



CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN ÉLEVAGE LAITIER

LE SÉCHAGE EN GRANGE

www.services.casmb.fr



**haute
savoie** 
le Département

Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR

 **MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'AGRO-ALIMENTAIRE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*


**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
 **SAVOIE MONT-BLANC**
73 | 74



LE SÉCHAGE EN GRANGE

Le séchage en grange consiste à sécher du foin en vrac stocké dans des cellules posées sur des caillebotis. Son intérêt est de garantir une autonomie alimentaire et de sécuriser la qualité de la récolte des premières coupes précoces aux coupes d'automne.

Pour sécher le fourrage, l'exploitation utilise des ventilateurs qui font circuler de l'air chaud. Cet air chaud est réchauffé soit sous la toiture (capteur solaire) soit par une chaudière (bois, fuel, gaz)

L'installation d'un séchoir en grange augmente la consommation électrique de l'exploitation de + 200 kWh par an et par vache (source : INOSYS Bovin Lait 73-74).

Attention, à cause des besoins énergétiques importants de cet équipement, l'exploitation agricole sera donc obligée d'adapter la puissance du compteur électrique (36kVA au minimum) et peut-être de changer de contrat d'abonnement, si nécessaire (passer en tarif jaune).

D'après les données mesurées, la consommation électrique moyenne constatée d'un séchage en grange avec capteur solaire est d'environ 40 Wh/ litre de lait ou 80kWh/TMS de foin (Chambre d'agriculture 25-90) ou :

**+ 12€/TMS de foin séché
ou + 4€/100 litres de lait**

Source : Inosys

DES LEVIERS POUR RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

Installer de nouveaux équipements

INSTALLER UN CAPTEUR SOLAIRE (CRÉATION D'UN CAISSON OSB)

Sous la toiture au-dessus du stockage de foin ou d'un bâtiment adjacent, un caisson en OSB est installé afin de récupérer l'air chauffé grâce à l'énergie solaire.

Ce double toit amène de l'air plus chaud (+ 3 à + 5 °C, avec une hygrométrie qui diminue de 20 %) jusque dans une gaine où est disposé un ventilateur qui va le pulser sous les caillebotis.

Plus l'air est chaud et l'hygrométrie basse, plus le foin sèche vite. Le ventilateur tourne donc moins longtemps que pour un système de séchage classique.

Afin que le séchage fonctionne bien, il est essentiel de respecter le ratio suivant : « il faut équiper 3 m² de toiture par m² de zone de séchoir actif » sinon l'air collecté n'aura pas toutes les propriétés requises (hygrométrie et température) pour sécher efficacement le fourrage.

Ce récupérateur de chaleur sous toiture est le système le plus efficace connu ce jour.

30% de gain d'énergie moyen annuel estimé sur la consommation électrique par rapport à un système classique.

INSTALLER UN VARIATEUR DE FRÉQUENCE SUR LE VENTILATEUR

Le variateur de fréquence est relié à une sonde qui mesure la qualité de l'air (taux d'humidité, température) et adapte sa fréquence en fonction (si l'air est de bonne qualité, la fréquence sera augmentée et inversement baisse de la fréquence si air trop humide).

25% d'économie

en moyenne sur le fonctionnement du ventilateur

La consommation électrique du ventilateur dépend de sa puissance, des équipements installés sur le séchoir, du taux d'humidité du foin récolté, de la quantité à sécher (chargement des cellules et hauteur des tas) à sécher, de la météorologie extérieur (air plus ou moins chargé en humidité...) et du pilotage de l'exploitation agricole (nombre d'heures de fonctionnement).

En résumé, il est donc difficile de quantifier ces consommations électriques très aléatoires d'une ferme à une autre. Une étude expérimentale dans 18 fermes de la région AURA « Séchopetifoin » est en cours jusqu'en 2027. Elle permettra de quantifier et d'optimiser les consommations d'énergie tout en gardant une bonne qualité de fourrage.

Aujourd'hui, nous manquons de données chiffrées. Les seules disponibles sont issues des consommations de matériel testé en laboratoire par les constructeurs. Optimiser le pilotage du ou des ventilateurs, in situ, permettra de diminuer la dépendance énergétique mais il faudra attendre les résultats de l'étude « Séchopetifoin » pour avoir les clés d'optimisation.

