

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 42 (1980)

**Heft:** 10

**Artikel:** Aération optimale du foin

**Autor:** Baumgartner, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1083635>

### **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:** 22.02.2026

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



Informations de techniques agricoles à l'intention des praticiens publiées par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural (FAT), CH 8355 Tänikon.

Rédaction: Dr P. Faessler, Directeur de la FAT

11ème année, août 1980

## Aération optimale du foin

par J. Baumgartner

Les prix de l'énergie dénotent aujourd'hui de fortes tendances à la hausse. Certaines usines électriques ont déjà annoncé de nouvelles augmentations du prix du courant. Le propriétaire d'une installation de ventilation du foin peut-il résorber les frais croissants qu'elle entraîne?

Plus de 60 essais d'aération effectués à la FAT ont donné une consommation électrique moyenne de 12 kWh par 100 kg de foin, mais dans une fourchette allant de 6 à 18 kWh. L'analyse des essais et des recherches faites sur d'autres installations ont montré que les frais de courant électrique de l'installation de ventilation dépendent du genre de stockage du foin fraîchement rentré ainsi que de l'utilisation de l'installation.

### L'installation d'aération est-elle correcte?

A ceux qui s'occupent d'un nouveau système de ventilation ou de la transformation d'une installation existante, nous conseillons de demander le no 104 de la Documentation agricole. Les points suivants doivent être également considérés:

— L'emplacement judicieusement choisi du ventilateur permet d'économiser du temps et donc de l'argent. Lorsque l'air aspiré passe préalablement sur des surfaces exposées au soleil telles que toit-

tures et des cours goudronnées ou bétonnées, la capacité d'absorption d'eau dans l'air s'en trouve augmentée. Lorsque l'air aspiré passe au contraire au-dessus d'endroits humides tels que des eaux courantes ou stagnantes, des arbres ou des tas de fumier, il perd une partie de ses possibilités d'absorption. Pour la même raison, il ne faut pas que l'air évacué au sommet du tas de foin vienne se mélanger à l'air amené par le ventilateur.

- Lorsqu'il s'agit d'un système de stockage au sol, c'est-à-dire fait à la base d'une dalle de béton non isolée, il faut compter sur un refroidissement de 1/10 de degré par mètre de flux d'air. Pour un tas de foin de 100 m<sup>2</sup>, cela représente un refroidissement de 1,5 à 2 degrés et une humidité relative de l'air de séchage de 7 à 10% plus élevée.
- Le débit trop faible du ventilateur prolonge la durée du séchage. Le débit trop fort n'accélère pas le processus de dessiccation mais augmente la pression de l'installation. Le volume d'air pouvant être considéré comme nécessaire est égal à 1 m<sup>3</sup>/s par 10 m<sup>2</sup> de surface occupée. Lorsque les tas de foin atteignent 4 à 5 m de hauteur, le volume d'air en question devrait être débité à la pression de 3 à 4 mbar (30 à 40 mm WS). Le

## BULLETIN DE LA FAT

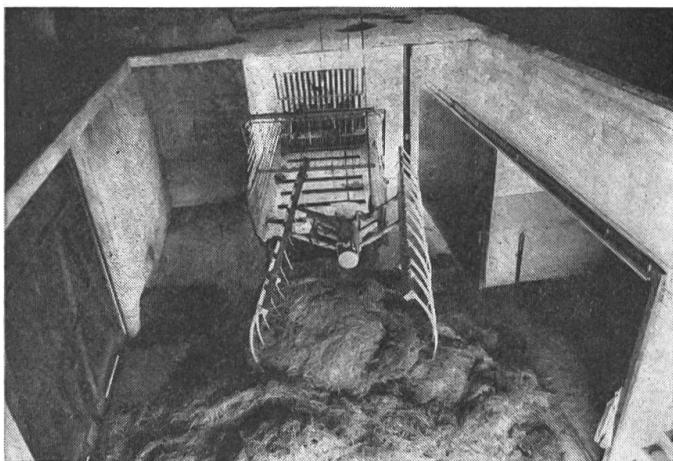


Fig. 1: Les paquets pressés sur l'autochargeuse doivent être bien desserrés au moyen de la griffe, de manière à obtenir un foin parfaitement apte à la ventilation. On peut se demander si trois à quatre couteaux pour l'alimentation de la griffe sur l'autochargeuse ne constituent pas déjà une limite.

chiffre le plus élevé concerne le foin fin ou riche en feuilles. Une liste de tous les ventilateurs mesurés est à la disposition des intéressés auprès de la FAT. La comparaison des degrés d'efficacité dans la gamme de 3 à 4 mbar et la consommation de courant électrique fournissent d'intéressants renseignements sur la facture de courant à escompter. C'est ainsi par exemple qu'au niveau de 3 mbar de pression et d'un volume d'air de 10,0 m<sup>3</sup>/s, on obtient un degré d'efficacité oscillant entre 36 et 44% et une consommation de l'ordre de 6,7 à 8,1 kW.

