

Zeitschrift: Energeia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie
Herausgeber: Office fédéral de l'énergie
Band: - (2008)
Heft: 2

Artikel: À Lucerne, il y a du feu sans fumée
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-642651>

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: 16.01.2026

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



A Lucerne, il y a du feu sans fumée

INTERNET

Haute école spécialisée de Lucerne:
www.hslu.ch

Haute école Technique et Architecture de
Lucerne:
www.hslu.ch/technik-architektur

Energie-bois Suisse:
www.energie-bois.ch

En février 2007, la Haute école Technique et Architecture de Lucerne inaugurait le laboratoire de recherche Bioénergie et développement durable. Réduire les émissions de poussières fines émises par les chauffages au bois, dont le nombre ne cesse de croître, est l'un des objectifs prioritaires des chercheurs établis à Horw, au bord du Lac des Quatre-Cantons.

Le bois, tel Janus, a deux visages. «L'utilisation de l'énergie du bois est au centre d'un conflit d'intérêts entre d'une part sa neutralité CO₂, qui en fait un allié écologique pour faire face au changement climatique, et d'autre part son impact négatif sur la pollution de l'air que nous respirons», analyse Thomas Nussbaumer, professeur de bioénergie à la Haute école Technique et Architecture de Lucerne. «Les chauffages au bois ne doivent donc être soutenus que dans les cas où ils satisfont à des critères sévères en matière d'hygiène de l'air.» La mise en garde du spécialiste établi à Lucerne doit être prise d'autant plus au sérieux que l'utilisation du bois comme agent énergétique, la deuxième source d'énergie renouvelable indigène derrière la force hydraulique, connaît un renouveau en Suisse depuis quelques années.

La combustion du bois libère des poussières fines susceptibles de nuire à la santé. Ces poussières fines sont de différents types. On trouve notamment de la suie, du goudron, des sels, des métaux lourds ou encore de la dioxine. La suie et le goudron se forment en cas de combustion incomplète et sont fortement nocifs pour la santé. Les sels émanent des cendres résultant de la combustion complète du bois. Ils sont moins nocifs. Les métaux lourds et la dioxine, tous deux extrêmement toxiques, apparaissent lors de la combustion inappropriée de déchets ou dans les feux ouverts. Les poussières fines présentes dans

l'atmosphère sont non seulement dues à l'utilisation du bois comme agent énergétique, mais également au trafic ou encore à l'industrie. Elles se répandent dans le corps via le système respiratoire et peuvent provoquer diverses maladies telles que toux, arrêts cardiaques ou cancers.

Laboratoire créé en 2007

La recherche et le développement permettent d'améliorer en permanence les standards de qualité dans les installations de chauffage au bois. Pour cette raison, la Haute école Technique et Architecture de Lucerne, dont l'une des orientations thématiques est l'utilisation de l'énergie dans le bâtiment, a créé en février 2007 un nouveau laboratoire de bioénergie et de développement durable. Il est dirigé par Thomas Nussbaumer, spécialiste des questions énergétiques, privat-docent de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich et fondateur du bureau d'ingénieurs VERENUM («Verfahrens-, Energie- und Umwelt-technik»).

Le principal objectif du laboratoire de recherche de Thomas Nussbaumer est d'approfondir les connaissances scientifiques liées aux mesures primaires et secondaires destinées à réduire les émissions de poussières fines et à améliorer l'efficacité des chauffages au bois. «Les mesures primaires permettent, grâce à une meilleure technique de chauffage et à de meilleurs réglages, de limiter la formation de particules fines, explique

le chercheur lucernois. Les mesures secondaires agissent sur les poussières fines existantes, par exemple en les neutralisant au moyen de filtres électroniques.»

Dix à cent fois moins de poussière

Plusieurs projets de recherche sont en cours. Un premier traite notamment de l'influence du mode d'exploitation des chauffages au bois sur les émissions de poussières fines. De ce projet découle, dans un premier temps, une série de recommandations pour les exploitants. «Des mesures que nous avons faites montrent que les chauffages au bois utilisés aujourd'hui pourraient émettre entre dix et cent fois moins de poussières fines si leur exploitation était plus adéquate», précise Thomas Nussbaumer.

«IL Y A UN CONFLIT D'INTÉRÊTS ENTRE LA NEUTRALITÉ CO₂ DU BOIS ET SON IMPACT NÉGATIF SUR L'HYGIÈNE DE L'AIR», THOMAS NUSSBAUMER, DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE RECHERCHE BIOÉNERGIE ET DURABILITÉ À LA HAUTE ÉCOLE TECHNIQUE ET ARCHITECTURE DE LUCERNE.

Les principales erreurs relevées par le spécialiste sont un allumage du feu par le dessous au lieu du dessus, une trop grande quantité de bois dans la chambre de combustion, une utilisation de bûchettes de trop gros diamètre ou encore une fermeture totale ou partielle de l'aération pour tenter de ralentir la combustion. La combustion de bois humide ou de déchets est également à l'origine d'une émission plus importante de poussières fines. Dans un deuxième temps, les résultats de cette recherche permettent également d'imaginer et de développer de nouveaux systèmes de chauffage au bois. Des collaborations avec des partenaires industriels en permettent la mise en œuvre à travers la réalisation de prototypes.

