

**Zeitschrift:** Le Tracteur et la machine agricole : revue suisse de technique agricole  
**Herausgeber:** Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture  
**Band:** 18 (1956)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Problèmes et expériences concernant le séchage complémentaire des fourrages en granage  
**Autor:** Müller, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082971>

### **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:** 12.04.2026

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

# Problèmes et expériences concernant le séchage complémentaire des fourrages en grange

par K. Müller, ing.-agr., de Rudolfingen/ZH

Le séchage naturel des fourrages représente encore actuellement, et de loin, la plus importante méthode pour la conservation des fourrages verts, bien que la pratique de l'ensilage et celle du séchage artificiel soient relativement très répandues. Le traditionnel séchage des fourrages sur pré occasionne malheureusement de considérables pertes de substances nutritives, lesquelles atteindraient le chiffre de 200 millions de francs pour l'ensemble de la Suisse. Dès le moment où ces pertes purent être exactement déterminées, on s'est attaché à améliorer sans cesse les méthodes de séchage des fourrages. Le premier pas dans cette voie fut le séchage sur trépiéds. Puis on pratiqua le séchage sur fils de fer, système assez fréquemment utilisé aujourd'hui et qui a permis de diminuer notablement les pertes. Le tableau ci-dessous fournit une vue d'ensemble des pertes en éléments nutritifs lors de divers systèmes de séchage des récoltes.

Méthodes de séchage des fourrages récoltés	Récolte par:			
	Temps favorable		Temps pluvieux	
	Pertes		Pertes	
	M. alb. dig. %	Un.-am. %	M. alb. dig. %	Un.-am. %
Séchage sur pré	32,86	41,58	39,54	45,36
Séchage sur trépiéds (moyenne de tous les systèmes)	27,62	37,18	31,79	39,18
Séchage sur fils de fer	20,64	32,30	24,60	34,20

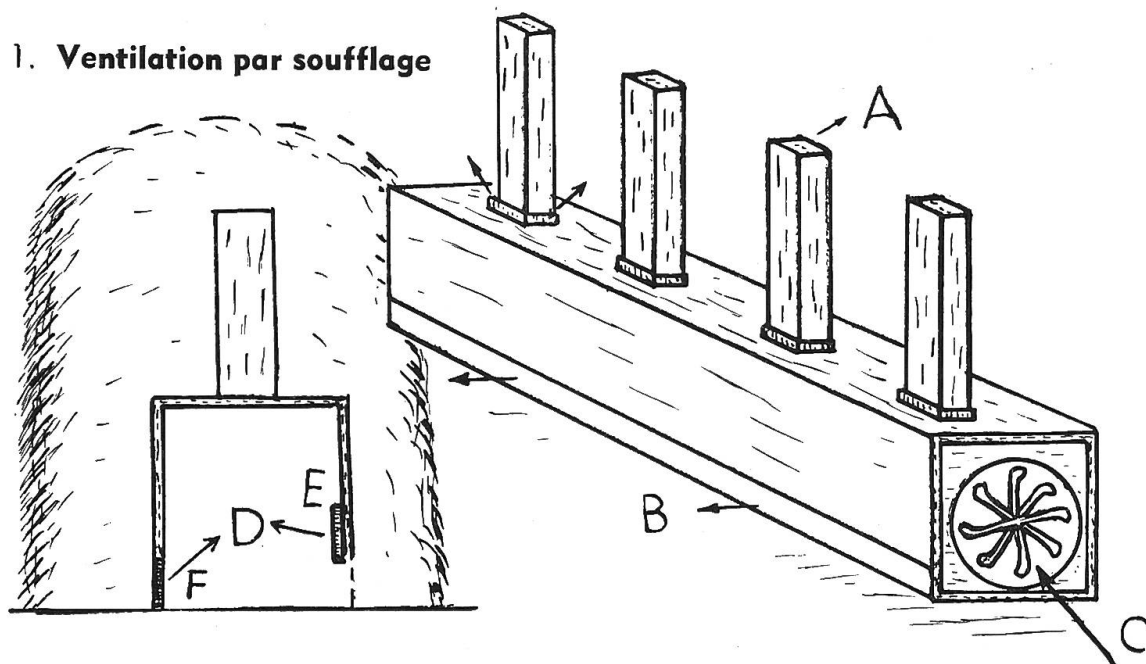
M. alb. dig. = matières albuminoïdes digestibles

Un.-am. = unités-amidon

(d'après J. Landis: «Méthodes modernes de séchage naturel et artificiel des fourrages»).