### Les erreurs d'emmagasinage tirent-elles à conséquence?

Quelle que soit la manière d'engranger, à l'aide d'une soufflerie, d'une griffe ou manuellement, il faut veiller à ce que le foin fasse l'objet d'une répartition régulière et légère, c'est-à-dire sans tassemement. Chacun des chargements rentrés doit être autant que possible disposé en une seule couche sur le tas. Il est faux de décharger en différents points précis du tas des charges d'humidité variable. Il en résulte des

pressions de ventilation irrégulières ainsi que des tassemements à l'intérieur du tas de foin et, par conséquent, une dessiccation irrégulière et la formation de ce qu'il est convenu d'appeler des «cheminées». Les cheminées sont les endroits où le foin est déjà sec et par où l'air s'échappe du tas en pure perte. Le ventilateur doit agir aussi longtemps que subsiste un dernier point humide.

Le praticien expérimenté répartira à la fourche, avant le séchage final, les zones encore humides ici ou là. Lorsqu'un appareil d'engrangement cesse de fonctionner ou répartit mal, on ne devrait pas hésiter à monter sur le tas et à égaliser celui-ci à la fourche. Les endroits tassés ne peuvent pas être supprimés après coup. Ces parties tassées sont difficiles à ventiler, forment des nids de fermentation et moisissent en partie. Le même phénomène se manifeste lorsque des paquets de fourrage pressés sont répartis à l'aide de la griffe et à partir de l'autochargeuse. On trouve souvent dans ces paquets compacts des points de moisissure, faute à l'air de séchage d'avoir pu les traverser.

### A quel niveau d'humidité et combien faut-il engranger?

Pour des raisons d'ordre économique, le foin frais trop humide (plus de 50%) ne devrait pas être séché dans une installation de ventilation. Le système d'aération du foin ne remplace pas une installation de dessiccation de l'herbe. Les essais faits par la FAT montrent qu'au premier stockage, on peut répondre d'un volume de fourrage contenant 50 kg d'eau à expurger par m<sup>2</sup> de surface occupée à la base. Cette constatation débouche sur les normes suivantes pour une installation de 100 m<sup>2</sup> à la base.

Des corrections doivent être apportées selon l'emplacement et la dimension de l'ins-

# BULLETIN DE LA FAT

tallation d'aération. Si dans le cas d'espèce, il est rare de voir une humidité relative de l'air inférieure à 40 – 50%, les normes volumétriques demandent à être réduites. S'il est fait recours à des toitures ensoleillées, à des moyens techniques de réchauffement de l'air (poêle à air chaud, par exemple) ou à des appareils de dessiccation, les normes peuvent être au contraire dépassées. L'air plus sec absorbe plus d'humidité.

## Quand poursuivre l'engrangement et selon quelle fréquence?

Est-il préférable de sécher complètement une première couche avant de poursuivre le stockage, ou bien de remettre régulièrement tous les deux à trois jours une nouvelle couche de foin frais?

Au cours de la dessiccation, l'air de séchage – plus le temps de ventilation s'écoule – se charge de moins en moins d'humidité. Avec l'aération à froid antérieure, on comptait pendant une période de séchage sur une déshydratation de 0,7 g par  $m^3$  d'air. Actuellement, on peut admettre avec certitude que cette déshydratation atteint 1 g/ $m^3$  d'air. La moyenne de tous les essais effectués par la FAT se situe à pratiquement 1,2 g/ $m^3$ .

