

Repères sur le séchage du foin en grange

Partie 1. Conception

—

Pierre Aeby
Collaborateur scientifique
Grangeneuve, Institut agricole de l'Etat de Fribourg
Route de Grangeneuve 31
CH-1725 Posieux
pierre.aeby@fr.ch

Sans indications particulières, photos de l'auteur
Version 2021

—

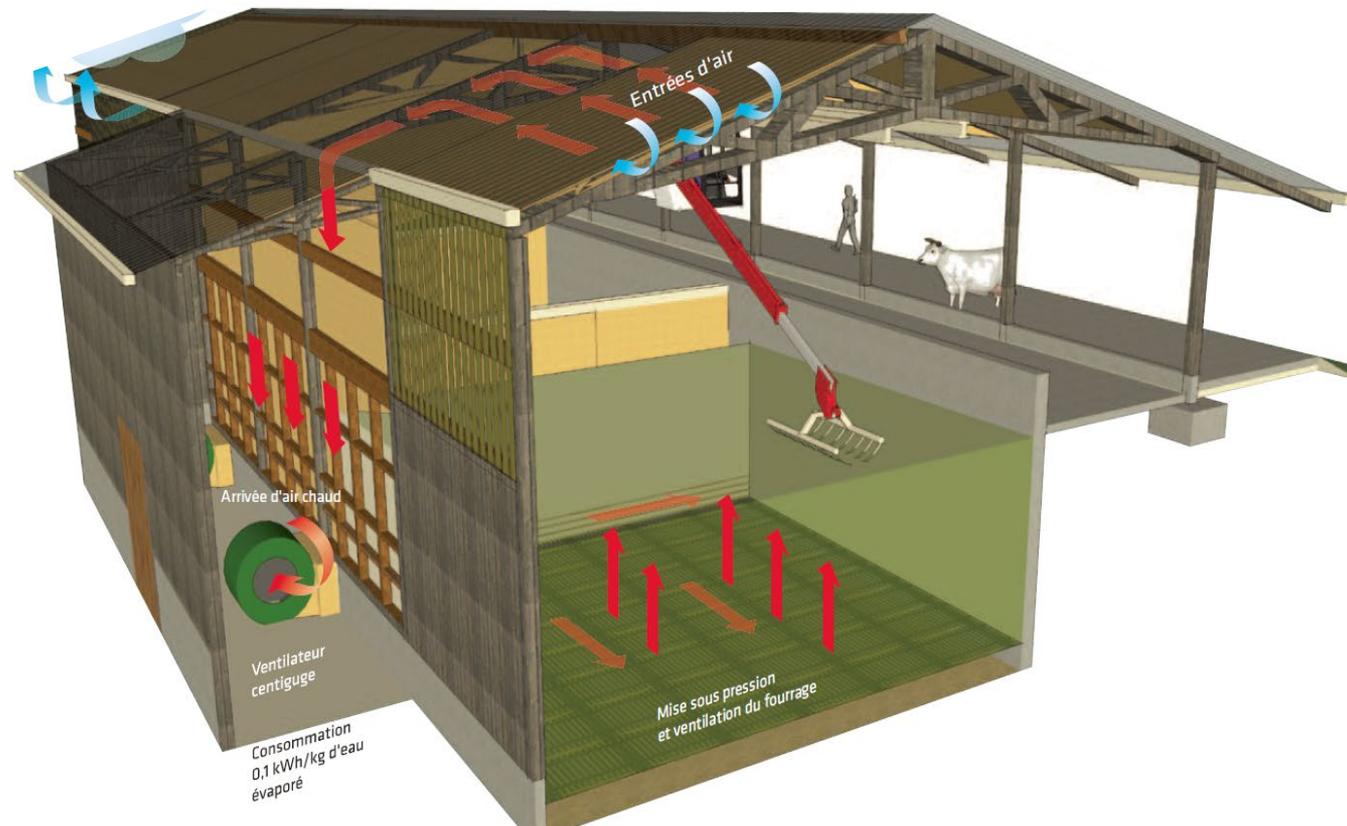
Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts **DIAF**
Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft **ILFD**



