

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 71 (2009)
Heft: 11

Artikel: Économiser d'électricité avec le séchage en grange
Autor: Gnädinger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086012>

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>



Un bon préfanage au champ constitue la mesure la plus efficace pour limiter les coûts d'électricité du séchage en grange.
(Photos: Ruedi Gnädinger)

Économies d'électricité avec le séchage en grange

Dans la mouvance des augmentations du prix de l'électricité, Technique agricole a publié trois articles relatifs aux économies de courant (voir encadré). Le quatrième article consacré au séchage en grange, étayé par des réflexions et autres conseils pratiques quant à la technique de construction, conclut notre série.

Ruedi Gnädinger

Les ventilateurs des séchoirs en grange fonctionnent entre 300 et 700 heures par an et leur durée de vie est élevée. Bon nombre d'entre eux tournent depuis plus de 25 ans déjà, sans révision ni panne. Ils consomment cependant quelque 12 kWh par m³ de volume

de stockage en moyenne. Avec un tas de 1000 m³ et un prix de l'électricité de 15 centimes, cela correspond à CHF 1800.–/an. La facture peut encore fortement augmenter dans de mauvaises conditions, en cas d'utilisation erronée ou d'augmentation du prix de l'énergie. Où se situent les éventuelles améliorations?

*Thème général: économiser l'électricité

À l'heure des augmentations du prix de l'électricité, Technique agricole a consacré une série en quatre parties aux économies en la matière:

- Économies d'électricité avec l'éclairage (TA 5/2009)
- Économies d'électricité avec la préparation d'eau chaude (TA 6-7/2009)
- Économies d'électricité avec les moteurs électriques (TA 10 / 2009)

Les facteurs suivants influencent le coût de l'électricité du séchage en grange:

- Humidité initiale du fourrage/Quantité d'eau à extraire par le séchoir
- Absorption d'eau par l'air de séchage
- Résistance à la circulation d'air de l'installation
- Taux de rendement de l'installation
- Prix de l'électricité

La consommation d'électricité par 100 kg de fourrage séché se calcule comme suit:

Exemple:

- Humidité initiale du fourrage 40% (60% MS), séchage à 15% (85% MS)
- Absorption d'eau par l'air de séchage = 1 gramme par m³

■ Technique à la ferme

- Pression moyenne de l'installation = 50 mm de colonne d'eau (= 500 Newton/m²)
- Taux de rendement () moyen du ventilateur = 47%

Étape 1: Absorption d'eau nécessaire

$$\text{Absorption d'eau} = \frac{0,85 \times 100}{0,60} - 100 = 41,66 \text{ kg}$$

Étape 2: Air de séchage nécessaire

$$\text{Air de séchage} = \frac{41,66 \text{ kg}}{0,001 \text{ kg/m}^3} = 41\,660 \text{ m}^3$$

Étape 3: Énergie nécessaire (consommation d'électricité)

$$\text{Énergie (Joule)} = \frac{1660 \text{ m}^3 \times 500 \text{ N/m}^2}{0,47} = 44\,319\,149 \text{ Nm}$$

(Nm = Joule ou watt-secondes)

44 319 149 Nm = 44 319 149 Joule ou watt-secondes = **12,3 kWh** / 100 kg

L'établissement de ces règles de base permet de tirer des conclusions importantes et des principes fondamentaux quant à la consommation d'électricité et aux économies en la matière.

L'humidité initiale influence le plus la consommation d'électricité

Déjà avec une augmentation de l'humidité initiale de 40 à 45%, ce ne sont plus 41,66 kg, mais 54,5 kg d'eau qu'il faut extraire par 100 kg de fourrage séché en grange. Cela correspond à une quantité supplémentaire de 30%. Bien que l'extraction d'eau par m³ d'air de séchage augmente un peu avec du fourrage plus humide, le temps de séchage s'accroît notablement. Le fourrage humide se tasse davantage, ce qui augmente la résistance à la circulation d'air à l'intérieur du tas. D'une manière générale, la consommation d'électricité augmente en raison du temps de séchage plus long, ceci de manière plus que proportionnelle.

L'absorption d'eau de l'air de séchage (g/m³) peut être améliorée

L'augmentation de l'absorption d'eau de l'air de séchage diminue le temps de séchage de manière proportionnelle à l'amélioration en question. Sur le plan de la construction, l'absorption d'eau peut être influencée favorablement par le montage des ventilateurs au sud, la pose de panneaux solaires, ainsi que d'un système de gestion du séchage. La mesure la plus efficace est celle des panneaux solaires, recommandés en standard dans les constructions neuves. Comparativement au séchage à air froid, les panneaux

solaires peuvent entraîner une économie d'électricité de quelque 40%. Autre effet en corollaire, le séchage plus rapide permet de diminuer les pertes de conservation.