Comme le montre la fig. 2, l'entassement successif, c'est-à-dire à certains intervalles, a pour effet une déshydratation moyenne plus élevée par  $m^3$  d'air de séchage. Après deux à trois belles journées d'aération, le foin frais a perdu environ 25 à 45% de sa teneur en eau. On peut alors refaire

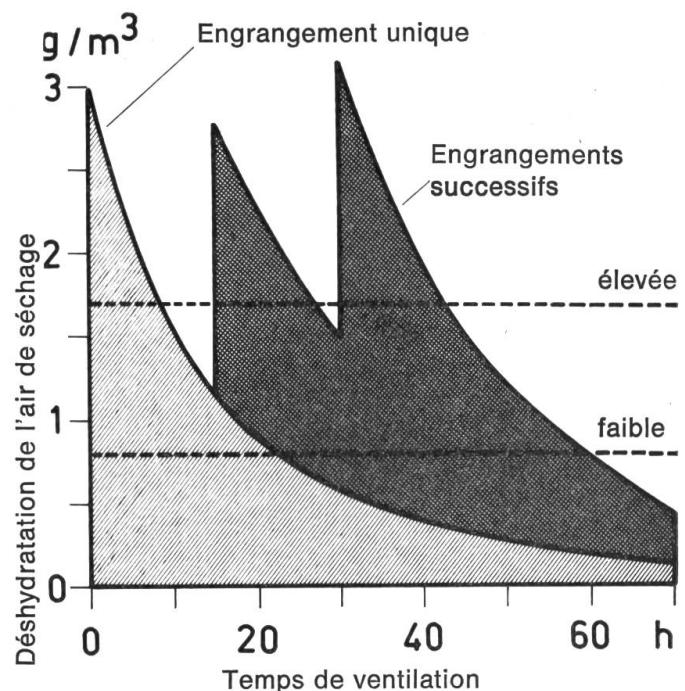


Fig. 2: Evolution du séchage par engrangement unique et engrangements successifs.

une couche à raison d'un quart jusqu'à une petite moitié des normes du tableau 1.

La consommation d'énergie par kg d'eau retiré dépend dans une très large mesure de la capacité d'absorption du  $m^3$  d'air de séchage exprimée en grammes. Cette relation est clairement illustrée par la fig. 3. La déshydratation plus élevée par  $m^3$  d'air de séchage a pour conséquence une dessiccation plus rapide et, de surcroît, une consommation moindre de courant électrique.

## Comment et quand ventiler?

Après l'engrangement du foin frais, il faut en principe ventiler celui-ci durant une

Tableau 1: Nombre d'autochargeuses par 100 m<sup>2</sup> de surface à la base lors du premier engrangement

Nombre d'autochargeuses	très humide 50%	bien humide 45%	humide 40%	moyen 35%
grandes (2500 kg)	4	5	7	9
moyennes (1800 kg)	6	7	9	12
petites (1000 kg)	10	13	17	22

## BULLETIN DE LA FAT

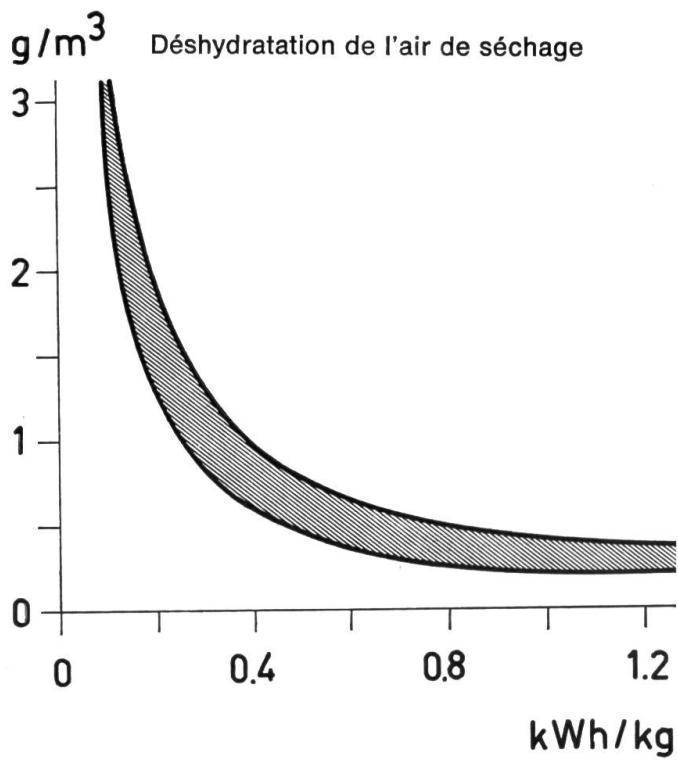


Fig. 3: Essais d'aération du foin effectués par la FAT. Consommation de courant électrique par kg d'eau en fonction de la déshydratation par m<sup>3</sup> d'air de séchage.

heure, quelles que soient les conditions atmosphériques. Cette première poussée d'air interrompt les éventuelles fermentations et équilibre les températures à l'intérieur et à l'extérieur du tas. Des fermentations se produisent lorsque du fourrage réchauffé par le soleil est laissé assez longtemps en tas relativement importants sur l'autochargeuse ou, non ventilé, à l'intérieur après déchargement.

