



## Projet

Combustion du bois et production d'énergie dans les bâtiments





## Comment faire du bois une énergie propre ?

La Suisse pourrait utiliser davantage de bois en guise de source d'énergie. Cela profiterait à la fois au climat et au secteur sylvicole, mais pourrait polluer l'air dans certains cas. En optant pour un foyer approprié et en l'utilisant correctement, il est néanmoins possible de développer le recours au bois-énergie, tout en améliorant la qualité de l'air.



Le feu est source de chaleur et de confort, mais peut aussi polluer l'air. Les foyers automatiques s'avèrent être les plus propres. *Source : Shutterstock*





## En un coup d'œil

- Le bois est une ressource renouvelable locale et neutre en carbone, pouvant servir au chauffage, ainsi qu'à la production de chaleur de processus et d'électricité.
- Selon le type de foyer et son mode d'exploitation, cette méthode de chauffage respectueuse du climat peut toutefois polluer l'air : les foyers manuels émettent par exemple davantage de substances nocives que leurs homologues automatiques.
- Une surveillance simple est possible grâce à la mesure du monoxyde de carbone. En effet, ce gaz est un indicateur de la présence d'autres substances nocives.

Le bois disponible dans les forêts suisses dépasse actuellement les besoins : les forêts sont sous-exploitées. Une partie du bois pourrait servir à développer le recours à l'énergie-bois, par exemple pour le chauffage des habitations. Cela permettrait de réduire la dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles comme le mazout et, le bois étant neutre en carbone, d'avoir en même temps un impact positif sur le climat. Cependant, selon le type de combustion, des polluants nocifs peuvent être rejetés dans l'air. Si le chauffage au bois doit se développer dans les bâtiments résidentiels, il est important d'opter pour des foyers appropriés et de les exploiter de façon optimale. Dans le cadre de deux sous-projets, des chercheuses et chercheurs de la Haute école de Lucerne et de l'Institut Paul Scherrer ont testé de façon systématique différents systèmes de combustion et ont analysé les gaz émis. Une particularité de cette étude a été la prise en compte des substances nocives qui ne se forment qu'au contact de la lumière du soleil dans l'environnement. Ceux-ci comprennent notamment les aérosols organiques secondaires et les composés oxygénés réactifs, nocifs pour la santé.

## Les foyers manuels sont moins performants

Les scientifiques ont testé neuf foyers différents, aussi bien automatiques que manuels. Ils ont par ailleurs fait varier les conditions de fonctionnement comme l'arrivée d'air (idéale, insuffisante ou excédentaire), le taux d'humidité du combustible ou encore le démarrage à froid et à chaud. Les mesures de gaz de combustion ont démontré que les foyers automatiques à alimentation continue en combustible font mieux que les foyers exploités manuellement. Les premiers émettent jusqu'à 2400 fois moins de polluants lorsque les conditions de fonctionnement sont idéales, c'est-à-dire avec des températures de combustion élevées et un rapport optimal entre l'air et le combustible. Une bonne planification des besoins de chaleur est utile car faire fonctionner les foyers de façon aussi constante que possible permet de limiter les émissions polluantes. Ces dernières sont particulièrement importantes durant la phase de démarrage.

Les conditions de fonctionnement sont encore plus importantes pour les foyers manuels. Ainsi, les bûches doivent être exemptes d'humidité et avoir des dimensions appropriées. Mais même dans ces conditions, les foyers manuels demeurent moins performants sur le plan des émissions nocives. En optant pour des systèmes de combustion automatiques appropriés, un développement du recours à l'énergie-bois est toutefois possible en Suisse. Lorsque des chauffages au bois modernes remplacent des installations obsolètes, ils contribuent à améliorer la qualité de l'air.

## Polluants secondaires

Des substances nocives ne se forment pas uniquement durant le processus de combustion lui-même. Une fois rejetés dans l'atmosphère, certains gaz ne se transforment qu'ultérieurement, sous l'influence de la lumière du soleil, pour former ce que l'on appelle des polluants secondaires. C'est de cette manière que se forment notamment les aérosols organiques secondaires. Comme les analyses l'ont montré, ces derniers contiennent des concentrations bien plus élevées de composés oxygénés réactifs, nocifs pour la santé, que les émissions directes.

Les mesures effectuées par les scientifiques ont révélé que les aérosols secondaires représentent une part non négligeable de la pollution totale issue des processus de combustion. La surveillance de la qualité de l'air ainsi que le développement des systèmes de combustion ne doivent par conséquent pas uniquement tenir compte des polluants primaires tels que les oxydes d'azote, les particules fines et les composés organiques volatils, mais aussi des polluants secondaires.



## Mesures de surveillance simples

Afin de contrôler l'efficacité des mesures de protection de l'air, la qualité de l'air est certes vérifiée régulièrement, mais les mesures de nocivité des gaz de combustion et des polluants secondaires sont chronophages et coûteuses. Les analyses effectuées par la HSLU et le PSI ont révélé que la mesure du monoxyde de carbone constitue non seulement un bon indicateur des processus de combustion, mais permet également de déduire la présence de substances nocives dans les gaz de combustion.

Les résultats de recherche des deux sous-projets permettent d'optimiser l'exploitation des chauffages au bois et de contribuer à leur amélioration technique. Par ailleurs, ces résultats servent aussi de base au contrôle de la qualité de l'air et à des mesures d'amélioration de celui-ci.



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

## Produkte aus diesem Projekt



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

## Team & Kontakt

Prof. Thomas Nussbaumer  
Hochschule Luzern Technik & Architektur  
Raum E310a  
Technikumstrasse 21 6048 Horw  
+41 41 349 35 19  
[thomas.nussbaumer@hslu.ch](mailto:thomas.nussbaumer@hslu.ch)



Thomas Nussbaumer  
Directeur de projet



Josef Dommen



Deepika Bhattu



Jürgen Good



Adrian Lauber



Jun Zhou



Peter Zotter

## Projets joints,



Réduction des polluants dans la combustion du bois

Combustion propre du bois



Polluants nocifs de la combustion du bois

Particules nocives pour la santé provenant des poêles à bois dans l'air

Le contenu de ce site représente l'état des connaissances au 10.05.2019.