Lorsqu'une installation de séchage est utilisée dans des conditions défavorables ou fonctionne de manière inutile, l'absorption d'eau spécifique (g/m³) diminue. Il est donc important que le ventilateur fonctionne en continu uniquement par bonnes conditions météorologiques et que l'humidité encore présente dans le fourrage puisse profiter d'un bon séchage. L'enclenchement et le déclenchement sont assumés par un système de gestion du séchage qui mesure la situation au moyen de capteurs et procède à l'enclenchement automatique du ventilateur selon les besoins. Ce type de système fonctionne assez bien et évite des heures de séchage inutiles, jusqu'au moment où le séchage est presque achevé. À ce moment-là, la commande manuelle intelligente s'avère préférable, car les réflexions sur les conditions météorologiques et l'appréciation finale de l'humidité du fourrage sont alors déterminantes. Cette «intelligence» manque malgré tout à ces automates fonctionnant par ailleurs à satisfaction. La conséquence de cette situation se concrétise en heures de séchage inutiles.

Dans le cas des tas de fourrage à même le sol, le fond bétonné peut laisser s'échapper de la chaleur et refroidir l'air de séchage de 2 à 3°C, et cela notamment sur un type de sol humide (terre, humidité latente ou nappe phréatique). Dans ces cas, une isolation au-dessus ou au-dessous de la dalle du sol (isolation périphérique) est nécessaire.



Air aspiré plus sec grâce à l'exposition sud et au montage sous toiture.

Faire circuler l'air de séchage au travers du tas avec peu d'énergie

Lorsque la quantité d'air de séchage est donnée par l'extraction d'eau du fourrage nécessaire et que la capacité d'absorption d'eau de l'air est connue, il ne reste plus que la pression de l'installation et le taux de rendement des ventilateurs pour influencer la consommation d'électricité.

Il est possible que la pression produite par une installation existante soit influencée par l'humidité d'entrée, la quantité engrangée par charge et le type de fourrage. Déjà lors de la fauche, il s'agit de déterminer si la surface prévue convient en fonction des conditions météorologiques et de la quantité de fourrage. Les nouvelles machines disponibles pour la récolte du fourrage ont des capacités dépassant souvent celles des installations de séchage. Un contrôle régulier de la pression de l'installation permet de déterminer quel point atteint son remplissage, respectivement combien de réserve est disponible pour la prochaine coupe. Malheureusement, ces manomètres simples en forme de U ne se trouvent actuellement presque plus sur aucune exploitation.

Chauffage de l'air de séchage par chaudière – peu d'intérêt

Certains agriculteurs se posent parfois la question de chauffer l'air de séchage avec la chaudière du chauffage central, afin d'augmenter les performances de séchage et d'économiser de l'électricité. Cela est possible en principe, mais efficace seulement lorsque la puissance de chauffage s'avère suffisante. Pour un débit d'air de 1 m³/seconde et un réchauffement de un degré, une performance de la chaudière de 1,2 kW est nécessaire. Avec un volume débit d'air de 18 m³/seconde (correspondant à une surface du tas de 160 m²) et un réchauffement de l'air de 5°C (effet de séchage en mauvaises conditions également), une puissance de chaudière de 108 kW se révèle donc nécessaire. Cela correspond donc à 2-3 fois la puissance usuelle de la chaudière d'une habitation rurale. Cette puissance de chaudière peut cependant suffire pour une utilisation ponctuelle par mauvais temps, dans la mesure où la chaudière charge à pleine puissance un accumulateur et n'alimente le séchage en grange que par intervalles, selon les besoins. D'une manière générale, il faut remarquer que le chauffage de l'air avec de l'énergie-bois pour économiser l'électricité ne vaut pas la peine. Cet investissement ne se justifie que si l'effet de séchage se voit amélioré en cas de mauvaises conditions météorologiques et que les pertes de conservation sont ainsi réduites.