Durant la nuit et pendant les périodes de pluie, il est inutile de faire fonctionner en permanence la ventilation à froid. Tirer parti des tarifs d'électricité meilleur marché pendant la nuit ne présente un avantage que durant les nuits de foehn ou lorsqu'il est fait usage de moyens techniques tels que poêle à air chaud ou appareil à déshumidifier. Afin toutefois que le stock ventilé à froid ne s'échauffe pas trop fortement, il est indiqué de faire fonctionner

l'aération pendant la nuit au minimum toutes les 4 à 6 heures durant 20 à 30 minutes chaque fois. Il en est de même par temps de pluie. Cette opération de ventilation intermittente est indispensable jusqu'à ce que le foin engrangé ait atteint un bon niveau d'humidité de l'ordre de 20 à 25%. Afin que l'aération ne soit pas hors service toute la nuit et que le tas ne s'échauffe pas de manière excessive, on aura avantage à se servir d'une minuterie ou d'un autre appareil de commande automatique. Par beau temps, l'aération du tas de foin humide ne pose pas de question; pendant la fenaison, les conditions sont généralement bonnes pour une ventilation permanente de 8 à 20 heures environ. Dans l'arrière-été, les temps favorables à l'aération deviennent plus courts. En ce qui concerne les temps de ventilation et les heures de celle-ci dans le cas d'espèce et durant la saison de fourrage grossier, tout exploitant propriétaire d'une installation devrait opérer au moyen d'un hygromètre et de ses indications. Cet instrument rend aussi de précieux services lorsque les conditions atmosphériques sont douteuses. Selon l'humidité du produit et dans les cas où cette humidité est variable, un séchage peut encore intervenir et, dans le cas le plus défavorable, une humidification. La fig. 5 montre quand il est encore possible de compter sur un séchage.

Si l'utilisation du système de ventilation du foin sur la base de l'hygromètre apparaît trop compliquée, l'exploitant concerné peut faire monter un dispositif de commande. Mais le meilleur de ces dispositifs ne dispense pas de l'obligation du contrôle quotidien. Peut-on couper la ventilation si ce contrôle démontre que le tas de foin est parfaitement sec? Non, bien sûr, ce serait beaucoup trop dangereux!

Quelques petits endroits humides peuvent encore se cacher sous la surface du tas. Si ces endroits ne sont pas ventilés une