DES LEVIERS POUR RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

Installer de nouveaux équipements

INSTALLER DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES EN AUTOCONSOMMATION AVEC REVENTE DU SURPLUS

Les principaux intérêts du panneau photovoltaïque sont de rembourser les annuités liées au séchoir par la vente d'électricité et de réchauffer l'air du capteur solaire afin d'augmenter son rendement thermique à 40 % contre 35 % avec un bac acier et 25 % en fibrociment.

Le couplage du capteur solaire et des panneaux photovoltaïques est intéressant. Il permettra d'augmenter l'efficacité du panneau photovoltaïque de 10 à 15 %.

Les expérimentations faites en Suisse confirment l'amélioration du rendement. Un potentiel énergétique existe pour cette filière photovoltaïque sur les territoires Savoyards.

Cependant cette énergie n'est pas disponible partout et n'est pas adaptée en fond de vallée, à l'ombre des montagnes ou dans les versants nord. Cependant, sur les adrets ou sur les sommets, c'est en montagne que l'énergie solaire est la plus performante. Tout projet en autoconsommation doit être vérifié et calibré en amont afin de déterminer sa rentabilité par rapport à ses besoins saisonniers et annuels sur du long terme.

40% de réduction de consommation électrique sur la facture annuelle de l'exploitation agricole



Optimiser le fonctionnement de ses équipements

RENTRE DE L'HERBE À TAUX MINIMUM DE MATIÈRES SÈCHES (MS) DE 55-60 %

Afin de garantir la qualité nutritive du foin et de limiter le nombre d'heures de fonctionnement du ventilateur. La teneur sèche du foin récolté doit être au minimum de 50 % MS si un traitement d'air existe sinon elle sera plutôt de 60 % MS.

La teneur MS peut être estimée soit par mesure avec une sonde ou soit par des critères visuels (le foin fait des vagues, le foin ne colle pas aux dents de la griffe).

DES LEVIERS POUR RÉDUIRE SES CONSOMMATIONS

Optimiser le fonctionnement de ses équipements

INSTALLER UN DÉSHUMIDIFICATEUR

Ce dispositif vise à sécuriser le séchage et à transformer la vapeur d'eau issue du séchoir en eau liquide plutôt que d'évacuer cet air chaud et humide à l'extérieur du bâtiment. Cette action crée de la chaleur plus sèche pour un air plus sec qui est à nouveau injecté sous les caillebotis du séchage pour sécuriser ses performances.

Avantages

Meilleure maîtrise du pouvoir évaporant de l'air dans le séchoir et donc récolte dans une fenêtre météo encore plus étroite que celles pratiquées sans déshumidificateur donc un fourrage encore moins sec à 50-55 de MS.

En moyenne, les exploitations savoyardes équipées d'un déshumidificateur laissent le fourrage au sol 0,7 jour de moins que les exploitations équipées d'un séchage solaire classique. En conditions humides, cette technologie est la plus efficace.

L'investissement est coûteux et la technologie complexe (entretien gaz réfrigérants). Les fermes équipées d'un déshumidificateur consomment 2,8 fois plus d'électricité qu'un système classique.

En 2018-2019, année de suivi de ces fermes savoyardes, le coût moyen de l'électricité avec déshumidificateur est de l'ordre de 33 € HT/TMS contre 12 € HT/TMS en système solaire classique. Ce coût moyen de + 23 € HT/TMS séchée/an, prenant en compte l'ensemble des coûts d'équipements et installation électrique, doit être amorti sur 15 ans. L'IDELE estime ce même investissement (déshumidificateur d'air) à hauteur de 80 000 à 100 000€.

En conclusion, l'augmentation d'électricité est conséquente en revanche la qualité nutritive du foin séché est meilleure et on assure une quantité récoltée (moins de perte).

Attention cet équipement est moins performant si la température est inférieure à 10 degrés. Il demande un entretien régulier (changement des filtres).

INSTALLER UNE CHAUDIÈRE BOIS DÉCHIQUETÉ

Cet appareil équipé d'un échangeur aérotherme eau/air permet de chauffer l'air ambiant insufflé sous les caillebotis des cellules afin qu'il devienne plus séchant et donc plus efficace pour diminuer l'humidité du fourrage et limiter le nombre d'heures de fonctionnement du ventilateur.

Le coût énergétique du bois déchiqueté revient 2 à 3 fois moins cher que le coût de l'électricité et entre 1,5 à 3 fois moins cher que le fioul ou le gaz (chaudière à énergie fossile).

