

**Zeitschrift:** Energieia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie  
**Herausgeber:** Office fédéral de l'énergie  
**Band:** - (2011)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Un lisier qui déborde d'énergie  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-641813>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 05.02.2025

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



## Un lisier qui déborde d'énergie

### INTERNET

Programme de recherche «Biomasse et énergie du bois» à l'OFEN:  
[www.bfe.admin.ch/recherche/biomasse](http://www.bfe.admin.ch/recherche/biomasse)

HERSENER:  
[www.agrenum.ch](http://www.agrenum.ch)

MERITEC GmbH:  
[www.meritec.ch](http://www.meritec.ch)

Agroscope, station de recherche ART:  
[www.agroscope.admin.ch/org/00275](http://www.agroscope.admin.ch/org/00275)

Groupe de biotechnologie de l'environnement, Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW), Wädenswil:  
[www.umweltbiotech.zhaw.ch](http://www.umweltbiotech.zhaw.ch)

Des ingénieurs suisses développent actuellement une nouvelle méthode pour produire du biogaz à partir de déchets agricoles liquides. En se servant d'un bioréacteur à membrane, ils obtiennent un rendement près de deux fois supérieur à celui obtenu dans les installations conventionnelles. La recherche, soutenue notamment par l'Office fédéral de l'énergie, suscite un intérêt important tant des milieux énergétiques qu'agricoles.

«Il n'y a pas que l'aspect sexy des énergies renouvelables à soigner» expliquait le conseiller aux Etats tessinois Filippo Lombardi dans un entretien qu'il accordait à notre magazine il y a quelques mois de cela (lire *energie* 4/2010, p.2). Le politicien évoquait alors la production d'énergie dans les infrastructures telles que les stations

sable du bureau d'ingénieurs HERSENER basé à Wiesendangen dans le canton de Zurich. L'intérêt énergétique est quant à lui avancé par Urs Meier, chef technique du projet et responsable du bureau d'ingénieurs MERITEC GmbH établi à Guntershausen dans le canton de Thurgovie: «Le lisier renferme le plus grand potentiel

**«LE LISIER RENFERME LE PLUS GRAND POTENTIAL ÉNERGÉTIQUE DE LA BIOMASSE APRÈS LE BOIS. CE POTENTIAL EST TOUTEFOIS ENCORE LARGEMENT SOUS-EXPLOITÉ.»**  
**URS MEIER, MERITEC GMBH.**

d'épuration ou encore les usines d'incinération de déchets. Ces mêmes propos pourraient parfaitement être repris pour évoquer les travaux de recherche des ingénieurs agronomes Jean-Louis Hersener et Urs Meier qui développent actuellement une nouvelle méthode de méthanisation du lisier, le lisier étant le mélange des urines et des matières fécales des animaux de la ferme.

«Par fermentation en l'absence d'oxygène, les matières organiques comme le lisier se transforment en biogaz composé de deux tiers de méthane et d'un tiers de gaz carbonique.» Voilà pour le processus biologique, résumé d'une façon succincte mais très claire par Jean-Louis Hersener, chef du projet de recherche et respon-

énergétique de la biomasse après le bois. Ce potentiel est toutefois encore largement sous-exploité. Sur les quelque 30 000 exploitations agricoles avec des animaux en Suisse, une centaine seulement est équipée d'une installation pour transformer le lisier en gaz.»

**«Deux fois plus de biogaz en deux fois moins de temps»**

Non seulement sous-exploité, le potentiel énergétique du lisier est également souvent mal exploité. La faute à des installations conventionnelles dont la simplicité technique se fait au détriment du rendement. «Dans la méthode standard, le lisier stagne en grande quantité et durant une longue période dans un bioréac-

teur, précise Urs Meier. Une partie des bactéries actives et de la biomasse non fermentée est extraite du bioréacteur à chaque charge. Cela réduit considérablement le rendement.»

Les deux ingénieurs suisses ont alors eu l'idée d'intégrer un bioréacteur à membrane à leur installation. «Le bioréacteur à membrane est l'association d'un réacteur biologique dans lequel se déroule la fermentation et d'une membrane poreuse qui permet une filtration continue du liquide contenu dans le réacteur biologique», explique Jean-Louis Hersener. La membrane, qui est pourvue de minuscules orifices d'un diamètre inférieur à un millième de millimètre, permet de séparer la matière inerte de la matière vivante – qui reste alors dans le bioréacteur car trop volumineuse pour passer à travers la membrane. «Seule la matière vivante reste dans le bioréacteur, résume Urs Meier. Cela permet de fermenter deux fois plus rapidement et de produire deux fois plus de biogaz.»

#### Récupérer des nutriments

«L'intérêt n'est pas uniquement énergétique, il est également environnemental», ajoute Jean-Louis Hersener. La membrane permet en effet d'éjecter de manière sélective des sels et autres minéraux du bioréacteur. «Nous pouvons par exemple utiliser l'azote ammoniacal ainsi récupéré sous forme concentrée comme engrais pour les plantes au lieu de laisser l'ammoniac se

«L'INTÉRÊT N'EST PAS UNIQUEMENT ÉNERGÉTIQUE, IL EST ÉGALEMENT ENVIRONNEMENTAL.»

JEAN-LOUIS HERSENER, HERSENER.

volatiliser après épandage du lisier dans la nature comme c'est le cas actuellement.»