Principe



Principe



Source: GIE-Bretagne, 2012

Volume nécessaire

f {hauteur du séchoir, ingestion, durée}



Hauteur séchoir		mètres		4m				5m				6m			
Densité foin		kg foin / m3		70 kg / m3				85 kg / m3				100 kg / m3			
Ingestion		kg foin / jour / vache		15		20		15		20		15		20	
Durée affouragement		jours / an		150	200	150	200	150	200	150	200	150	200	150	200
Volume de séchoir nécessaire (sans réserves)		m3 / vache		32	43	43	57	26	35	35	47	23	30	30	40

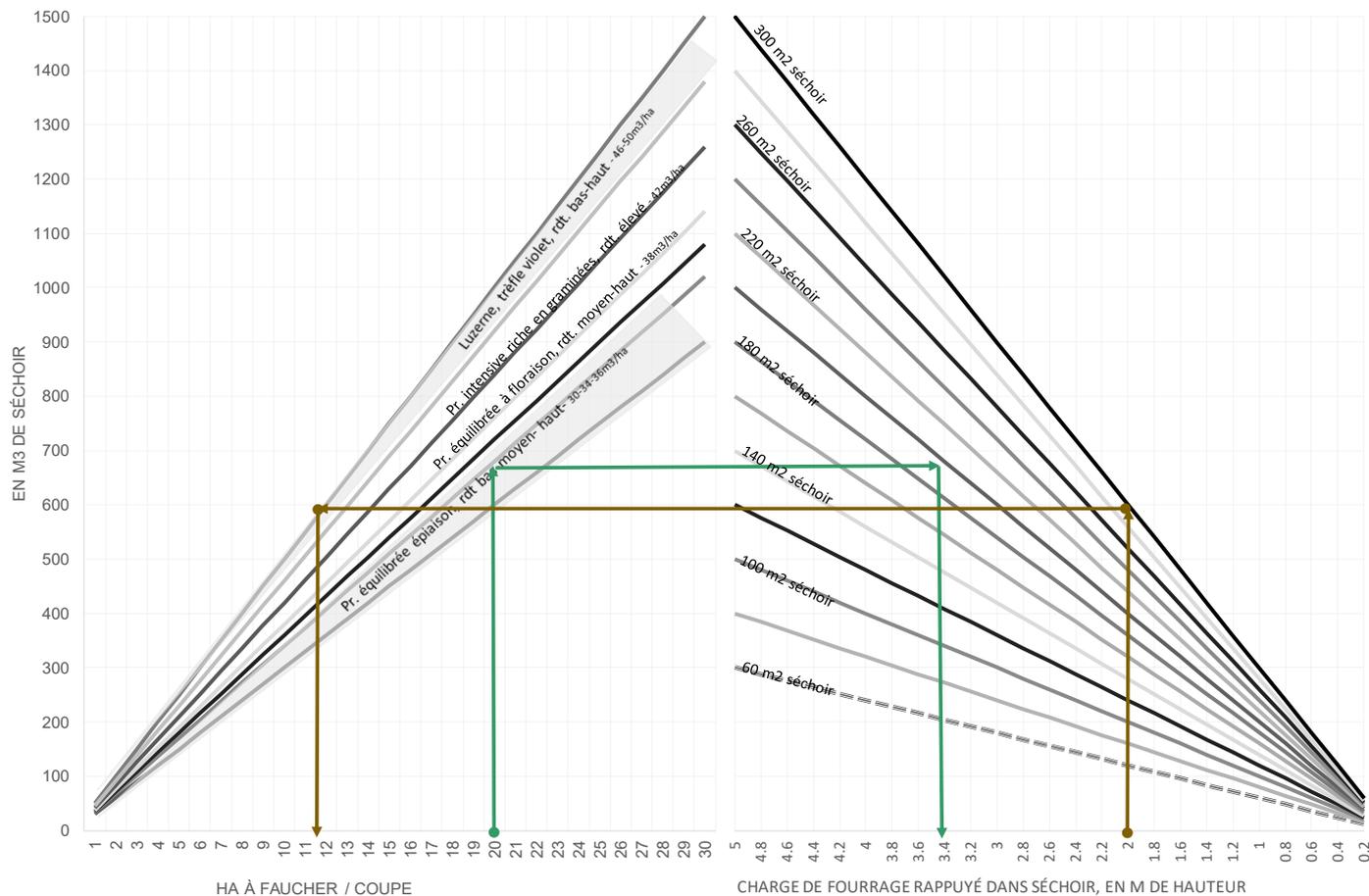
Volume nécessaire

f {rendement et surface de séchoir}

Graphique établi sur références öKL, Wien 2017

Pour comparaison : 1m3 fourrage rappuyé = 1.5m3 fourrage fraîchement engrangé

Relations entre surface à faucher à la première coupe, volume de fourrage rappuyé par ha selon stade et type botanique, surface de séchoir et conséquence sur la hauteur de la charge de fourrage



Ex1 : 20 ha prairie équilibrée, à épaisseur, rendement moyen, séchoir 200m2 = 3.4m de hauteur de fourrage rappuyé

