

**Zeitschrift:** Energeia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie  
**Herausgeber:** Office fédéral de l'énergie  
**Band:** - (2013)  
**Heft:** 5

**Artikel:** La pile à combustible arrive dans les salons  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-644198>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

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



# La pile à combustible arrive dans les salons

Les piles à combustible transforment l'énergie accumulée dans le gaz naturel en chaleur et en électricité sans combustion. Selon la société Hexis de Winterthur, il s'agit de la solution idéale pour alimenter les maisons individuelles et collectives en chaleur et en électricité. Après deux décennies de développement, le système de piles à combustible sera bientôt commercialisé.

Les propriétaires immobiliers ont à leur disposition plusieurs possibilités quand il s'agit de changer de chauffage: la géothermie, le chauffage à distance, le chauffage aux pellets ou au bois déchiqueté ou encore le chauffage au gaz moderne avec chaudière à condensation. A partir de l'automne 2013, il y aura une autre alternative: la société Hexis commercialisera un nouveau chauffage par pile à combustible. La caractéristique la plus frappante: le chauffage produit de l'électricité en plus de la chaleur. L'installation est équipée de telle sorte qu'elle est en service pendant pratiquement toute la période de chauffage de septembre à mai, ce qui représente environ 5000 heures.

Si la production de chaleur par pile à combustible ne suffit pas pour les journées d'hiver, un brûleur à gaz traditionnel intégré prend le relai. Ce dernier chauffe également l'eau pendant les mois d'été lorsque la pile à combustible est à l'arrêt. La pile à combustible assure également la couverture des besoins fondamentaux en matière d'électricité – les pointes de consommation en hiver et la consommation totale pendant le trimestre d'été sont quant à elles couvertes par le secteur.

## Particulièrement adapté pour les bâtiments existants

Le directeur du service marketing d'Hexis, Volker Nerlich, se base sur un calcul type pour une maison individuelle. Sur une année, le chauffage par pile à combustible couvre environ la moitié des besoins en chaleur et entre 50 et 80% des besoins en électricité. Ce calcul ne tient pas compte des excédents d'électricité générés pendant les mois d'hiver, qui sont injectés dans le secteur.

Le chauffage par pile à combustible a une puissance électrique de sortie de 1 kW et une puissance thermique de 1,8 kW. D'après les valeurs d'expérience, le système ainsi est adapté pour les constructions avec un besoin en chaleur suffisamment élevé, soit notamment pour les bâtiments existants. Les bâtiments neufs nécessitant une production de chaleur moindre, la pile à combustible ne peut pas y être judicieusement exploitée pendant les 5000 heures par an nécessaires pour un amortissement de l'appareil par la production électrique. Malgré cette restriction, les perspectives commerciales sont intéressantes. Le directeur du service marketing



Nerlich en est convaincu: «Pour le seul espace germanophone, environ 300 000 générateurs de gaz-chaleur doivent être remplacés chaque année.» Nerlich n'est pas le seul à être confiant: en septembre 2012, l'entreprise de technique de chauffage Viessmann l'a rejoint.

#### Des améliorations progressives

L'idée d'un chauffage sur la base des piles à combustible en céramique (technologie SOFC) remonte à deux décennies. Depuis 1991, cette technologie est étudiée par la société Sulzer AG. En 2006, la société Hexis AG s'en est détachée en tant qu'entreprise indépendante, soutenue par une fondation de Winterthur. Malgré un premier prototype du système à pile combustible réalisé en 1997, le lancement sur le marché prévu pour 2004 a dû être repoussé car cet appareil n'était pas prêt techniquement.

Hexis finit par présenter une version développée de l'installation de chauffage. Le combustible est désormais traité par oxydation partielle plutôt que par reformage à la vapeur, et l'interconnecteur est fabriqué à partir d'une plaque au lieu de deux. Depuis, Hexis a fabriqué environ 200 installations pilote et les soumet à des tests de durée dans un laboratoire et chez les clients pilotes. Au siège de



2007, la dégradation s'élevait encore à 1,6% sur 1 000 heures d'exploitation; pour les appareils commercialisés cet automne, elle ne s'élèvera plus qu'à environ 0,5%.

Cette usure n'est pas forcément significative pour les clients. En effet, si un module de piles à combustible n'atteint pas le rendement seuil, il est remplacé. Ainsi, une installation de chauffage peut, par exemple, être exploitée pendant 16 ans, avec un simple remplacement de module

en effet fortement des matériaux utilisés. Ainsi, on utilise des feuilles de céramique en oxyde de zirconium pour les électrolytes. Les connaissances du département de la céramique à haute performance de l'Empa sont très utiles ici. «Nous avons observé très attentivement l'endommagement des piles dû au vieillissement et avons élaboré des propositions visant à ralentir le vieillissement des piles à combustible», précise Jakob Kübler qui dirige le groupe de recherche sur la céramique composite du département de la céramique à haute performance. Kübler a monté un four dans le laboratoire de l'Empa. Lui et ses collègues peuvent y analyser le comportement des matériaux à des températures situées autour de 800° C comme dans une pile à combustible. Les hautes températures sont en effet la cause principale des dégradations telles que les fissures et les modifications chimiques des électrolytes des piles à combustible. Les chercheurs ont par exemple conçu des couches de protection pour les interconnecteurs ou optimisé les matériaux de telle sorte qu'il est aujourd'hui possible d'éviter les ruptures. La technologie des piles à combustible encore jeune présente un grand potentiel d'amélioration. «Les améliorations n'ont pas eu lieu en une seule et grande étape mais au cours de nombreuses petites étapes», affirme Kübler. Nerlich est convaincu qu'il ne s'agit qu'un début. «Les piles à combustible sont encore dans la première phase de croissance. Le potentiel de cette technologie est très grand.» (vob)

#### Encore jeune, la technologie des piles à combustible présente un grand potentiel d'amélioration.

l'entreprise à Oberwinterthur, les installations d'essai s'alignent. On y analyse la conductivité électrique de chacun des composants sur des mini-piles à combustible, ou encore l'interactivité des pièces. Les installations d'essai sont en exploitation continue jusqu'à cinq ans.

#### Performances à long terme

«Les tests doivent durer longtemps car les piles à combustible doivent tenir 40 000 heures pour atteindre l'objectif intermédiaire», affirme le chercheur d'Hexis Andreas Schuler, expert en matériaux à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Ce qui signifie que la pile à combustible accomplirait sa tâche pendant huit périodes de 5000 heures avec les baisses de rendement (dégradation) les plus faibles possible. Schuler et ses collègues chercheurs ont fait d'importants progrès au cours des dernières années. Sur une installation en essai depuis

après huit ans. Pour des raisons commerciales, Hexis s'intéresse à une durée de vie aussi longue que possible. Plus les piles à combustible fonctionnent efficacement longtemps, plus le coût de leur remplacement et des prestations de service correspondantes est faible. Le travail de recherche et de développement continu est indispensable et cofinancé par l'Office fédéral de l'énergie. On a ainsi pu augmenter l'exploitation électrique d'environ 30% au cours des dernières années ainsi que la solidité de l'installation contre les interruptions de service.

#### Les chercheurs de l'Empa optimisent les matériaux

Hexis travaille pour le développement du chauffage, entre autre, en collaboration avec l'Empa, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche du domaine des EPF. La qualité d'une pile à combustible en céramique dépend