

AMÉLIORER LES PROPRIÉTÉS D'EXPLOITATION DES COLLECTEURS SOLAIRES

Si l'on peut considérer que les collecteurs solaires thermiques sont arrivés à maturité d'un point de vue technique, leur exploitation peut toutefois encore être optimisée. C'est ce que prouvent les derniers résultats des recherches menées par Ralph Eismann-Fry à l'Institut fédéral de technologie (ETH) de Zurich.



Le chercheur ETH Ralph Eismann-Fry devant l'installation d'essai avec laquelle il analyse la circulation dans les installations solaires.

BENEDIKT VOGEL/OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE

« Les coûts de fabrication et d'exploitation doivent être réduits afin que la technologie du solaire thermique puisse réaliser son considérable potentiel sur le marché », explique Ralph Eismann-Fry. Dans le cadre de son doctorat, le physicien étudie plus spécialement la circulation des fluides dans les dispositifs solaires. « Des états semblables à ceux des centrales nucléaires peuvent survenir dans les collecteurs

solaires, affirme-t-il. C'est pourquoi on peut analyser les flux de liquide et de vapeur avec les mêmes méthodes de thermohydraulique. » A 54 ans, Ralph Eismann-Fry a un long passé de praticien derrière lui. En tant que conseiller industriel, il a développé un nouveau collecteur solaire avec la société Fenergy dans les années nonante. Ensuite, il a dirigé pendant neuf ans le développement dans le secteur de l'énergie solaire au sein de la société Ernst Schweizer AG à Hedingen, le plus grand fabricant de collecteurs solaires

en Suisse. Il est chercheur à l'ETH depuis trois ans. « Ici, je peux développer de nouvelles idées importantes pour tout le secteur, indique le physicien. Avec la transformation de l'énergie solaire en eau chaude, le potentiel est loin d'être épuisé. » Ralph Eismann-Fry ne pense pas seulement au chauffage et à l'alimentation en eau chaude des habitations, mais également aux eaux de processus industriels.

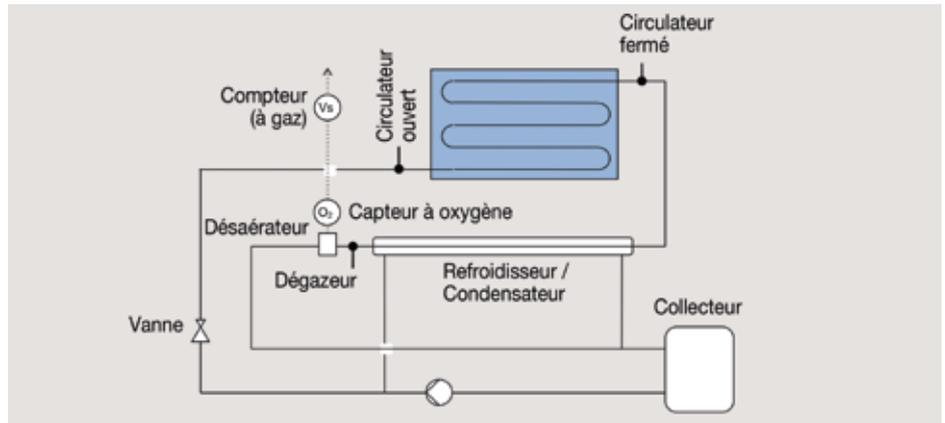
L'ASTUCE DES TUBES COUDÉS

« Nous sommes déjà allés loin avec les collecteurs et les installations solaires, mais pour ce qui est des problématiques d'hydraulique, nous sommes encore à l'âge de pierre », souligne-t-il. Le chercheur explore ainsi des questions telles que la disposition correcte des pompes et des récipients d'expansion, la section optimale des tubes ou encore la disposition des armatures dans le circuit. « Les coûts de construction des installations ne sont pas optimaux, notamment les coûts de tubage qui sont parfois 30% plus élevés que nécessaire. » Le chercheur s'intéresse tout particulièrement aux tubes coudés situés sur la face interne des collecteurs solaires. Contrairement aux tubes droits, ceux-ci ne sont pas soudés à l'absorbeur. Leur soudure engendre en effet un surcoût important et les fabricants y ont jusqu'alors renoncé. Cela induit toutefois un inconvénient majeur quant à l'efficacité du dispositif: le transfert thermique de l'absorbeur au tube coudé est fortement réduit du fait de cette absence de soudure. Dans ses travaux, Ralph Eismann-Fry démontre, calculs à l'appui, l'importance du montage correct des tubes coudés. Il propose de les poser un peu plus loin du bord de l'absorbeur. Cela permet de réduire leur longueur de quelques centimètres et de réaliser une économie de cuivre, matériau dont ils sont constitués. « Pour un seul tube coudé, l'économie est quasiment insignifiante, mais pour une entreprise qui construit 100 000 collecteurs par an, la différence est

importante», relève le chercheur. Une différence qui peut être investie dans un dispositif de soudure adéquat pour les tubes coudés.

UN OUTIL INFORMATIQUE POUR SÉCURISER LES INSTALLATIONS

Ralph Eismann-Fry s'intéresse aussi de très près au processus de stagnation: la pompe du collecteur solaire s'arrête dès que le chauffe-eau est rempli à ras bord, et ce, afin d'éviter la surchauffe. Quand la pompe est à l'arrêt, la chaleur n'est plus évacuée des collecteurs, mais le mélange eau-glycol contenu dans les tubes s'évapore, la plupart du temps sans danger. Il arrive toutefois que la vapeur atteigne l'échangeur thermique du chauffe-eau et engendre un coup de bélier à cause de la condensation. Pour analyser le phénomène de stagnation des installations solaires, le chercheur utilise un logiciel grâce auquel il peut simuler des pannes, notamment des ruptures de tubes. Avec ces simulations, il peut réfléchir aux moyens de construire de nouvelles installations solaires plus performantes. Le logiciel sur lequel il s'appuie est conçu pour la simulation de pannes dans les centrales nucléaires.



Le schéma indique de manière simplifiée la structure d'essai. Le collecteur est chauffé avec quatre projecteurs halogènes de 1500W chacun à la place du soleil. La vapeur générée condense dans le condensateur. L'azote non condensable est évacué dans l'environnement par le biais du désaérateur.

Il souhaite désormais développer un programme spécifiquement adapté aux collecteurs solaires. Cet outil permettrait ainsi de fournir aux ingénieurs des renseignements précieux, par exemple les pièges à vapeur

à installer pour éviter les coups de bélier. Ralph Eismann-Fry prévoit aussi de rédiger un livre afin de rendre accessibles à tous les connaissances qu'il conserve encore dans sa tour d'ivoire. ■

PUBLICITÉ

COURS

Chauffez futé

Comment optimiser mon installation de chauffage?

Comment réduire ma consommation d'énergie et alléger ma facture?

Comment réagir correctement face aux souhaits et réclamations des locataires?

Suivez les cours *Chauffez futé!*

Lieu: Dispensés dans toute la Suisse romande

Public-cible: Concierges, propriétaires, gestionnaires en chauffage, communes, gérants d'immeubles

Durée: 1/2 jour

Prix: CHF 90.-

Programme complet et bulletin d'inscription:
www.bureau-ehe.ch/partners/fute/

Avec le soutien de

 suisse énergie

 CRDE
Conférence Romande des Délégués à l'Énergie