Recommandations

Lors de la mise en place d'une nouvelle installation de séchage, il faut veiller à ce que la surface au sol soit suffisante et que la hauteur du tas se situe aux environs de 4 à 5 mètres. Des tas plus hauts entraînent une contre-pression plus élevée et des besoins en énergie excessifs. Les performances de l'installation de séchage sont ainsi préétablies. Une autre mesure essentielle consiste à choisir un ventilateur adapté et efficace. L'efficacité énergétique, respectivement le taux de rendement global d'un ventilateur se calcule en multipliant le taux

de rendement du ventilateur avec celui du moteur et du transfert de puissance du moteur au ventilateur. Une grande partie des ventilateurs proposés aujourd'hui sur le marché suisse ont été testés une fois ou l'autre par ART et les éléments tels que le débit d'air, le comportement en cas d'augmentation de la contre-pression, ainsi que le taux de rendement sont mesurés et connus. Le Rapport FAT 406 (voir www.art.admin.ch) fournit des indications pratiques à ce propos. Il est certain qu'un ventilateur plus efficace sur le plan énergétique vaut la peine, même s'il est un peu

plus cher. En revanche, l'achat d'un ventilateur d'occasion n'est pas conseillé en vue des capacités de fonctionnement et de la consommation d'électricité. La modification du régime de fonctionnement et l'utilisation d'un moteur développant une puissance différente sans prendre l'avis du fournisseur sont également déconseillées. Les effets sur le débit d'air, l'évolution en cas d'augmentation de la contre-pression, la puissance du moteur nécessaire et le taux de rendement ne seront appréciés qu'avec des connaissances scientifiques approfondies. ■

Il n'y a pas d'autre solution que d'économiser l'électricité

La série en quatre volets intitulée «Économies d'électricité dans l'exploitation agricole» s'achève avec l'article consacré aux économies de courant avec le séchage en grange. Ce sujet a été induit par le nouveau mode de facturation de l'électricité comprenant l'indemnité d'utilisation du réseau électrique, les autres prestations de service et la consommation d'électricité elle-même.

Ce changement entraîne une augmentation considérable des coûts de l'électricité dans de nombreuses exploitations. L'électricité constitue d'ailleurs un facteur de coût important déjà aujourd'hui. Elle dépasse, avec CHF 159.- par ha de surface agricole utile (valeurs comptables selon ART pour l'année 2007), les coûts des carburants et lubrifiants (CHF 153.-).

Économiser l'électricité – elle va probablement encore renchérir

Il faut s'attendre, à l'avenir, à d'autres augmentations de prix, bien que d'aucuns es-

pèrent le contraire avec la libéralisation du marché de l'électricité. La relative pénurie d'électricité qu'annoncent même les projections les plus prudentes, laisse à penser que les fournisseurs d'électricité et les administrateurs des réseaux vont déterminer le prix (marché de vendeurs). Cette tendance ne pourra être combattue efficacement par les «autorités de surveillance» prévues. L'augmentation de la consommation est due aux éléments suivants:

- La substitution du pétrole par l'électricité (comme les pompes à chaleur à la place des chauffages au mazout, les chemins de fer au lieu des voitures)
- L'utilisation accrue de la technique et l'augmentation des exigences (chaînes de montage automatisées, climatisations, escalators, ascenseurs, éclairage plus intense)

Croissance démographique

L'augmentation de la consommation, à laquelle il faut s'attendre en raison des éléments précités, ne peut être que partiellement compensée par des progrès technologiques. Par ailleurs le maintien des centrales atomiques n'est pas garanti. Une meilleure valorisation des centrales hydrauliques et la recherche d'autres sources de production d'électricité s'avèrent donc incontournables. Cette électricité coûtera cependant plus cher. La meilleure preuve à

ce propos est bien que les petites centrales hydrauliques, comme d'ailleurs l'énergie éolienne, photovoltaïque, le biogaz, etc., n'ont des perspectives économiques qu'en raison des indemnités d'achat du courant au prix coûtant. Le financement de ces indemnités passe par des prélèvements sur l'électricité consommée.

Économiser l'électricité – l'impératif du moment

Pour les exploitations agricoles, l'opportunité de produire du courant en touchant des indemnités couvrant les coûts est également offerte. Ces possibilités sont pourtant très limitées en raison des restrictions quantitatives (part réservée des prélèvements pour les indemnités de fourniture) et de diverses autres conditions contraignantes. De plus, cette indemnisation est vue comme un encouragement et ne peut donc pas représenter un revenu lucratif.

Toutes les exploitations seraient pourtant bien inspirées de compenser, tant que faire se peut, l'augmentation du prix de l'électricité par une baisse de la consommation. Il s'agit aussi d'un objectif déclaré de la politique. On se doit de constater qu'aucune mesure indiquée dans le cadre de cette série n'a des effets très importants. Cependant, l'addition de plusieurs de ces mesures d'économie peut aboutir à des résultats significatifs. ■



Un haut degré de mécanisation, comme la traite automatique, consomme davantage d'électricité.