Ex2 : pour 2m de hauteur dans 300m2 de séchoir, luzerne productive = ne pas faucher plus que 12 ha

Dimensions cibles

Plusieurs cellules sont préférables

- > Relation Longueur:largeur = 1:1 ou max 2:1
- > Surfaces courantes entre 50 et 200 m², mais peut aller au-delà
- > Hauteur maxi du séchoir (4)-5m



Ventilateur

> Débit d'air-cible = $0.11 \text{ m}^3 \text{ d'air} / \text{m}^2 \text{ séchoir} / \text{sec}$
min = 0.07 et max = 0.13

> Débit à assurer selon pression f{hauteur, densité, accessoires} :

foin moyen = 1.5 hPa (mbar ou CE) / m hauteur

ou luzerne = 1.0 hPa /m de hauteur,

ou regain très fin = 2.0 hPa /m de hauteur

si DZU = +1.0 hPa ou échangeur chaleur +0.8 hPa, ou récupérateur +0.5 à 1.0 hPa

> Modulateur de fréquences (variateur) nécessaire pour séchoir de plus de 4m hauteur

> Environ 1 kW de puissance / 10 m^2

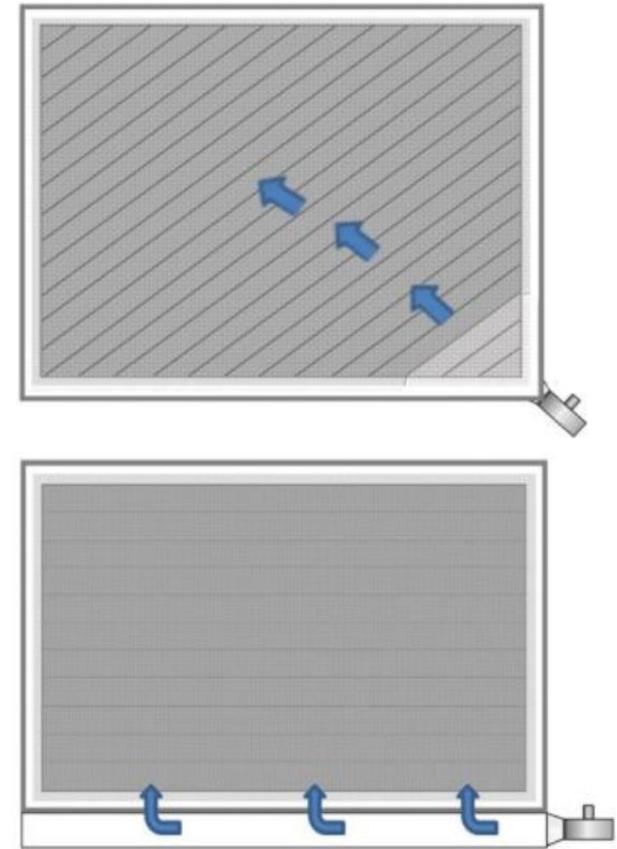
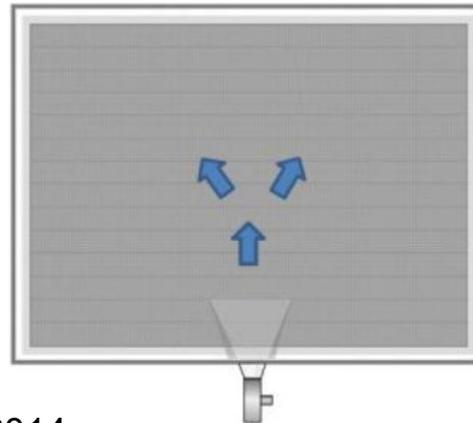
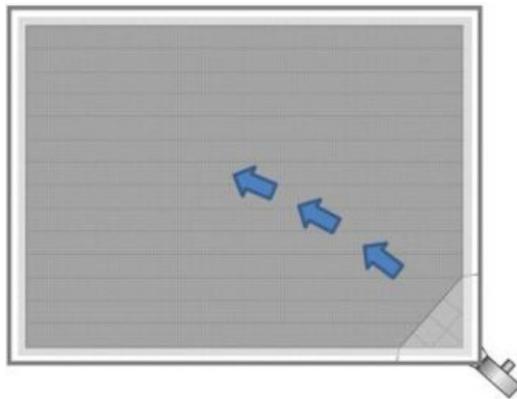
> Vitesse de l'air = 4 à 5 m/sec, constante



