

Le séchage en grange du foin à l'énergie solaire

PAR MICHEL CARRIER AGR.
CLUB LAIT BIO
VALACTA

Séchage du foin en grange



Séchage en grange



- Technique originaire des zones de montagnes
 - Suisse
 - Autriche
 - Jura
 - La Savoie

-besoins de fourrages de qualité
-régions avec bonne pluviométrie
-régions fromagères

Séchage en grange



- Plus de 1200 séchoirs en Suisse
- Plus de 250 séchoirs en Norvège
- Plus de 700-800 séchoirs en France
- 3 séchoirs (vrac) au Québec

Principe



- Herbe fauchée au stade précoce
- Pré -fanée au champ 24-48hres
- Récoltée en vrac avec une auto-chargeuse
- Déplacée avec griffe à fourrage
- Répartie dans cellule de séchage
- L' air réchauffé par le soleil passe dans la masse de foin
- Une fois sec, donne un foin de haute qualité nutritionnelle

Avantages



- Aliment de qualité
 - Valoriser l'herbe
 - Herbe récoltée plus précocement, au meilleur stade de sa valeur alimentaire
 - Temps d'exposition au soleil moins long
 - L'herbe moins abimée, moins travaillée par la machinerie (fanage)
 - Moins de perte de feuilles (légumineuse)
 - Adapté à la physiologie des ruminants

Avantages



- Sécurité, traçabilité
 - Autonomie alimentaire
 - Donne lait de très bonne qualité gustative
 - Diminue risque de contamination du lait par spores butyriques et listéria
 - Moins de moisissures, évite maladies respiratoires chez humains et animaux
 - Plus facile d'assurer la traçabilité du lait

Avantages



- Santé et bien être de l'animal
 - On note une meilleure longévité
 - Meilleur état de santé et de reproduction
 - Moins de boiteries

Avantages



- Respect de l'environnement
 - Augmentation des superficies en herbe
 - Diminution de l'utilisation d'intrants (engrais, pesticides)
 - Diminution du risque pollution air et eaux
 - N'engendre pas de déchets (plastique, jus d'ensilage)
 - Moins de risque de compaction des sols



Avantages



- Amélioration conditions de travail
 - Distribution de la ration hivernale simplifiée
 - Travail à l'abri (hiver)
 - Tâches plus agréables à effectuer

Désavantages



- Investissement important en immobilisation
- Stabulation entravée difficilement adaptable
- Ressources en connaissances techniques limitées
- Équipements encore peu disponibles
- Assez dépendant de la température
- Surveillance lors du séchage

