Le séchage du foin et du maïs : plante entière

Autor(en): **Bovet, J. M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **76 (1985)**

Heft 10

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-904619

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Le séchage du foin et du maïs – plante entière

J. M. Bovet

Depuis la crise aiguë du pétrole, les besoins en sources d'énergie diversifiées pouvant s'y substituer, au moins partiellement, incitent à la recherche de moyens nouveaux ou de possibilités déjà connues, mais qu'il s'agit de développer. C'est le cas de la pompe à chaleur basée sur un principe physique découvert voici plus de cent ans. L'article ci-après présente une application de la pompe à chaleur très intéressante dans le domaine agricole.

Seit der akuten Erdölkrise ist die Suche nach diversifizierten Energiequellen, die das Öl zumindest teilweise ersetzen können, ein wesentlicher Anreiz für die Erforschung neuer oder auch schon bekannter, aber noch weiter zu entwickelnder Technologien. Letzteres ist z.B. bei der Wärmepumpe der Fall, deren physikalisches Prinzip schon vor über 100 Jahren entdeckt wurde. Der nachfolgende Beitrag stellt eine sehr interessante Anwendung der Wärmepumpe im Bereich der Landwirtschaft vor.

1. Introduction

Si la pompe à chaleur a déjà trouvé son application dans le chauffage des locaux, son utilisation comme déshumidificateur semble vouée au plus grand succès. Dans ce domaine, le service des installations intérieures des Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF) a procédé à la mise en service de plusieurs installations de séchage du bois, qui donnent pleine satisfaction. Il propose maintenant l'installation de séchage du foin et des céréales. D'autres applications – séchage du cuir de viande, etc. – suivront certainement.

2. Principe de fonctionnement

Le déshumidificateur d'air est monté devant le ventilateur de la soufflerie du foin (fig. 1 et 2). L'air extérieur humide, aspiré, doit tout d'abord s'écouler à travers un refroidisseur d'air (A) (évaporateur). Par le refroidissement, l'eau est séparée de l'air. Ensuite, l'air refroidi et séché s'écoule sur un réchauffeur d'air (B) (condenseur). Le refroidissement et le réchauffement sont assurés par un compresseur frigorifique (C) alimenté par l'électricité. L'air réchauffé et séché est repris par le ventilateur (D), qui le propulse dans le tas de foin. Lors du refroidissement de l'air, on gagne de l'énergie (chaleur), qui est utilisée pour le réchauffement (B). Par les variations physiques, ce nouvel appareil produit un air plus sec de 20 à 30% et plus chaud de 3 à 6 °C, ceci en comparaison avec l'air extérieur disponible.

La pompe à chaleur peut compléter l'installation de séchage en grange. Par l'abaissement de l'humidité relative de l'air d'entrée et l'élévation de sa température, la pompe à chaleur (PAC) augmente le déficit de saturation de l'air à l'entrée du tas. Il s'ensuit un pouvoir d'extraction d'eau qui peut être jusqu'à trois fois supérieur à celui de la simple ventilation.

3. Avantages

- *Foin et regain*

Le déshumidificateur complète et améliore l'efficacité de chaque installation de ventilation de foin existante.
- L'agriculteur peut ainsi, même par mauvais temps, mener à bien un processus de séchage plus court.

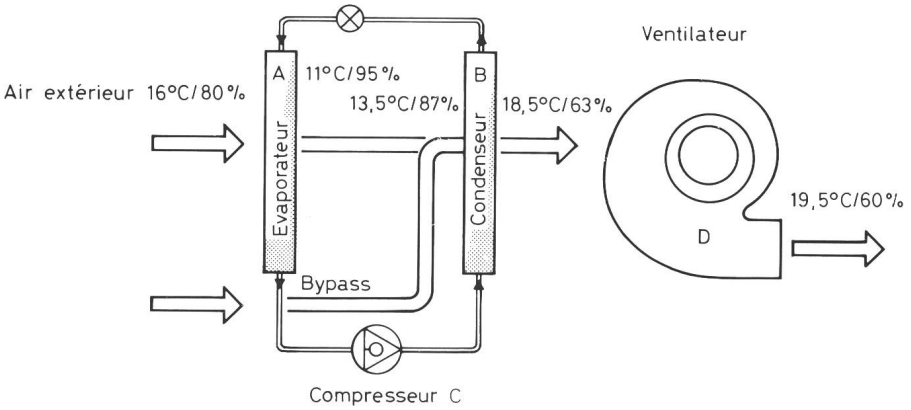

Fig. 1 Principe de fonctionnement du déhumidificateur d'air PAC

Adresse de l'auteur
Jean-Marie Bovet, Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF), Pérolles 25, 1700 Fribourg