Ventilateur

Plusieurs emplacements possibles

- > Aspiration d'air sec, par ex. façade Sud
- > Idéalement, sans angle droit
- > Distribution uniforme de l'air sous le séchoir



Source : Agroscope-Transfert 38, 2014

Ventilateur

- > Distance entre paroi et ventilateur = diamètre du ventilateur
- > Se rappeler les débits : 16.5 m^3 d'air/sec pour un séchoir de 150m^2 !
- > Vérifier bruit et frottements



Ventilateur



Ne pas ré-aspirer l'air humide qui sort du séchoir



Claies / caillebotis

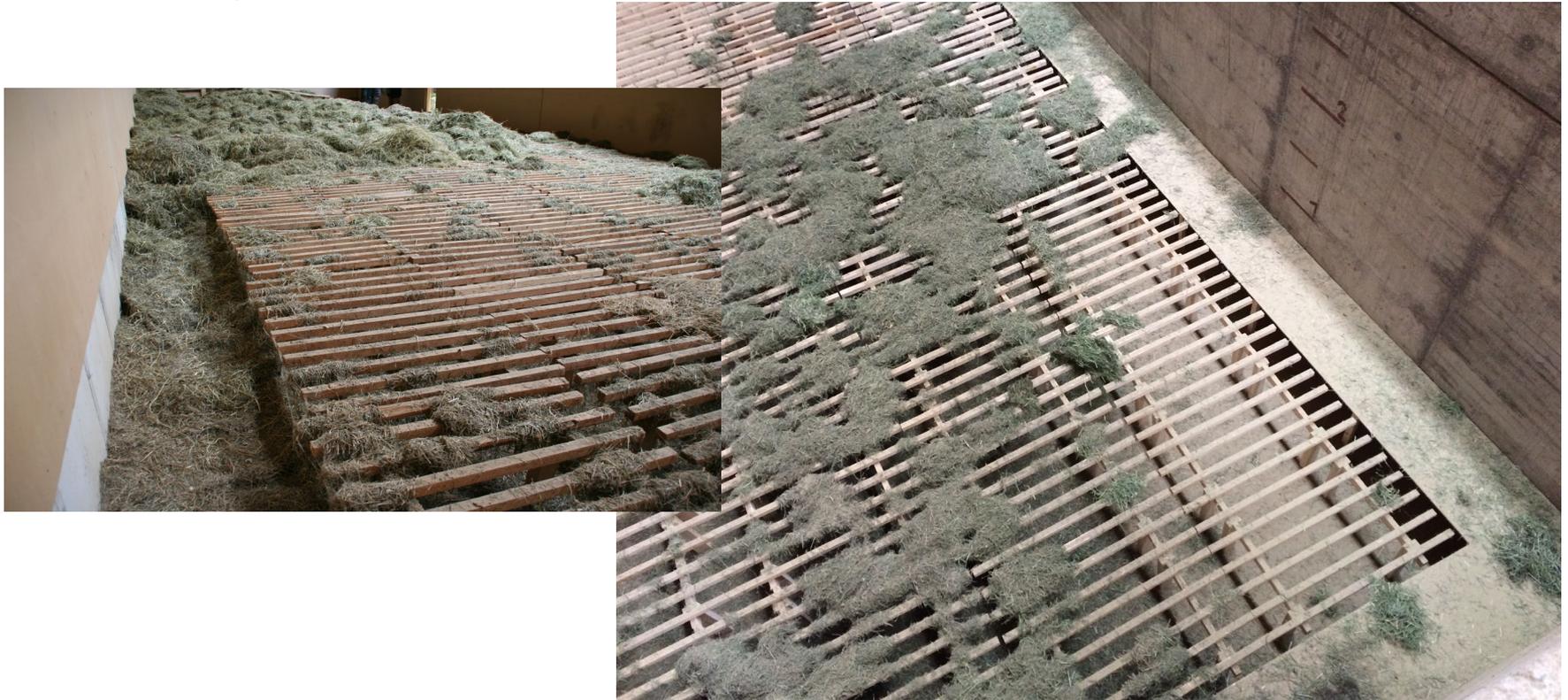
Claies hautes

- > Hauteur de 50 à 60 cm
- > Matériau = bois ou fer à béton
- > Pose perpendiculaire au sens de la ventilation