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte, il est actuellement possible de réduire les pertes dans une proportion considérable; mais elles sont encore trop importantes. Afin de les faire diminuer davantage, les Américains ont conçu depuis une vingtaine d'années la méthode dite du séchage complémentaire en grange. Cette méthode, qui est encore en pleine évolution, jouit déjà d'une large diffusion dans les pays qui nous entourent. La première installation de ce genre a été mise en service en Suisse il y a deux ans. L'intérêt que montrent nos agriculteurs pour ce nouveau système est grand, ainsi que le prouvent les nombreuses installations aménagées l'été passé. Une opinion valable sur la convenance de cette méthode pour nos conditions climatiques n'est guère possible à l'heure qu'il est étant donné le manque d'expériences réalisées en Suisse. Un groupe d'expérimentation s'est constitué au printemps de l'année passée en vue d'élucider les divers problèmes que pose cette nouvelle méthode. Des études pratiques ont eu lieu en divers endroits, cependant toujours sur la base des mêmes normes.

## 1. Ventilation par soufflage



A = chiminées amovibles  
B = clapet de ventilation

C = entrée de l'air  
D = clapets de ventilation

E = clapet ouvert  
F = clapet fermé

### Qu'entend-on par séchage complémentaire en grange ?

Il s'agit tout simplement d'interrompre le processus de dessiccation du fourrage sur le pré pour le terminer en grange. Le fourrage est rentré dans le fenil à l'état demi-sec, c'est-à-dire avec une teneur en eau de 35 à 40 %, puis est soumis à un post-séchage artificiel au moyen d'un courant d'air produit mécaniquement, jusqu'à ce que son taux d'humidité n'atteigne plus que 18 ou 20 %.

On distingue actuellement les méthodes suivantes pour la dessiccation complémentaire des fourrages en grange :

#### Séchage à l'air froid

On utilise de l'air frais ordinaire pour ce système de séchage. L'air passe de force à travers la masse de fourrage grâce à un ventilateur, soit par soufflage (fig. 1), soit par aspiration (fig. 2). Lors de la ventilation par soufflage, l'air extérieur est aspiré puis chassé à l'intérieur du fourrage. Lors de la ventilation par aspiration, l'air extérieur est aspiré par un ventilateur à travers la masse de fourrage en se chargeant d'humidité, puis est canalisé et évacué dans un tuyau vertical disposé au centre du tas.

#### Séchage à l'air chaud

Seul le système de ventilation par soufflage entre en considération dans ce cas. L'air frais aspiré par le ventilateur est réchauffé préalablement par un appareil de chauffage avant d'être pulsé à travers la masse de fourrage.

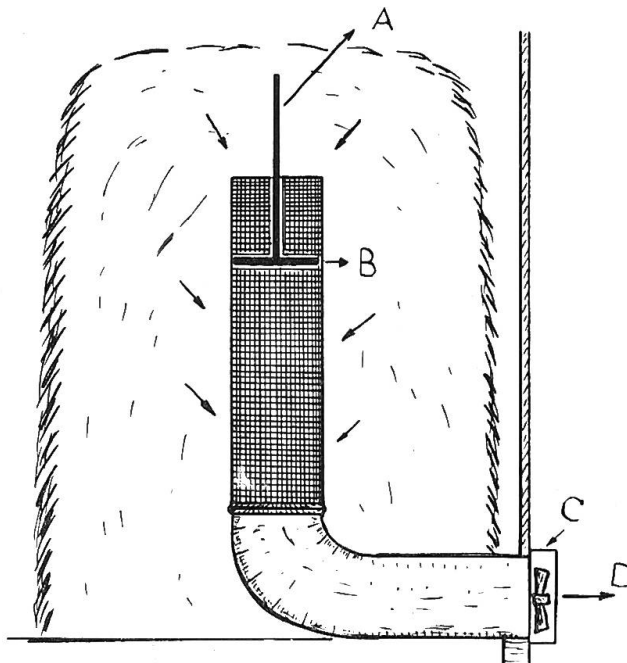
### Quels sont les avantages offerts par le séchage complémentaire en grange ?

On dit qu'ils sont les suivants :

1. Amélioration de la qualité du fourrage. — Cette amélio-

## 2. Ventilation par aspiration

- A = câble
- B = couvercle coulissant
- C = ventilateur
- D = sortie de l'air



ration provient d'une diminution des pertes en feuilles ainsi que des pertes dues au lessivage par les pluies ou la rosée, et également du fait que le tas de fourrage ne subit pas de surchauffement.

2. **Moindre dépendance des conditions atmosphériques.** Le fourrage demi-sec, d'une teneur en eau de 35 à 45 %, peut être obtenu en 1 ou 2 jours, suivant le temps qu'il fait et la nature du fourrage. Ainsi même de brèves périodes de beau temps peuvent être mises à profit sans trop de risques pour un préséchage du fourrage. Au cas où il y a menace de mauvais temps, le fourrage à demi séché et qui est exposé à des risques peut être tranquillement rentré. Il conservera toutes ses qualités après un séchage final en grange.
3. **Rationalisation des travaux.** — L'avantage offert par ce système au point de vue de la rationalisation du travail réside surtout dans le fait qu'un demi-fanage exige évidemment moins d'opérations que le fanage intégral classique. D'autre part, étant donné la moindre dépendance à l'égard des conditions météorologiques, les travaux de récolte des fourrages peuvent être mieux combinés et dirigés.

