



Pour des conduits de cheminée zéro smog

Les installations de chauffage au bois transforment environ trois quarts de leur énergie de combustion en chaleur et en eau chaude, le reste s'échappant par la cheminée. Une équipe de recherche suisse s'est fixé pour objectif d'utiliser cette énergie résiduelle.

BENEDIKT VOGEL

Les installations de chauffage au bois sont très appréciées en Suisse. Bûches et pellets brûlent ainsi dans plus d'un demi-million de cheminées et poêles à bois. A cela s'ajoutent environ 50 000 chauffages centraux au bois pour des maisons individuelles ou des immeubles. Contrairement aux grandes installations de chauffage au bois, les plus petites sont toutefois rarement équipées de filtres à particules. En outre, il n'y a actuellement pas de valeur

maximale dans les prescriptions suisses relatives à la protection de l'air pour les installations d'une puissance de moins de 70 kW. Utiliser le bois pour chauffer maisons et immeubles en rejetant le moins de particules possible dans l'environnement: voilà ce sur quoi planche une équipe de chercheurs de la société Salerno Engeler GmbH, spécialisée dans la combustion du bois et les installations solaires, en partenariat notamment avec le Centre écologique de Langenbruck et la Haute Ecole spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest.

Basso Salerno développe un insert de cheminée innovant qui assure l'utilisation optimale de l'énergie des chaudières à bois et à pellets tout en nettoyant les produits de combustion.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL MINIMAL

Pour ce faire, les chercheurs ont imaginé un insert, installé dans le conduit de cheminée. Baptisé Nosmog, il est composé de deux échangeurs thermiques et d'un filtre à particules (voir le schéma). Cet insert utilise la chaleur des produits de combustion pour la production d'eau chaude. Son filtre électrique permet en outre d'éliminer les particules qu'ils contiennent. Enfin, Nosmog utilise la chaleur de l'air ambiant pour préchauffer l'air extérieur destiné au dispositif de ventilation et pour assurer la récupération de chaleur de l'air consommé. L'insert ne comprend aucun brûleur en lui-même. Il est conçu pour des poêles et des chaudières à bois ou à pellets présentant des puissances allant jusqu'à 70 kW. Comme ces installations ne sont utilisées que pendant la période de chauffage, les utilisateurs doivent prévoir une autre possibilité pour le réchauffement de l'eau en été – chauffe-eau à pompe à chaleur, collecteurs solaires ou encore chauffe-eau électrique, notamment.

«L'utilisation de la chaleur des produits de combustion permet d'augmenter l'efficacité du chauffage au bois de 75-80% à environ 100%», explique Basso Salerno, directeur du projet de recherche. Autre atout: le processus refroidit fortement les produits de combustion, de telle sorte que l'humidité qu'ils contiennent se condense en fines gouttes d'eau. Cette eau nettoie les particules de poussière fixées sur les parois du filtre électrique. «Notre méthode élimine ainsi très efficacement les particules des produits de combustion, ajoute-t-il. Elle permet d'exploiter des installations de chauffage au bois de petite et moyenne taille, avec un impact environnemental minimal.»

UN PROJET EN TROIS PHASES

L'idée de ce système a germé en 2010 dans l'esprit de l'architecte zurichois Peter Häusler. Il souhaitait pouvoir utiliser la chaleur des produits de combustion des chauffages au bois pour la ventilation, via un échangeur thermique, et utiliser un séparateur de particules électriques avec condensation

des produits de combustion pour les petites installations de chauffage. Un projet subventionné par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a tout d'abord montré qu'un tel système est plus facile à mettre en œuvre en recourant à un filtre électrique qui nettoie les produits de combustion avant leur utilisation dans l'échangeur thermique.

Entre 2012 et 2014, un modèle fonctionnel pour des chaudières à bois d'une puissance maximale de 10 kW a été construit, avec la collaboration de la société OekoSolve, spécialisée dans les filtres électriques. Les mesures effectuées dans le laboratoire de recherche du Centre écologique de Langenbruck ont alors montré que le prototype réduisait la quantité de particules contenue dans les produits de combustion de 50 à 200 mg/m³ à moins de 1 mg/m³. Une valeur excellente si l'on considère que les filtres électriques courants sur le marché pour des installations de 70 kW permettent rarement d'aller en dessous de 15 mg/m³.

Dans une troisième étape du projet (2014-2016), avec un subventionnement de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), les scientifiques ont démontré qu'un très bon effet de séparation est également réalisable sur les installations de taille moyenne (10-70 kW) si la forme et la tension du filtre électrique sont ajustées. Deux prototypes pour des puissances allant jusqu'à 70 kW ont donc été construits. En parallèle, la société OekoSolve a construit une troisième installation avec un potentiel de puissance pouvant atteindre 25 kW. Cette dernière est en service continu depuis le printemps 2016 et doit démontrer la fiabilité du module Nosmog au quotidien.