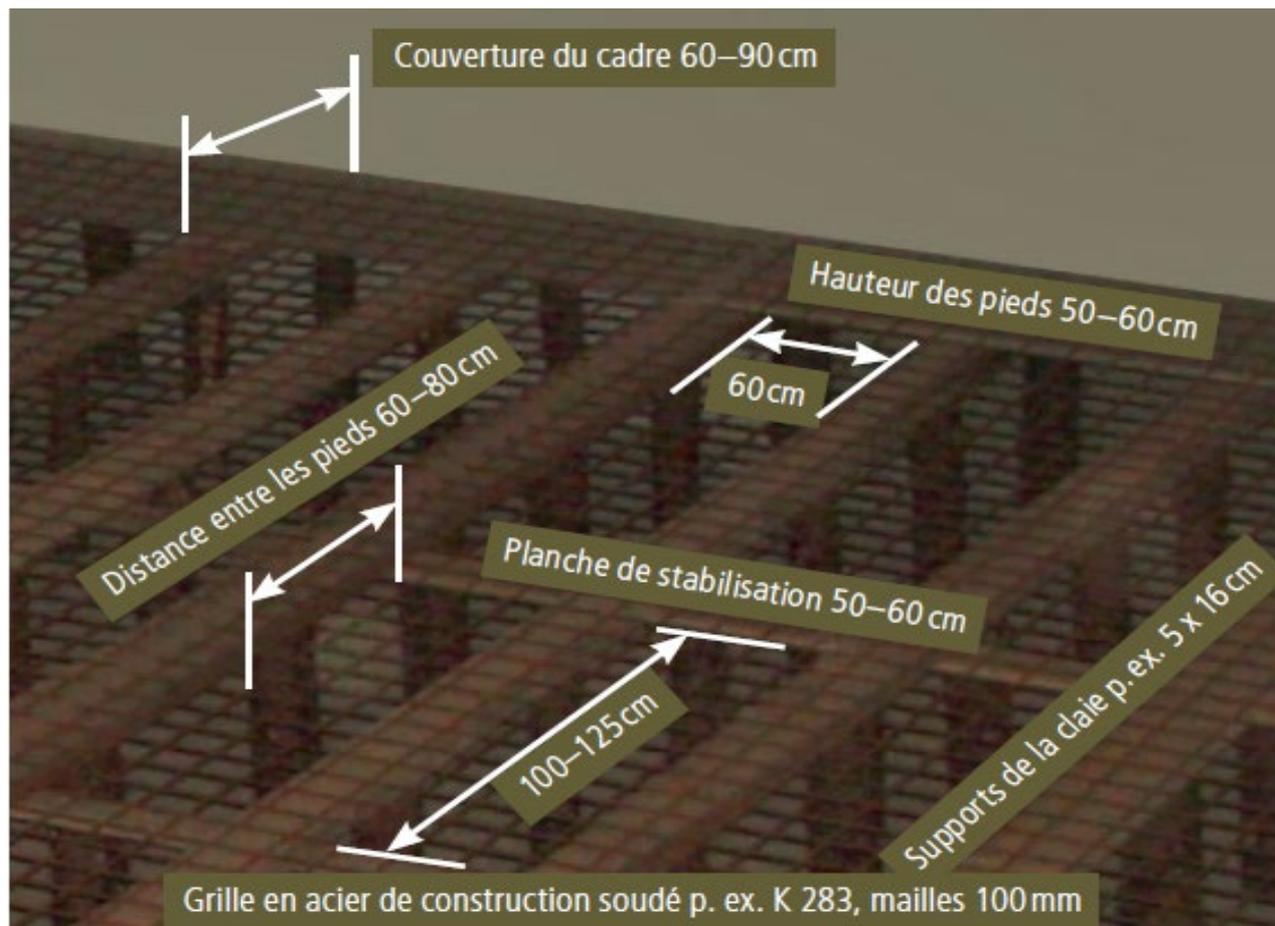


Claies / caillebotis

- > Distances entre claies et parois de 50cm à 100 cm selon surface du tas
- > Ou étanchéification latérale avec des panneaux (efficacité sur 2-3 mde hauteur)



Claies métalliques



Source: Boéchat, cours séchoir Grangeneuve 2015

Claies pour séchage du maïs



Source photo : Samuel Reinhard, Grangeneuve – visite Lescheroux

Distribution de l'air