La question de savoir si les avantages que l'on attend de la méthode du séchage complémentaire en grange sont confirmés par la pratique — et si elle présente peut-être aussi certains inconvénients — sera examinée au cours des lignes qui suivent.

### **Expériences faites avec de telles installations en 1955**

sur le domaine d'expérimentation de Rossberg, dépendant de l'EPF, à Kempththal/ZH.

En portant un jugement sur ces essais pratiques, il faut avoir présent à l'esprit qu'il s'agit de résultats obtenus lors de courts essais. Un échange de vues avec des spécialistes allemands et autrichiens au sujet de telles expé-

riences a cependant permis de constater que nos résultats concordent pour l'essentiel avec ceux atteints à l'étranger. On peut en tirer les conclusions suivantes:

- a) D'après les expérimentations effectuées en Suisse et à l'étranger, le séchage complémentaire en grange s'avère le plus économique lorsque la teneur en eau du fourrage à demi séché est de 35 à 45 %. Les essais de ces dernières années ont montré qu'il n'est pas du tout aussi simple qu'on pourrait le croire d'obtenir une quantité importante de fourrage épandu ayant ce taux d'humidité. Pour l'achèvement du processus de dessiccation dans la grange, il est désirable que la teneur en eau du fourrage demi-sec soit aussi uniforme que possible. Mais il est également difficile de satisfaire à cette exigence. On constate toujours de grandes différences à cet égard. Une teneur en eau irrégulière provoque une dessiccation inégale de la masse de fourrage. Les parties rapidement séchées du tas seront alors trop ventilées — ce qui est inutile — parce d'autres parties ne sont pas encore assez sèches. Il est par conséquent très important de pouvoir bien diriger le courant d'air. Dès qu'une partie du tas est sèche, la totalité du flux d'air doit pouvoir être concentrée sur les endroits encore trop humides.
- b) Le séchage de la masse de fourrage doit être poussé pendant les premiers jours. Ce n'est que de cette façon seulement qu'on évitera des montées excessives de la température ainsi que la formation de moisissures. Plus tard, lorsque le taux d'humidité sera plus bas, la ventilation (par soufflage ou par aspiration) pourra avoir lieu de manière intermittente, lorsque l'air ambiant sera aussi sec que possible. Une ventilation intensive le premier jour (ou les premiers jours) empêchera également un trop rapide affaissement du tas. Si l'air de ventilation contient plus de 80 % d'eau, il n'est pas possible de parvenir à un séchage appréciable. Suivant les conditions météorologiques, l'air extérieur aura à un moment donné de la matinée un taux d'humidité inférieur à 80 %. Le processus du séchage complémentaire devrait être terminé au plus tard dans l'espace de 10 jours — plus tôt serait encore préférable —, faute de quoi on verra apparaître des moisissures.
- c) Il est essentiel de contrôler la température et le degré d'humidité de la masse de fourrage, bien qu'un tel contrôle ne soit pas si simple. Le mesurage de la température, qu'il faudrait effectuer après chaque interruption de service d'une certaine durée, peut être facilement fait en se servant d'un thermomètre-sonde pour le foin en tas; mais il n'est pas possible d'arriver actuellement à déterminer le taux d'humidité avec exactitude sans une armoire de séchage. Des examens effectués à la main, à la surface du tas, ne suffisent pas. Il faut que la masse soit contrôlée aussi à l'intérieur si l'on entend ne pas subir de désillusions. Les essais entrepris ont montré en général qu'une masse de fourrage ventilée par soufflage se prête plus facilement à un contrôle de

sa teneur en eau qu'une masse ventilée par aspiration. Lorsqu'un tas de fourrage ventilé par soufflage est sec extérieurement, on peut être sûr qu'il l'est également à l'intérieur. Ce n'est en revanche pas le cas quand il s'agit d'une ventilation par aspiration, les tas ventilés d'après ce système de séchage demeurant toujours plus humides au centre qu'à la périphérie. Au cas où le thermomètre indique que la masse de fourrage a une température dépassant 32° C, le ventilateur doit être mis immédiatement en action, même si l'humidité de l'air ambiant est trop forte. On n'obtiendra pas de séchage rapide dans ce cas, mais on réussira par contre à faire baisser la température du tas de fourrage et l'on évitera en outre des pertes en substances nutritives.