## BULLETIN DE LA FAT

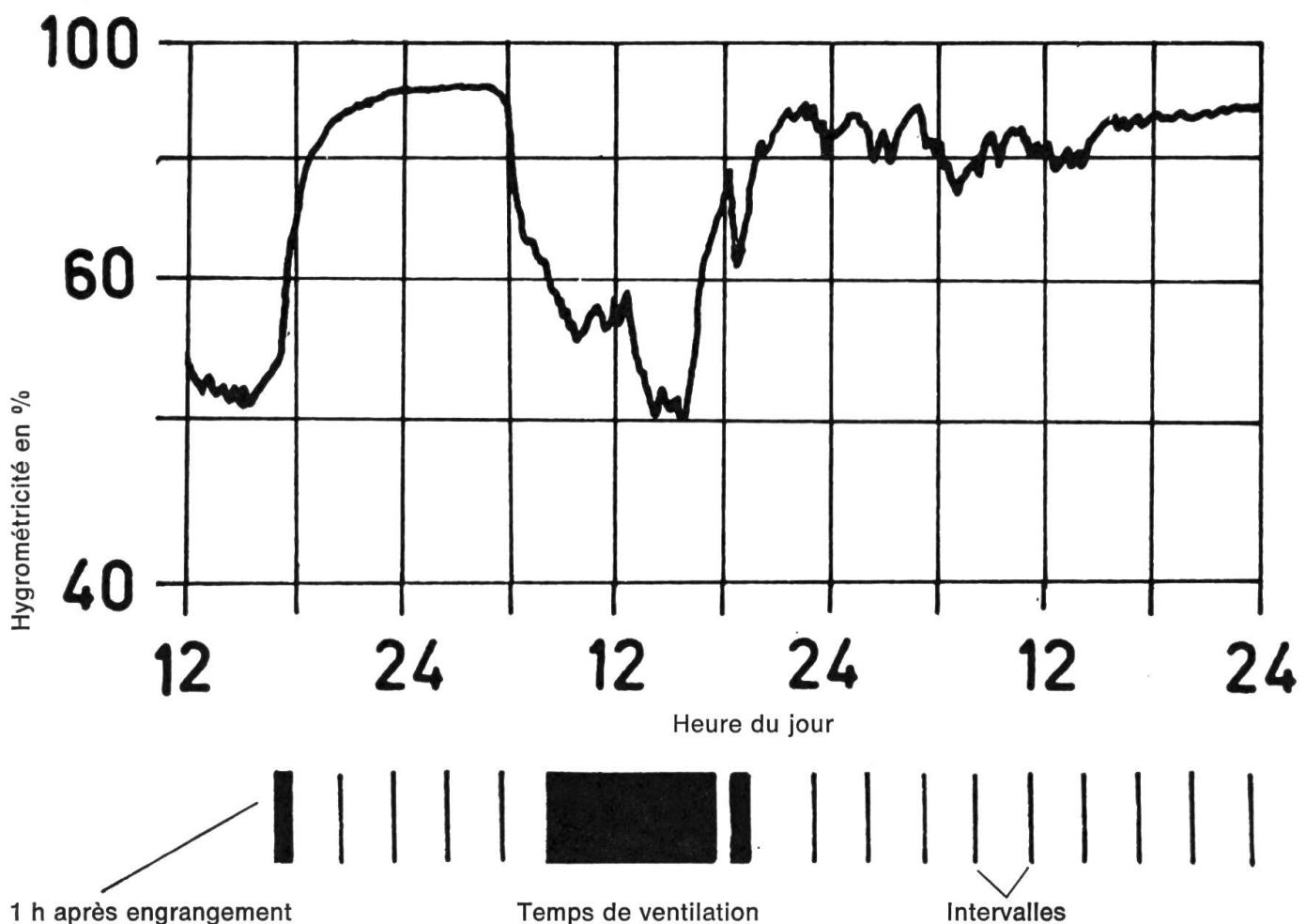


Fig. 4: Plan de commutation: Une fois le foin frais rentré, ventiler systématiquement durant une heure! Lorsque le temps est pluvieux et pendant la nuit, mettre en fonctionnement intermittent.

heure par jour, des échauffements sont prévisibles, échauffements pouvant aller jusqu'à l'auto-inflammation du foin. Par ailleurs, lorsque le temps est au beau, ventiler en permanence «à toutes fins utiles» n'est pas économique. Il en résulte des frais superflus et une dessiccation du foin techniquement excessive et non souhaitable.

Le séchage jusqu'au dessous d'environ 14% d'humidité résiduelle demeure inévitable également avec un appareil de commande. C'est la raison pour laquelle, en règle générale, le séchage final devrait être effectué à la main. Ce n'est qu'à partir de trois semaines à un mois environ après le dernier engrangement que le contrôle

quotidien du stock de foin peut être remplacé par des vérifications à de plus grands intervalles. Dès qu'un contrôle révèle la présence d'air vicié chaud et humide sur le tas, il faut ventiler encore une fois.

### Conclusions

Chaque heure d'exploitation inutile d'une installation d'aération d'un stock de foin de 100 m<sup>2</sup> de surface à la base gaspille pour 70 cts à Fr. 1.20 de courant électrique à un niveau de prix de 12 à 20 cts/kW. Par nuit, la somme totale varie ainsi de Fr. 7.— à Fr. 12.—. Même avec un tarif de nuit favorable, l'objectif essentiel, c'est-à-dire le séchage du foin frais, n'est pas atteint. Un séchage économique se conçoit dès