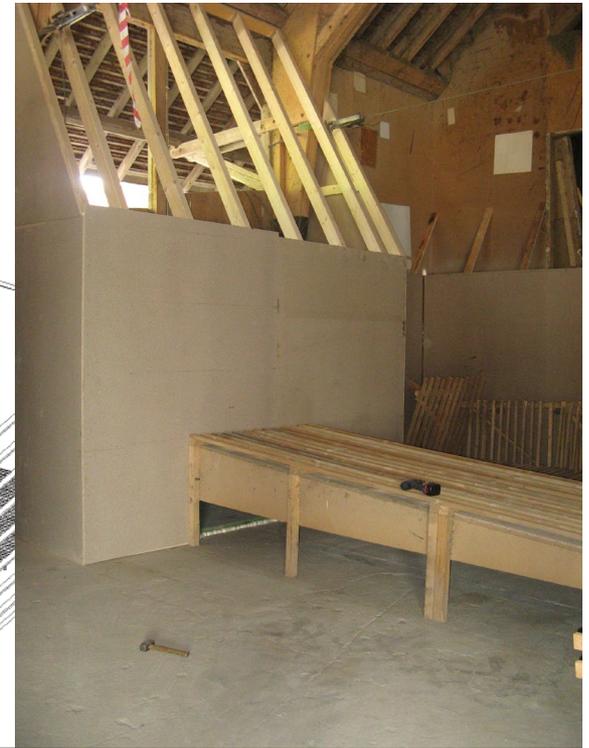
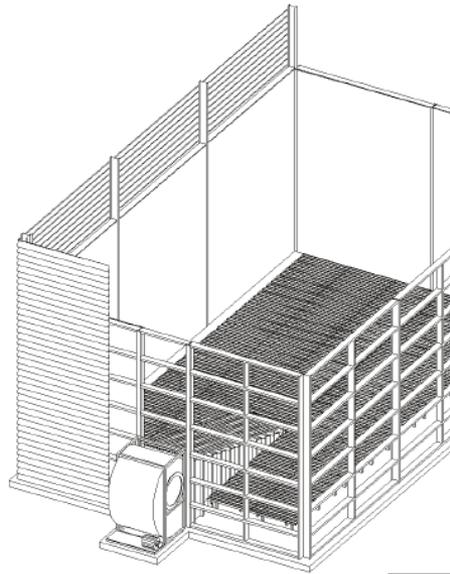
Canal de distribution

- > Idéalement sans obstacle dans le séchoir
- > La section de distribution doit assurer une vitesse de l'air équivalente à avant le ventilateur



Distribution de l'air

—
> Si canal à l'intérieur du séchoir, longueur = environ 1/3 de la longueur du séchoir



Aménagement du fond du séchoir

Pas obligatoire de bétonner si sol sain !