- d) Le fourrage doit être entassé d'une façon aussi desserrée et régulière que possible. Il faut éviter de piétiner la masse de fourrage et on renoncera à utiliser un déchargeur à griffe, lequel exerce de fortes compressions locales. Si des couches desserrées alternent avec des couches comprimées — ce qui doit être évité à tout prix —, l'air contournera les endroits tassés. Il se produira alors du surchauffement et des moisissures à certaines places. L'entassement du fourrage à la main est extrêmement pénible. La manière la plus facile, et qui comprime le moins le fourrage, est celle qui consiste à utiliser un souffleur-engrangeur. L'achat d'une telle machine représente évidemment des frais importants. Au point de vue de la rationalité du travail, la mise en tas de fourrage haché offre un avantage certain, car la répartition au sommet de la masse peut avoir lieu mécaniquement. En outre, le séchage du fourrage haché est généralement plus rapide que celui du fourrage à tiges entières.
- e) La pratique exclusive du séchage complémentaire en grange pour l'ensemble des récoltes de fourrage d'une exploitation semble devoir donner lieu à certaines difficultés dans le cas de longues périodes de mauvais temps, du fait qu'il n'est pas possible d'achever la dessiccation à couvert d'une façon continue. La récolte du foin ou du regain s'étendra ainsi sur un très long laps de temps si les installations ne sont pas suffisamment grandes pour assurer un service ininterrompu. Lorsque le mauvais temps persiste, il est indiqué de pratiquer de préférence le séchage à l'air froid afin que le fourrage insuffisamment sec puisse être rentré et qu'on évite ainsi une trop forte diminution de sa qualité.
- f) Le séchage complémentaire en grange devrait toujours permettre l'obtention d'un fourrage de meilleure qualité. Il résulte des essais effectués en Suisse et à l'étranger que les pertes et la valeur fourragère du foin ventilé par soufflage sont à peu près égales à celles constatées lors du séchage intégral sur pré — dans les meilleures conditions atmosphériques — ou à celles du séchage sur siccateurs dans des conditions météorologiques normales. La qualité du fourrage apparaît surtout supérieure lorsqu'on la compare à celle obtenue par séchage sur

pré lors de mauvais temps. Les frais occasionnés par le séchage artificiel — selon des calculs effectués antérieurement — varient entre frs. 1.— et frs. 2.— par quintal de fourrage sec (courant électrique + amortissement).

### **Tendances évolutives.**

En conclusion, je voudrais jeter encore un rapide coup d'oeil sur l'orientation de l'évolution relativement à cette méthode de séchage. Dans le domaine du séchage à l'air froid, le système américain appelé «hay maker» représente une amélioration considérable, en particulier quant aux exigences en matière d'aérodynamique et de rationalisation du travail. Cette installation se compose d'une tour cylindrique à foin en éléments de tôle ondulée perforée, qui est analogue aux silos-tours américains. Le guidage du courant d'air et son orientabilité sont excellentes. De plus, le fourrage, sous forme hachée, est réparti mécaniquement à l'intérieur de la tour. Le prix d'achat de l'installation en question est très élevé, de sorte qu'elle ne s'avère rentable que dans les exploitations où la construction d'un bâtiment neuf ou annexe s'impose.

Le système du séchage complémentaire en grange ne peut toutefois être totalement indépendant des conditions atmosphériques — et par conséquent capable de fonctionner en tout temps — que si l'on recourt au séchage à l'air chaud (par soufflage). Pour des raisons d'économie, on emploie aujourd'hui de préférence une méthode combinée de séchage à l'air froid et à l'air chaud. Elle offrirait l'avantage de permettre la dessiccation artificielle même pendant l'arrière-saison alors qu'on n'y réussit pas avec les autres méthodes en raison du taux d'humidité trop élevé de l'air. Le réchauffage préalable de l'air rend ce dernier plus sec et sa capacité d'absorption de l'humidité en est augmentée, ce qui a pour conséquence de sécher le fourrage plus rapidement.

Une petite installation, d'un nouveau genre, nous a encore été montrée l'automne dernier. Elle permettrait de terminer la dessiccation du fourrage demi-sec sur le char de récolte même. Ce système, pour autant qu'il soit capable de concurrencer les autres au point de vue économique, offrirait le grand avantage de permettre le stockage du fourrage sec dans le fenil en se servant des dispositifs ordinaires de déchargement, soit sans nécessiter de modifications constructives.

L'inconvénient majeur présenté par le séchage à l'air chaud réside encore actuellement dans les frais d'achat et d'usage élevés qu'exige une telle installation, en particulier l'appareil de chauffage. Il reste à espérer qu'une réduction importante de ces frais sera possible dans un avenir prochain. A ce moment-là, la dessiccation complémentaire des fourrages en grange au moyen du séchage à l'air chaud (par soufflage) apportera un changement radical dans la technique de la préparation des fourrages séchés.

(Trad. R. S.)