MODULES À FONCTIONNALITÉ RÉDUITE

Malgré ces résultats intermédiaires réjouissants, Nosmog n'est pas encore prêt pour la commercialisation. Selon les conditions d'homologation actuelles pour les conduits de fumée, un tel système doit pouvoir résister à des températures allant jusqu'à

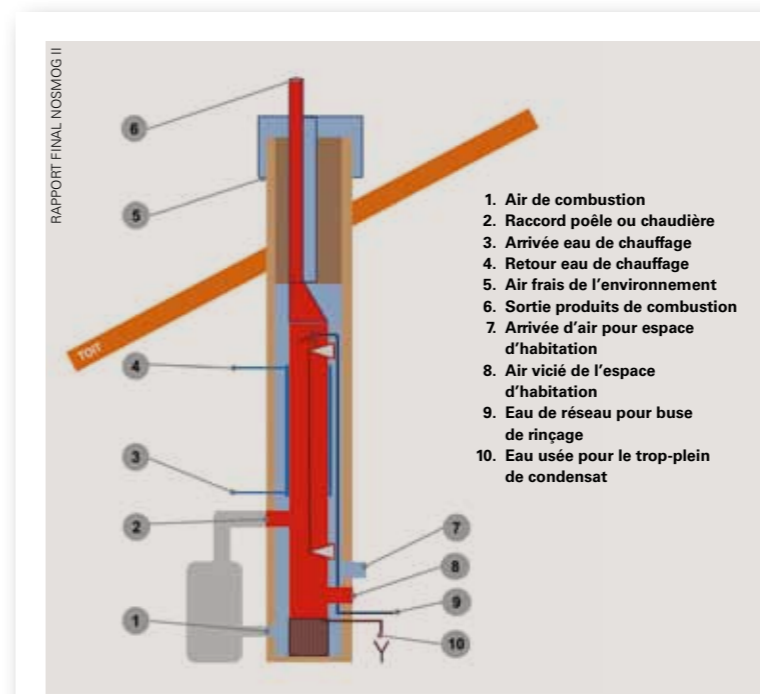
1000°C. Or l'échangeur thermique est en aluminium, un métal dont la température de fusion est de 660°C. L'application d'acier au chrome pourrait aider, mais, selon l'estimation de Basso Salerno, la procédure d'homologation durera plusieurs années.

Afin d'accélérer les choses, l'équipe de chercheurs a décidé de construire le module dans deux versions à fonctionnalité réduite. Dans les deux options, un filtre électrique nettoie les produits de combustion. L'une d'elles ne comporte toutefois pas de système de chauffage/récupération de chaleur (Nosmog Water); l'autre ne dispose pas de système de chauffage de l'eau (Nosmog Air). Ces modèles augmentent le niveau d'efficacité, respectivement de 15% ou de 5%, contre 25% pour l'insert complet. Nosmog Water et Nosmog Air pourraient toutefois être commercialisés plus rapidement.

BIENTÔT DES VALEURS LIMITES POUR LES PETITES ET MOYENNES INSTALLATIONS

Les deux versions de l'insert de cheminée devraient ainsi être mises en service dans des maisons individuelles équipées de chaudières à bois (jusqu'à 20 kW) et dans des immeubles d'habitation, des menuiseries et autres dispositifs de combustion de résidus de bois (entre 40 et 70 kW). Mais malgré les avantages écologiques évidents, convaincre les clients potentiels sera un défi de taille. En effet, tant qu'aucune valeur maximale pour la poussière fine n'est fixée pour les chaudières à bois d'une puissance inférieure à 70 kW, le module Nosmog doit s'imposer sur le marché face à des installations dépourvues de système pour la réduction des émissions polluantes, ou moins efficaces.

Toutefois, la révision en cours de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) prévoit l'introduction de valeurs limites pour les petites et moyennes installations jusqu'à 70 kW. «Cela améliore fondamentalement les chances de commercialisation des chauffages peu polluants», affirme Beat Müller, de l'OFEV. Selon les prévisions, la nouvelle OPair entrera en vigueur en 2018. Une chose est sûre: les promoteurs de Nosmog croient en leur idée. Pour la construction d'autres installations pilotes, ils recherchent actuellement des objets immobiliers équipés d'une installation à bois, pellets ou copeaux de bois, pour laquelle un assainissement de cheminée est prévu. ●



Vue en coupe du système Nosmog. La pièce centrale de l'installation se situe au centre de l'image: une combinaison de filtres électroniques (représentés par deux triangles raccordés par câble) et d'échangeurs thermiques (représentés par des lignes parallèles bleu foncé). Le filtre électrique nettoie les fumées de la chaudière (en bas à gauche, en gris). Ces dernières sont ensuite utilisées avec l'air extrait du logement (en bas à droite, 8) pour la production d'eau chaude.