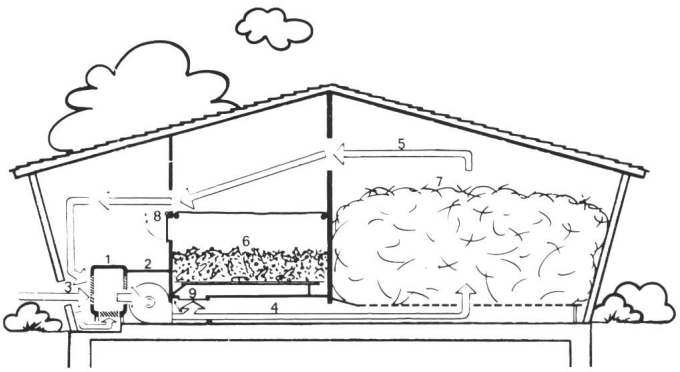

Fig. 2
Exemple d'installation permettant le séchage du foin et du maïs - plante entière

1 Pompe à chaleur
2 Ventilateur
3 Entrée d'air extérieur
4 Gaine de passage d'air
5 Reprise d'air humide
6 Cellule séchage maïs
7 Cellule séchage foin
8 Clapet de recyclage
9 Clapet directionnel

- Les installations de ventilation en grange traditionnelles peuvent atteindre, grâce à ce complément, une capacité de rendement nettement supérieure.
- La rentrée des foins est plus expéditive, les pertes par émiettement sont évitées et le fourrage peut croître à nouveau plus rapidement.
- Le déshumidificateur - à l'encontre du collecteur solaire - rend possible un achèvement plus rapide du séchage, surtout par mauvais temps et au cours de nuits humides.
- Il est spécialement intéressant au printemps et en automne.

● *Maïs*

Dans les zones interdites à l'ensilage, il n'était jusqu'à ce jour pas possible de conserver du maïs plantes entières d'une autre manière qu'en le déshydratant dans un séchoir artificiel.

Cette méthode est extrêmement coûteuse (environ fr. 30.- par 100 kg de produit fini) et nécessite beaucoup de déplacements. Il en résulte un grand intérêt pour le séchage de ce produit directement à la ferme.

- Son pouvoir d'équilibre grâce à sa haute teneur en énergie en fait un fourrage très apprécié en hiver et surtout en été lorsqu'il est affouragé avec de la jeune herbe riche en matières azotées.
- Possibilité de conserver du maïs, plante entière, en zone de non ensilage.
- Disposer à la ferme d'un produit de sa propre exploitation riche en énergie.
- Séchage avec un coût nettement inférieur à celui du séchoir artificiel.

4. Coûts d'installation

Dans les coûts d'installations interviennent notamment:

- la pose et les raccordements de la pompe à chaleur
- l'adaptation éventuelle du ventilateur
- la transformation ou l'aménagement de la cellule de séchage
- une adaptation éventuelle du raccordement au réseau d'électricité

En ce qui concerne la cellule de séchage, les travaux peuvent être effectués par l'agriculteur lui-même sur la base des plans remis par les EEF. Il s'agit de travaux de menuiserie utilisant des panneaux agglomérés et des claies en bois.

Une installation complète de déshumidification par pompe à chaleur de grandeur moyenne coûte environ:

Cellule foin	surface 72 m²,	soit 430 m³
Cellule maïs	surface 25 m²,	soit 90 m³
Matériel pour la cellule		Fr. 3 000.-
Installation électrique		Fr. 3 500.-
Ventilateur radial		Fr. 3 600.-
Déshumidificateur PAC		Fr. 15 000.-
Total de l'installation		Fr. 25 100.-

5. Coûts d'exploitation

Des coûts d'exploitation typiques sont donnés dans le tableau I.

A noter qu'à l'instar du chauffage électrique intégral, les installations de séchage avec pompe à chaleur bénéficient du double tarif - heures creuses/heures pleines. L'interruption d'une heure qui lui est liée, n'affecte en rien le processus de séchage.

Les EEF sont à même d'établir un projet complet allant de la première analyse à la mise en service et à l'après-vente.

Résultats des mesures effectuées durant la récolte de 1984 (foin + maïs)

Tableau I

Stations de mesures	Volume m³	Consommation kWh		Frais d'énergie PAC et ventilateur	Coût pour 100 kg de produit séché
		PAC	Ventilateur		
A					
Foin	390	2277	2651	579.–	1.50
Regain 1	340	1328	1462	317.–	1.–
Regain 2	70	297	338	63.–	0.95
Maïs	80	3184	2731	700.–	4.40
B					
Foin	490	1479	2406	389.–	0.80
C					
Foin	775	3200	3730	1038.–	1.35
D					
Maïs	115	12 993		1482.20	6.50