

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 80 (2018)
Heft: 4

Artikel: Les plaquettes contiennent autant d'énergie
Autor: Vogel, Benedikt
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085874>

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: 05.02.2026

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

Les plaquettes contiennent autant d'énergie

Des chercheurs suisses ont construit une installation pour déterminer la teneur énergétique des plaquettes de bois à l'occasion du projet «XyloChips». Le but est de produire de la chaleur à partir du bois de manière plus rentable et en respectant l'environnement.

Benedikt Vogel*



Plus les plaquettes sont sèches, plus leur valeur calorifique est basse car une partie de l'énergie stockée dans le bois doit être utilisée pour l'évaporation de l'eau. Cette énergie est alors indisponible pour la production de chaleur. Sur la photo, on reconnaît Roger Röthlisberger, professeur à la HEIG-VD à Yverdon. Photos: Benedikt Vogel

Quel est le bois le mieux adapté pour la cheminée ou le poêle en faïence? Les bûches de chêne génèrent une braise durable, le hêtre est connu pour ses belles flammes et le bouleau pour son odeur agréable. Les résineux comme le sapin et le pin brûlent plus rapidement car ils ont une moindre densité. Une chose s'applique malgré toutes ces différences: la quantité de chaleur produite par la combustion d'un kilogramme de bois est pratiquement la même avec toutes les essences. La valeur calorifique du bois est essentiellement déterminée par deux facteurs: le poids et l'humidité. Quiconque souhaite déterminer la teneur énergétique des plaquettes de bois doit les peser et déterminer leur teneur en humidité.

Chaleur et non teneur énergétique

C'est précisément ce que Roger Röthlisberger, Thierry Stäger et Julien Ropp ont fait au cours des deux dernières années. Roger Röthlisberger est professeur à la Haute École d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud (HEIG-VD) à Yverdon, Thierry Stäger ingénieur de projet et Julien Ropp, chef de projet dans la même institution. Avec leur équipe, les trois scientifiques ont construit une installation permettant de déterminer la teneur énergétique des plaquettes de bois avant la combustion. Roger Röthlisberger explique ce qui a motivé ce projet de recherche: «Aujourd'hui, les fournisseurs de bois sont dédommagés en fonction de la chaleur générée par leurs plaquettes et non de la quantité d'énergie effective.» Pour Roger Röthlisberger, il s'agit d'une différence subtile mais de taille. L'expérience montre en effet que la chaleur générée par une certaine quantité de plaquettes peut être jusqu'à deux fois moins élevée selon l'efficacité du chauffage. Le plus dérangeant: si les plaquettes de bois ne génèrent que peu de chaleur, le préjudice financier n'incombe pas à l'exploitant de la centrale de chauffage, mais au fournisseur de bois. Roger Röthlisberger établit une comparaison avec «le propriétaire d'une station-service qui ne serait pas payée pour l'essence vendue, mais pour les kilomètres parcourus par le conducteur».

Teneur énergétique déterminée en quelques secondes

L'installation conçue par les chercheurs vaudois pour déterminer la teneur énergétique

*Benedikt Vogel a écrit cet article sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).



Cet appareil de mesure est utilisé pour l'essai chez le fournisseur Germaplaket à Yverdon : un chargeur télescopique déverse dans la trémie les plaquettes qui arrivent sur la bande de convoyage.

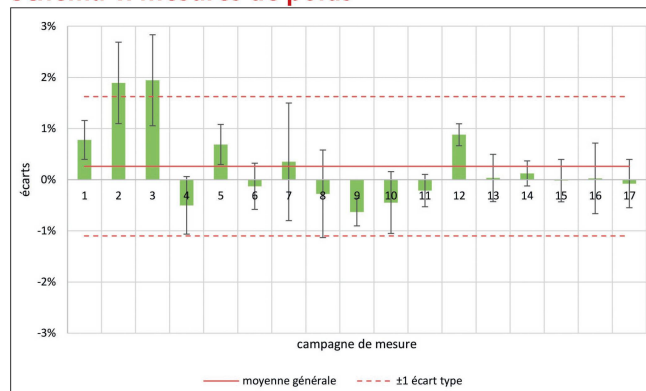
a une structure relativement simple. Lors de leur introduction dans la centrale de chauffage, les plaquettes sont déversées dans une trémie d'alimentation, puis arrivent sur une bande de convoyage. Celle-ci est équipée d'une balance et d'un appareil de mesure de l'humidité. Les dispositifs de mesure déterminent en continu le poids et la teneur en eau des plaquettes qui circulent. Les choses se passent rapidement lors d'une démonstration sur le terrain du fournisseur Germaplaket à Yverdon : un tracteur déverse deux pelles de plaquettes dans la trémie. Leur poids et leur taux d'humidité sont déterminés lorsqu'elles passent sur la bande de convoyage. Après une demi-minute, toutes les plaquettes de bois sont passées sur l'appareil de mesure. L'écran affiche le résultat : 401 kg de plaquettes de bois avec une humidité de 29,8 %. Il en résulte une teneur énergétique de 1120 kWh.