L'efficacité énergétique d'une chaudière bois déchiqueté est assez comparable à un récupérateur de chaleur mais il est intéressant que cette énergie soit couplée au capteur solaire.

2 à 3 fois moins cher

UN EXEMPLE CONCRET

Equipement de séchage en grange pour un système savoyard

Prenons l'exemple d'une exploitation laitière de 60 vaches équipée soit d'un séchage, soit équipée d'un séchage et d'un robot de traite.

Type de système et d'équipements	Machine à traite + Séchage en grange (foin vrac)	Robot de traite + Séchage en grange (foin vrac)
Consommation électrique en kWh/vache	600	800
Consommation totale annuelle pour notre exemple en kWh/an	36,000	48,000
Estimation de la consommation du séchage solaire avec capteur	19440	19440
Estimation de l'économie maximale avec variateur de fréquence sur ventilateur kWh/an-euros	-25% sur conso ventilateur = Puissance ventilateur * nombre d'heures de fonctionnement Coût = conso * Tarif jaune	-25% sur conso ventilateur
Estimation de l'économie avec une installation PV en kWh/an et en euros (tarif jaune moyen)	14400kWh – 1140 €	19200kWh- 1521 €

Tarif jaune EDF si séchage en grange 11/2025 : tarif moyen été 7,92 cts/kWh

Le coût moyen d'installation d'un capteur solaire en Tarentaise est très variable (en fonction du bâtiment, des travaux à effectuer). Il est compris entre 2 000 et 40 000 €. Le coût moyen de la création du double toit en OSB ou contreplaqué est d'environ 100€/m². Ces données de 2019 sont à actualiser. Dans l'état de Fribourg, le coût d'un récupérateur de chaleur sous toiture est compris entre 15 000 et 50 000 CHF.

Le coût d'un séchoir solaire (y compris amortissement frais financier + électricité) est de 69 €/1000 litres de lait sans subvention.

Le séchage en grange reste un investissement important qui doit être raisonné et accompagné par la mise en place avant tout d'un système de production en cohérence (produire des fourrages riches en protéines d'origine alimentaires et assurer une autonomie alimentaire, donc des aliments riches en Unité Fourragère Laitière).

Le coût de la chaudière à bois déchiqueté varie de 50 000 à 100 000 €. Cet investissement est plus onéreux qu'un capteur solaire mais peut-être plus rentable qu'un déshumidificateur.

Avant de vous engager dans un projet d'installation de panneaux photovoltaïques sur votre ferme, vérifier bien la viabilité du projet en réalisant une étude d'opportunité.

La Chambre d'agriculture Savoie Mont-Blanc peut vous accompagner.

Contactez Véronique NOCHEZ en charge de l'Energie au 06.74.78.98.35.

DES AIDES MOBILISABLES

AIDES DISPONIBLES

Aides FEADER

Uniquement pour les installations photovoltaïques en site isolé, photovoltaïque sur bâtiment non relié ou non reliable au réseau et produisant de l'énergie valorisée en totalité pour les besoins agricoles.

Aides FEADER – 201 sur la période 2023-2027

Pour les travaux de construction, d'extension, d'amélioration des ouvrages de stockage de fourrages. Un seul dossier par bénéficiaire et par type de projet sera subventionné sur la durée de cette programmation 2023-2027, sauf exception ou modifications ultérieures.

Aides ADEME terminées.



**Montant d'aide =
Entre 30 et 40%
des dépenses éligibles**

ALLER PLUS LOIN

La Chambre d'agriculture Savoie Mont-Blanc peut vous accompagner pour effectuer la demande d'aide FEADER auprès de la Région.

Contactez L'Equipe Conseil d'Entreprise au 04 79 70 78 23

Sources :

Agriculture de Tarentaise et transition énergétique -GEDA Haite-Tarentaise-GIDA Moutiers-Bozel-ADEME 03-2019

Impact du séchage en grange sur le fonctionnement-INOSYS-RESEAUX D'ELEVAGE-06/2020

Séchage en grange avec déshumidificateur -PEP Agriculture AURA Bovins Lait-CERAQ-CASMB-2020

Différentes sources d'énergie pour le traitement d'air-Etat de Fribourg-Institut agricole -2021

Panneaux photovoltaïques avec récupérateur de chaleur -intérêt et solutions_ SEGRAFO-2023