A l'aide d'un laser

Un second projet de recherche conduit dans le laboratoire de bioénergie porte sur la mesure et l'optimisation des conditions de déplacement de l'air dans les chauffages au bois. «Dans le jargon, poursuit le chercheur, on parle de la dynamique des fluides des chauffages au bois. Pour bien comprendre l'intérêt de cette recherche, il faut savoir que la combustion du bois est un processus complexe. La masse solide est tout d'abord transformée en un gaz inflammable sous l'effet de la chaleur. Ce gaz est ensuite enflammé ou, comme préfèrent le dire les scientifiques, oxydé. Pour une bonne oxydation, et donc une bonne combustion, il est nécessaire que le gaz inflammable se mélange de manière optimale avec l'air extérieur qui amène l'oxygène nécessaire à la combustion.»

Dans le cadre d'un travail de master effectué à l'Institut pour la dynamique des fluides de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, une métho-

dologie permettant de visualiser l'écoulement et le mélange des fluides dans un chauffage au bois a été mise au point. Le développement de cette méthodologie se poursuit actuellement à la Haute école Technique et Architecture de Lucerne. «Nous faisons notamment appel à la technique de mesures dite de vélocimétrie par image de particules (Particle Imaging Velocimetry). Dans cette technique, poursuit Thomas Nussbaumer, un laser est utilisé pour illuminer un fluide de manière particulière. Une caméra performante est ensuite utilisée pour visualiser le déplacement de ce fluide.»

Soutien de l'OFEN

Parallèlement à ces mesures expérimentales, l'écoulement des fluides dans un chauffage au

bois est également simulé au moyen d'ordinateurs. «L'informatique, précise le spécialiste lucernois des questions énergétiques, permet la résolution numérique des équations régissant le fluide et le calcul de l'écoulement des gaz au moyen de la 'Computational Fluid Dynamics' (CFD).» La CFD est aujourd'hui un outil essentiel dans pratiquement toutes les branches de la dynamique des fluides, de la propulsion aérospatiale aux prédictions météorologiques en passant par le dessin des coques de bateaux. «Les expériences associées aux simulations informatiques permettent d'imaginer et de proposer une série d'améliorations techniques pour la dynamique des gaz dans les chauffages au bois. Ces suggestions sont ensuite mises en œuvre en collaboration avec des partenaires industriels.»

La majeure partie du financement du laboratoire de bioénergie est assurée par la Haute école lucernoise elle-même ainsi que par les offices fédéraux de l'énergie (OFEN) et de l'environnement (OFEV) dans le cadre de mandats de recherche. Des projets de développement et de transfert technologique de la CTI, l'agence suisse pour la promotion de l'innovation, ainsi que des partenariats avec l'industrie viennent compléter le budget. Même si Thomas Nussbaumer est très heureux d'avoir obtenu ce financement pour créer son propre laboratoire, il reste parfois songeur face à la situation à l'étranger. «Dans quelques pays d'Europe, la recherche dans ce domaine est nettement mieux considérée. Un laboratoire avec les mêmes objectifs que le nôtre occuperait ainsi 30 personnes en Autriche et jusqu'à 100 en Finlande. Nous ne sommes que cinq.» Mais un fait demeure: il y a autant de poussières fines en Suisse qu'ailleurs.

(bum)

Recherche sur la biomasse à l'OFEN

Le programme se concentre sur la conversion efficace de la biomasse en chaleur, en électricité et en carburant. La complexité du domaine de la biomasse provient de la large palette d'offres de biomasse, de la multitude de technologies de conversion et de la polyvalence de l'énergie produite. Cela crée de la concurrence, mais aussi des synergies lors de son utilisation. Compte tenu des aspects écologiques, le potentiel énergétique de biomasse utilisable à long terme (d'ici à 2040) se situe en Suisse vers 126 PJ par an (énergie primaire). Aujourd'hui, on en utilise à peine un tiers (38 PJ par an) pour produire de l'énergie, ce qui correspond à environ 4,1% de la consommation finale en Suisse. Sur ces 38 PJ, 92% servent à produire de la chaleur, 7% de l'électricité et 1% des carburants. La recherche suisse s'oriente principalement vers la mise en œuvre et, par sa mise en réseau internationale, elle concerne en particulier la combustion, la gazéification et la fermentation. À l'avenir, la collaboration internationale va encore gagner en importance.

Objectifs techniques et économiques

Le programme de recherche met l'accent là où existent d'énormes potentiels de biomasse non utilisés (exploitation agricole et forestière) ou d'optimisation, et là où l'on peut utiliser et développer les compétences professionnelles actuelles. Il doit viser une amélioration supplémentaire du rendement énergétique en regard des agents énergétiques non renouvelables, tout en réduisant au maximum les atteintes à l'environnement. Il faut donc poursuivre la recherche actuelle dans le domaine des nouvelles technologies pour une utilisation efficace, économe et écologique de la biomasse. Les fondements pour le développement de stratégies et l'identification d'effets de concurrence et de synergie entre les différentes formes d'utilisation de biomasse sont une nécessité absolue. Les lignes directrices de la recherche pour la biomasse sont les suivantes:

- utilisation maximale d'énergie primaire, en regard de l'énergie utile;
- réduction des émissions, en particulier des polluants atmosphériques;
- production d'énergie utile de haute valeur (exergie), là où cela est possible et judicieux;
- promotion de technologies aussi simples et bon marché que possible, avec une bonne disponibilité;
- fermeture des cycles de matière.

Informations complémentaires

Sandra Hermle,
Office fédéral de l'énergie OFEN,
sandra.hermle@bfe.admin.ch