Dans une première étape, les scientifiques ont construit une installation de laboratoire dans les locaux de la HEIG-VD à Yverdon. Elle avait une capacité de 4 mètres cubes/minute. Les chercheurs ont ensuite utilisé cette installation sur le terrain du fournisseur de plaquettes Germaplaket pour des mesures de terrain. Les essais réalisés jusqu'à présent dans le laboratoire et sur le terrain ont confirmé l'aptitude fonctionnelle de l'installation de mesure. Le résultat principal du projet de recherche de deux ans (voir les schémas 1 pour le poids, 2 pour l'humidité et 3 pour la teneur énergétique) est la « confirmation du poids et de l'humidité respectivement à 1 % et à 3 % près. Nous sommes en mesure de déterminer exactement (à plus de 5 %) la teneur énergétique », commente Roger Röthlisberger en ajoutant que les compteurs, aujourd'hui courants dans les centrales de chauffage, évaluent la chaleur produite avec une précision de 2 à 7 %, « mais que la plus grande imprécision résulte sur le plan de l'efficacité estimée de l'installation ».

Les infrarouges plus précis que les micro-ondes

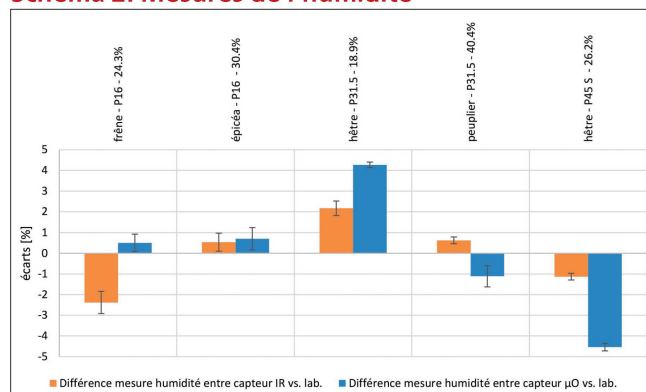
Le projet intitulé « XyloChips » a été subventionné par l'Office fédéral de l'énergie et le canton de Vaud. Les scientifiques veulent confirmer les résultats obtenus jusqu'à présent avec d'autres mesures de terrain au cours des prochains mois. La mesure de l'humidité présente un résultat intermédiaire intéressant. Pour la déterminer, les chercheurs utilisent parallèlement les méthodes de mesures à micro-ondes et à rayonnement

Schéma 1. Mesures de poids



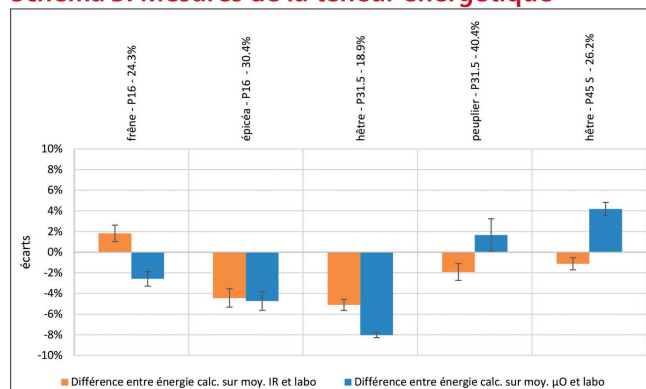
Le schéma montre la précision avec laquelle l'installation du laboratoire de la Haute École d'Yverdon a déterminé le poids des plaquettes en 17 mesures. Les premières mesures étaient assez imprécises, mais l'amélioration de l'étalonnage a permis de réduire les erreurs de mesure pour obtenir un décalage bien inférieur à 1 %. Les divergences mesurées se basent sur une mesure comparative réalisée indépendamment de l'installation de test. Schéma : HEIG-VD

Schéma 2. Mesures de l'humidité



Erreurs de l'installation de laboratoire lors de la mesure infrarouge (orange) et à micro-ondes (bleu) de l'humidité pour différents types de bois, tailles de plaquettes (P16, P31.5, P45 S) et taux d'humidité (entre 18,9 et 40,4 %). Les divergences se basent sur une mesure comparative réalisée indépendamment de l'installation de test : la mesure de l'humidité conformément à la norme se base sur celle de la masse à l'état brut et sur celle de la masse après le séchage absolu du bois à 105° C.