Séchage en grange

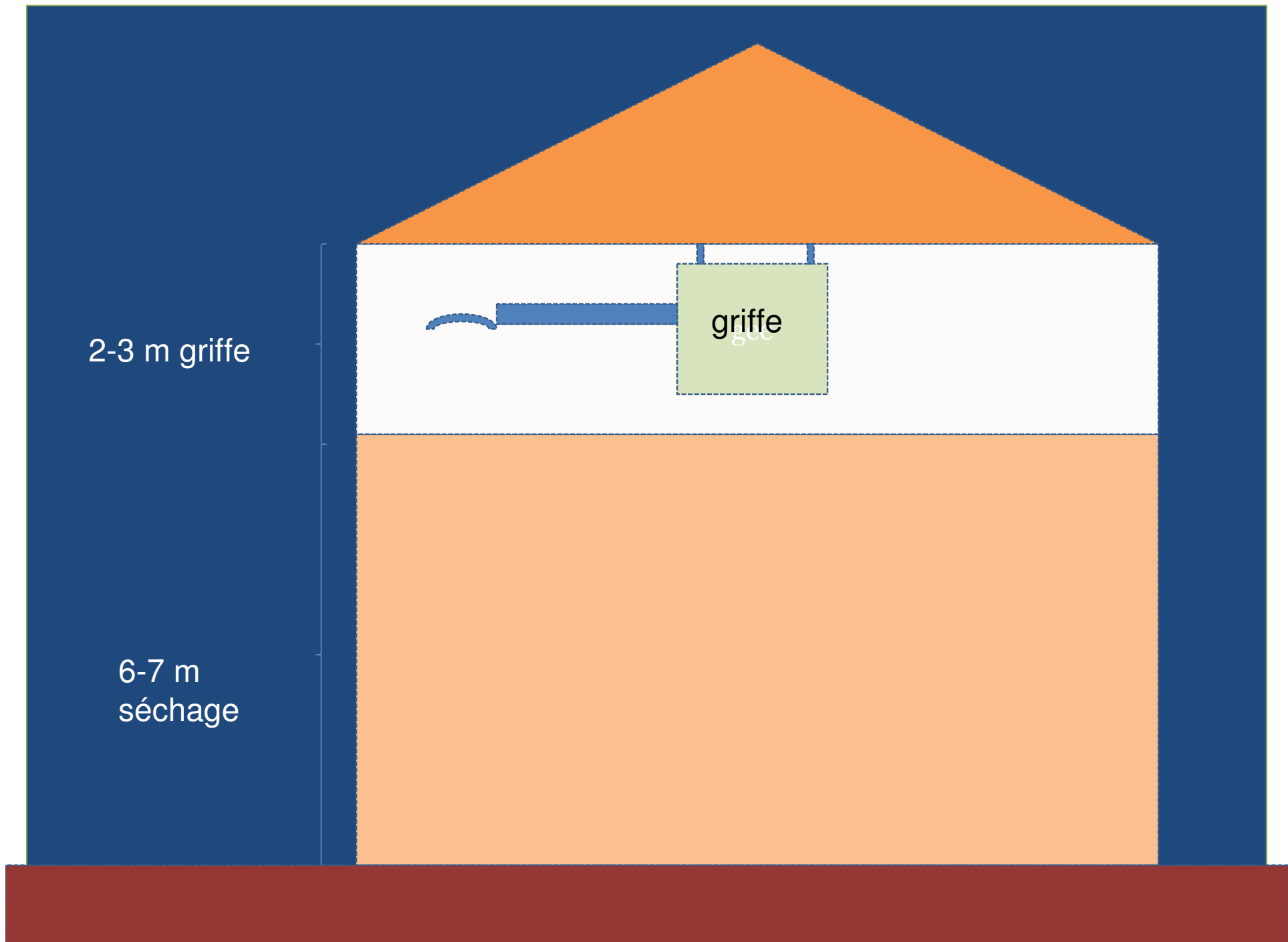


**LES COMPOSANTES D'UNE INSTALLATION
DE SÉCHAGE SOLAIRE EN GRANGE**

Batiment



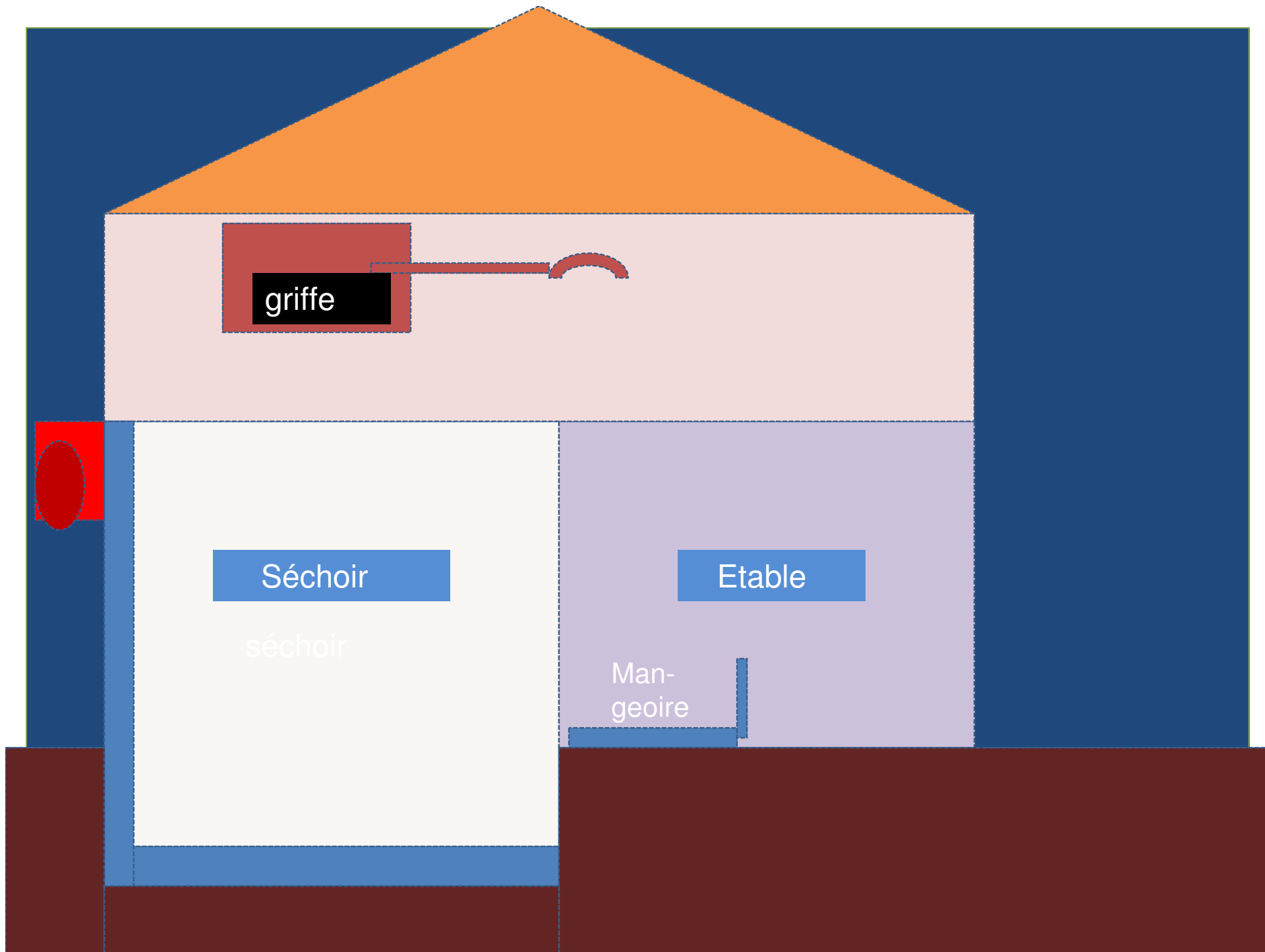
- Doit être assez haut pour stocker 6-7 mètres de foin et aussi permettre passage de la griffe (2-3m)
- Le bâtiment peut être , en partie, enterré (1-2m) pour se trouver à hauteur des bâtiments d'élevage
- Le bâtiment peut être à charpente d'acier ou de bois
- Il doit être assez solide pour porter la griffe à foin
- Il est aussi possible de récupérer un ancien bâtiment