Les ingénieurs disposent depuis mai 2009 d'une installation pilote placée dans l'enceinte de l'ancien couvent de Tännikon, qui appartient aujourd'hui à la station de recherche agroscope Reckenholz-Tännikon (ART). Un bioréacteur de 3000 litres accueille le lisier des porcs et des vaches laitières de l'ART. «Avant d'entrer dans le bioréacteur, la partie liquide du lisier est débarrassée des résidus solides par simple filtration, précise Jean-Louis Hersener. Contrairement à une idée largement répandue, c'est la partie liquide qui offre le plus grand potentiel énergétique. La transformation est plus rapide et il y a moins de complications techniques.»

#### La preuve d'une meilleure efficacité

Une première série de mesures a été effectuée entre mai 2009 et juillet 2010. En moyenne, un kilogramme de substance organique dans le bioréacteur à membrane a permis de produire 620 litres de gaz, contre 270 dans une instal-

lation conventionnelle. «Nous avons ainsi déjà apporté la preuve de la meilleure efficacité de notre système», se réjouit Jean-Louis Hersener.

Dans le cadre de leur projet de recherche qui doit se prolonger jusqu'à la fin de 2012, les ingénieurs ont prévu deux autres étapes. La première, allant de novembre 2010 à l'été 2011, permet d'évaluer l'utilité d'une ultrafiltration supplémentaire du lisier avant la fermentation. «Nous venons juste de montrer que le lisier liquide a un meilleur potentiel énergétique que le lisier solide. Avec une ultrafiltration de plus, nous devrions en améliorer encore la qualité et ainsi, nous l'espérons, accroître le rendement.» La dernière étape, prévue entre l'automne 2011 et la fin 2012, sera l'occasion d'évaluer la nouvelle méthode dans le cadre d'un usage élargi à d'autres déchets organiques liquides – cosubstrats – en plus du lisier. A noter que pour ces deux étapes, seul du lisier de cochon sera employé. «Il est mieux adapté à notre filtre», constate Jean-Louis Hersener.

#### Investissement élevé, large soutien

Verra-t-on dès 2013 des installations équipées d'un bioréacteur à membrane sur les exploitations agricoles suisses? Les ingénieurs l'espèrent. «En Hollande, des installations comparables sur lesquelles nous avons également collaboré existent déjà. Mais percer le marché est difficile», avoue Urs Meier. La difficulté est d'ordre économique. «Les coûts d'exploitation sont plus élevés avec notre installation. Mais les

avantages, à savoir un rendement supérieur et une installation plus compacte, le volume de fermenteur est deux fois plus petit (la réduction de la durée de stagnation de la biomasse dans le bioréacteur permet de réduire le volume du fermenteur, ndr), devraient rendre notre procédé rapidement compétitif.»

Le large soutien financier obtenu par les promoteurs du projet montre dans tous les cas qu'ils ne sont pas les seuls à y croire. A côté de l'Office fédéral de l'énergie participent également Swisselectric Research, Xpo-Naturstromfonds ainsi que l'Office fédéral de l'agriculture. La liste des collaborations est également longue. Pendant que le groupe de biotechnologie de l'environnement du professeur Urs Baier de la Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW) à Wädenswil examine en détail l'aspect biologique sur un équipement de laboratoire, les entreprises Simatex et VP-Hottinger ont aidé à la réalisation de l'installation pilote.

(bum)

## Vers une gestion ciblée de la biomasse

Aujourd'hui, la même technologie est généralement employée pour transformer en biogaz les engrais de ferme, les boues d'épuration ou encore les déchets de l'industrie alimentaire. Pourtant, chaque type de biomasse possédant des caractéristiques uniques, le rendement pourrait être sensiblement amélioré – voire doublé dans certaines situations – si le procédé était adapté de cas en cas.

Le groupe de biotechnologie de l'environnement de la Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW) à Wädenswil, dirigé par le professeur Urs Baier, étudie différentes manières d'optimiser le rendement du processus de fermentation anaérobie en fonction du type de biomasse à disposition dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par l'Office fédéral de l'énergie. Lancé en octobre 2009, le projet intitulé «Mesures d'optimisation de la fermentation par prétraitement, nouveaux procédés et matières auxiliaires» doit se prolonger jusqu'à fin 2011.

Le projet s'intéresse à tous les types de biomasse témoignant d'un potentiel important pour la Suisse. Il s'agit principalement des engrais de ferme, de la biomasse riche en cellulose (papier, paille, partie solide du lisier bovin...) ainsi que de la biomasse contenant des protéines lentement biodégradables (déchets de l'industrie de la viande principalement). «Chimiquement, la cellulose est un polysaccharide, donc un sucre, précise Urs Baier. La méthanisation de ce type de biomasse donne un rendement qui n'est pas encore optimal lorsqu'il est traité comme de la biomasse liquide et en grande quantité.»

Parmi les pistes suivies par les chercheurs pour optimiser le rendement de la fermentation figurent le prétraitement de la biomasse, l'ajout éventuel de substances réactives, la modification du bioréacteur ou encore la mise en œuvre de nouvelles techniques de mesure ou de réglage. Jusqu'à aujourd'hui, les travaux ont été réalisés à l'échelle du laboratoire. «Le plus grand potentiel d'amélioration réside dans le lisier, les boues d'épuration, la paille ainsi que les déchets biologiques, indique Urs Baier. Les déchets de l'industrie alimentaire ne doivent pas non plus être sous-estimés». Il est prévu dans un deuxième temps de réaliser des expériences sur des installations pilotes.