Schéma 3. Mesures de la teneur énergétique



Erreurs de l'installation de laboratoire lors de la mesure de la teneur énergétique de plaquettes de différents types de bois, tailles (P16, P31.5, P45 S) et taux d'humidité (entre 18,9 et 40,4 %). Les divergences se basent sur une mesure comparative réalisée indépendamment de l'installation du test.



Thierry Stäger, chercheur à la HEIG-VD, se sert de la nouvelle installation de mesure. Le boîtier gris argenté au-dessus du convoyeur est l'instrument infrarouge pour la mesure de l'humidité. La plaque jaune posée directement sur les plaquettes de bois sert à déterminer l'humidité avec des micro-ondes (cachée par l'instrument IR sur la photo).

infrarouge. Les mesures à micro-ondes impliquent un contact direct de la sonde avec le bois, ce qui les rend vulnérables aux erreurs. Elles ont l'avantage de ne pas être réalisées uniquement à la surface des plaquettes, contrairement aux mesures à rayonnement infrarouge, mais aussi en profondeur et par conséquent, elles sont moins sujettes aux différences de couleur et d'humidité à la surface des plaquettes.

« Nos essais n'ont pas confirmé ces supposés inconvénients des mesures à rayonnement infrarouge », affirme Thierry Stäger. Au contraire, ces mesures se sont avérées étonnamment précises. Elles l'étaient encore davantage après que les plaquettes aient été en partie mouillées avec de l'eau. En revanche, l'humidification a faussé les mesures à micro-ondes. Les différences de granulométrie des plaquettes de bois ont également provoqué des divergences. La conclusion de Thierry Stäger est claire : « La méthode à infrarouge est actuellement la meilleure. » Pour trouver une méthode véritablement fiable, les chercheurs souhaitent évaluer des instruments de mesures à micro-ondes supplémentaires sans contact dans d'autres essais. Ces instruments sont également disponibles sur le marché, mais plus chers que ceux testés jusqu'à présent.

Sur la voie de la commercialisation

Les chercheurs de la Haute École d'Yverdon souhaitent désormais tester leur installation de manière plus approfondie

chez un utilisateur pendant une saison de chauffage dans un projet pilote. L'objectif est de réduire les coûts de fabrication de chaque installation à environ 50 000 francs (en la simplifiant) et d'augmenter ses chances de commercialisation. Cette commercialisation pourrait alors être réalisée par la société Aficor SA (Chanéaz, VD), un fabricant de machines forestières, avec laquelle les chercheurs de la HEIG-VD collaborent déjà. En Suisse, plusieurs centaines de producteurs de plaquettes, mais également

de grands consommateurs comme des centrales de chauffage, sont des clients potentiels pour des installations mobiles ou stationnaires. « Nous partons du principe que les producteurs de plaquettes ont un intérêt économique pour de tels installations puisqu'ils peuvent perdre beaucoup d'argent vu qu'ils ne sont pas rémunérés de manière appropriée pour l'énergie qu'ils fournissent », affirme Roger Röthlisberger.

Roger Röthlisberger et ses collègues sont confiants. De telles installations de mesure pourraient pousser les exploitants de centrales de chauffage à brûler le bois encore plus efficacement qu'aujourd'hui. Des installations modernes et correctement dimensionnées y contribuent ainsi que le type d'exploitation (à pleine charge : utilisation d'accumulateurs d'énergie ; réseaux à basse température) et une bonne maintenance. Le bois en tant que source d'énergie pourrait ainsi être utilisé encore plus efficacement, ce qui permettrait de réduire l'exposition de l'être humain et de l'environnement aux gaz d'échappement : deux critères en accord avec la stratégie énergétique 2050 de la fédération. ■

Des informations complémentaires sont disponibles auprès de Sandra Hermle (sandra.hermle@bfe.admin.ch), responsable du programme de recherche de l'OFEN sur la bioénergie, et sur le site www.bfe.admin.ch/CT/biomasse



Les chercheurs de la Haute École d'Yverdon ont d'abord testé la mesure du poids et de l'humidité dans un laboratoire (photo). La plaque jaune mesure l'humidité par micro-ondes et l'instrument gris argenté (au fond) par infrarouge. Photo: HEIG-VD