACAd sera développé pour optimiser le fonctionnement de la PACAd.

Un premier prototype à fin 2016

Le Dr Patrick Ruch, Research Staff Member du Centre de recherche d'IBM, explique le planning et la répartition des

La pompe à chaleur solaire

L'entreprise Cosseco à Châtel-St-Denis (FR) a inventé et développé une pompe à chaleur (PAC) tout à fait innovante. La solution technique proposée avec la PAC de Cosseco permet de chauffer et rafraîchir les bâtiments avec une grande partie d'énergie solaire utilisée sous la forme de courant électrique. La technologie brevetée Solarline (l'ingénieur David Orlando en est l'inventeur) permet d'utiliser directement l'électricité photovoltaïque produite par les panneaux solaires sur le toit. Grâce à cette technologie, qui permet de convertir instantanément le courant continu fourni par les panneaux solaires en courant alternatif au moyen d'un régulateur spécifique, le client peut diminuer de 30 à 70% la consommation électrique de sa PAC Solarline par rapport à une PAC classique. La régulation entre l'énergie fournie par la géothermie et par les panneaux photovoltaïques permet d'optimiser la consommation. La PAC de Cosseco permet de produire de l'eau chaude pour le sanitaire et le chauffage. Il est même possible de faire un apport de 100% solaire pour des applications énergivores comme le chauffage d'une piscine et la climatisation. Dans le marché en pleine expansion des techniques destinées à économiser l'énergie pour le chauffage, Cosseco propose une «PAC solaire» très novatrice. Plus d'une vingtaine d'installations fonctionnent déjà en Suisse romande. **JLE**

Pour infos: www.cosseco.ch

www.saint-paul.ch



Tout finit par une bonne impression.
Parce que nos mesures vertes multiplient les coins de ciel bleu!



Saint-Paul
Imprimerie Druckerei

Une entreprise du groupe Saint-Paul

La PACAd en bref

La grande différence entre la PACAd et la PAC à condensation réside dans le fait que le compresseur est remplacé par un échangeur thermique à adsorption, qui utilise la chaleur à partir d'une température de 60°C à la place de l'électricité comme énergie d'entraînement. La PACAd peut aussi bien chauffer que refroidir.

Pour en savoir plus:

www.nfp70.ch/E/projects/buuilding-and-settlement
www.empa.ch
www.youtube.com/watch?v=6kuFYcbnTeg

tâches: «Le 1^{er} prototype développé par le projet THRIVE pourrait fonctionner vers fin 2016. Un second prototype sera présenté à la fin du projet. Le matériel d'adsorption sera choisi par l'EMPA et IBM Research. Les échangeurs de chaleur à adsorption seront développés par l'ETH de Zurich avec IBM Research et l'EMPA. La pompe à chaleur à adsorption sera développée par la HES de technique de Rapperswil. La HEIG-VD se chargera de l'ingénierie thermique et des tests, alors que l'écobilan et l'analyse des coûts seront faits par l'Institut Paul Scherrer. Le développement de la PAC définitive se fera avec des partenaires industriels de la branche». Pour l'heure, aucun prix ne peut être articulé pour cette toute nouvelle PAC, et aucun fabricant n'a encore été sollicité pour sa fabrication, mais il s'agira d'entreprises déjà compétentes dans cette branche, comme Viessmann, Vaillant, SorTech, ewz et Danfoss.

Contribuer au tournant énergétique

Pour réussir le tournant énergétique, notre dépendance des énergies fossiles et de l'électricité pour le chauffage et la technique de refroidissement doit être réduite. «Le projet THRIVE entend donc faire passer les techniques de chauffage par l'électricité vers l'utilisation des rejets thermiques et ainsi réduire la consommation de mazout pour le chauffage» résume un responsable du projet.

Le projet THRIVE contribue à la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération de quatre façons: en améliorant l'efficacité énergétique par l'utilisation de chaleur résiduelle ou renouvelable et en réduisant la consommation de mazout; en intégrant les énergies renouvelables par l'utilisation de chaleur issue du solaire, du thermique, de la biomasse, de la cogénération et de l'incinération des déchets; en réduisant la

**ISOVER – vivre l'écologie.**

Le liant végétal des produits ISOVER pour l'isolation intérieure ne contient pas de formaldéhyde.



Les produits en laine de verre ISOVER intègrent environ 80% de verre recyclé.
 Volumes de transport réduits grâce à la compressibilité élevée de la laine de verre.
www.isover.ch

Rendez-nous visite
 à SWISSBAU à Bâle,
 12.-16. janvier 2016,
 halle 1.1, stand A154

ISOVER
 SAINT-GOBAIN



Infrastructure thermohydraulique pour tester la capacité d'adsorption d'unités de pompes à chaleur d'une capacité de refroidissement allant jusqu'à 10 kW. Une capacité de chauffage de 30 kW sera testée dans le cadre du projet THRIVE. © HEIG-VD

consommation de mazout (énergie fossile) et les émissions de CO₂; et en réduisant la consommation d'électricité pour le chauffage et le refroidissement. En effet, «les PACAd fonctionnant à base de chaleur et non pas d'électricité, cette nouvelle technologie pourrait, d'une part, décharger le réseau électrique et, d'autre part, rendre utilisables les rejets thermiques provenant d'usines, de centrales électriques et de centres de calcul, ainsi que les sources d'énergie renouvelable comme l'énergie solaire, la géothermie et la biomasse. Or, actuellement, les rejets thermiques sont trop peu utilisés étant donné le manque de possibilités et d'installations techniques adéquates» indique Bruno Michel, du Centre de Recherche IBM.

Il faut encore préciser que cette nouvelle PACAd pourra fonctionner aussi bien dans des villas que des immeubles d'habitation. Le principe technique sera toujours le même, seule la taille de l'installation variera en fonction du paramètre essentiel qui sera l'origine de la production de chaleur et la quantité produite. «L'utilisation à grande échelle de pompes à chaleur à adsorption, telles que nous aimerions les développer dans le cadre du projet THRIVE, permettrait théoriquement une réduction de près de 65% des besoins d'électricité pour le chauffage et la climatisation, et près de 18% de la consommation de combustibles fossiles pour la production de chaleur d'ici 2040. Cela correspon-

drait à des économies de près de 1,8 million de tonnes de CO₂», précise Bruno Michel.

A fin 2015, le Programme THRIVE arrive à la fin de sa première année de développement. Logiquement, aucun prototype de PACAd ne fonctionne à l'heure actuelle. Le Programme durera jusqu'en 2017: autant dire que nous entendrons sûrement encore beaucoup parler de ce projet que certains qualifient de «vraie révolution technologique du chauffage des bâtiments».

Jean-Louis Emmenegger

¹ Selon document THRIVE