## BULLETIN DE LA FAT

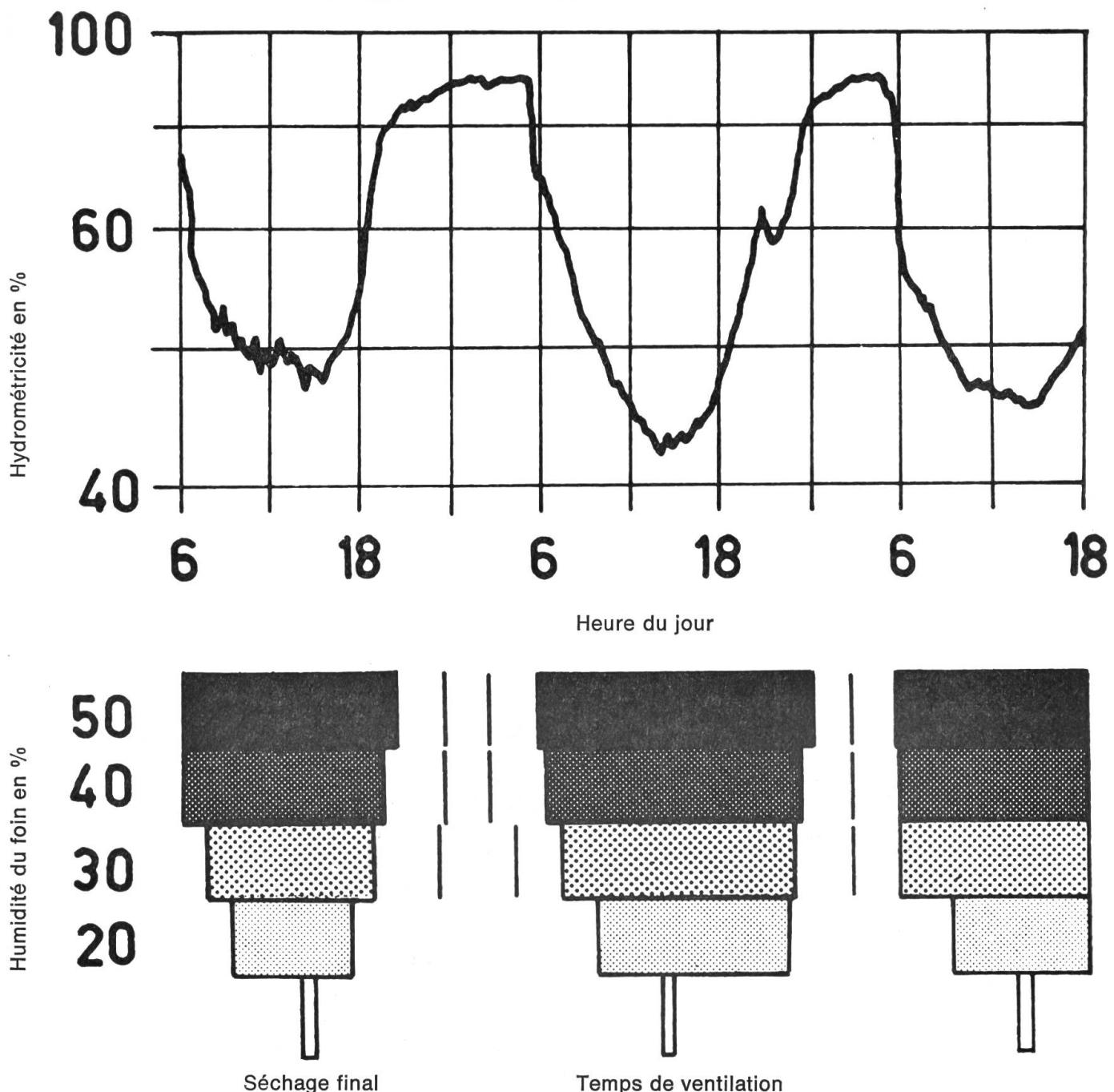


Fig. 5: Heures d'aération par beau temps et à différents degrés de préfanage.

l'élaboration des plans de l'installation de ventilation. Les erreurs commises à l'en-grangement ont des répercussions sur le foin et sur la rentabilité. Toute installation de séchage offre une certaine capacité, en fonction de la surface de base sur laquelle le foin est stocké; il est rare que cette capacité puisse être dépassée sans inconvenients graves. Un chauffage préliminaire ou

une déshumidification de l'air de séchage augmente la capacité, mais aussi les coûts d'investissement et d'exploitation. Minuteries et appareils de commande permettent de réduire les heures d'exploitation. Mais ici aussi, les coûts supplémentaires doivent être préalablement comparés aux économies de courant électrique que ce matériel permet de réaliser.