> Déperdition de 233 W/m² avec un sol en béton de 8 cm contre 12.3 W/m² si 4 cm de mousse polyuréthane projetée

[Source : http://idele.fr/filieres/caprin/publication/idelesolr/recommends/capherb-sous-action-21.html](http://idele.fr/filieres/caprin/publication/idelesolr/recommends/capherb-sous-action-21.html)

> Perte de 1°C par 10m de béton = couvrir le sol si canal long



Coût d'une dalle béton	Coût d'un sol gravelé	Surcoût béton pour 150 m ²
<i>Kosten einer Betonplatte</i>	<i>Kosten eines Kiesbodens</i>	<i>Mehrkosten Beton für 150 m²</i>
77.- /m²	25.- /m²	7'800.-

Source : Grangeneuve

Emplacement du séchoir

Trois variantes principales

- > Dans bâtiment, en face des animaux
- > Dans bâtiment, au-dessus des animaux
- > Dans fenil séparé

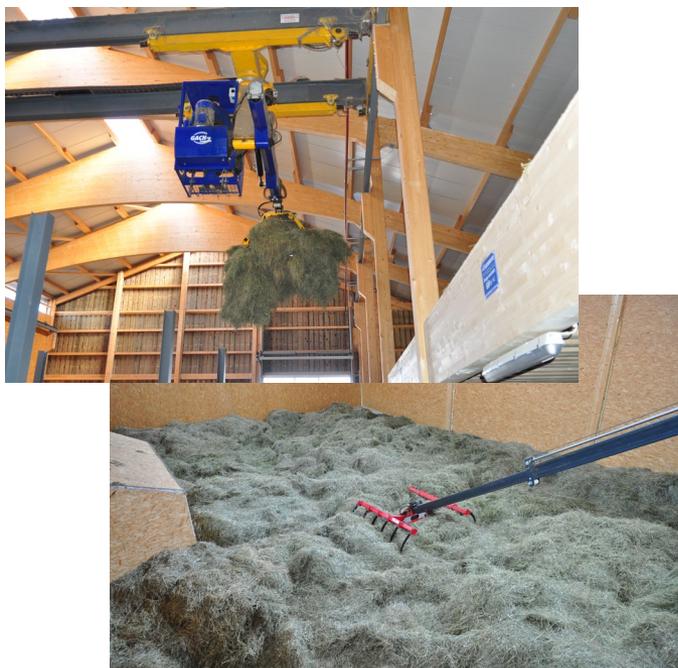


<https://www.youtube.com/watch?v=92eCzabjfPE>

Engrangement

Griffe-pont roulant vs. doseur+souffleur

- > Avantages griffe : multi-usages, rapidité (?)
- > Avantages souffleur : qualité répartition, prix (?)



Séchoir trop petit

Agrandir ou vider en saison de végétation ?

	Coût du pressage	Coût de la manutention	Total
Bottes 400 kg (80x90)	20.-/botte 50.-/t	15.- /t	65.-/t
Economie sur le fenil ¹			80.-/t

Source : Grangeneuve

¹Pour un coût de 200.-/m³ pour le fenil contre 100.-/m³ pour le hangar et une annuité de 5.78% (4% et 30 ans). Densité du fenil 90 kg/m³, contre 140 kg/m³ pour la balle sous hangar



Coûts de construction

Difficiles à estimer...

> 2 exemples entre 5'000 en fenil intégré et 5'400 CHF / UGB en fenil séparé avec accès

Source : Nydegger, cours Ventilation du foin, Outil de planification et logiciel «capteurs solaires», année ?

À disposition si questions ou remarques