2-3 m griffe

6-7 m
séchage

griffe



griffe

Séchoir

séchoir

Etable

Man-geoire



Ancien bâtiment

Nouvelle structure

Cloison 2 m dans le sol



Cellules séchages

Ancien bâtiment

Griffe sur rail soutenue par toit

Cloison 6 m dont 2 m
dans le sol

Zone de déchargement





Structure de bois



Structure d'acier

26/2/2010 14:14

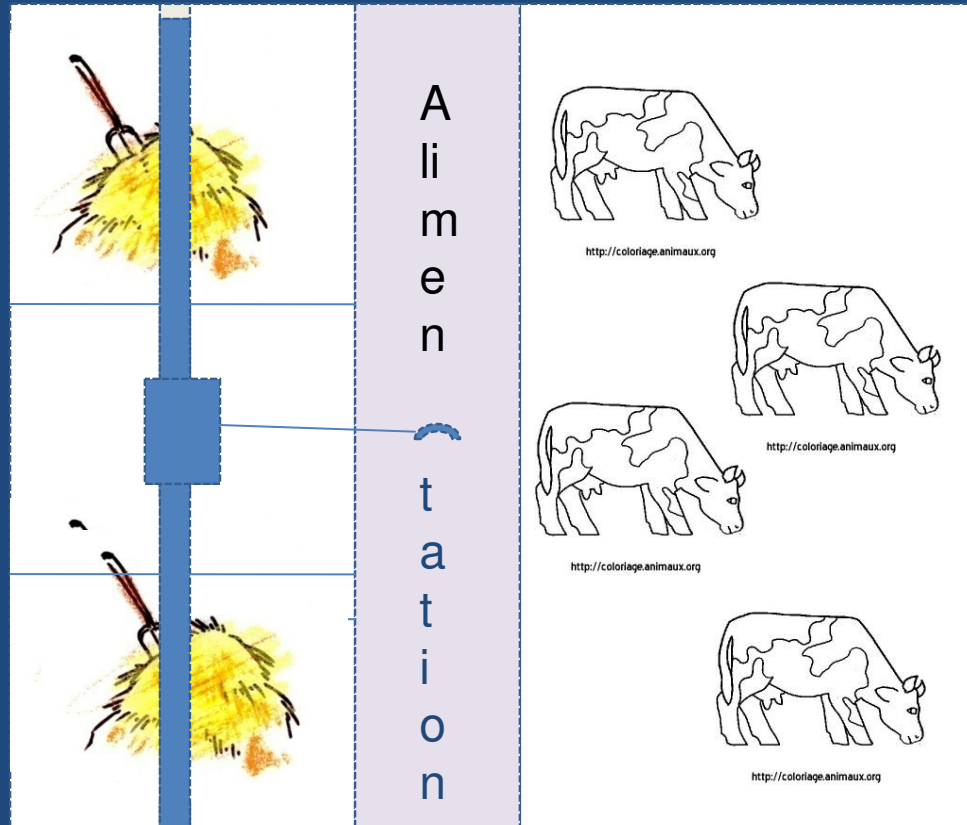
Emplacement du bâtiment



- Construction d'un bâtiment neuf incluant le séchoir et le logement des animaux
 - On peut distribuer directement dans l'auge avec la griffe
 - Le séchoir peut être en parallèle de la stabulation
 - Le séchoir peut être dans le prolongement de la stabulation

Séchoir

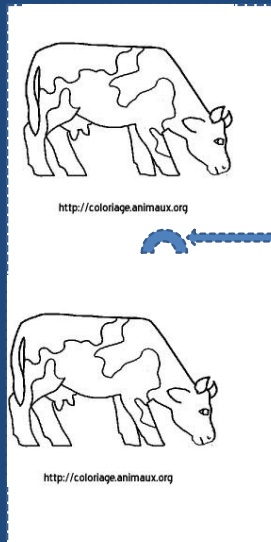
Aire paillée
ou
Logettes



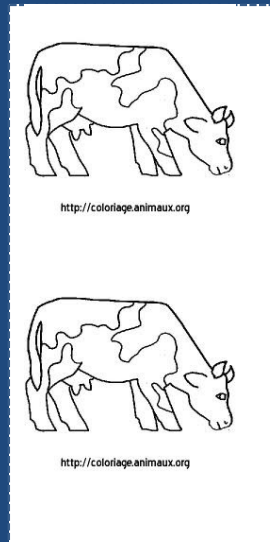
Séchoir en parallèle à la stabulation



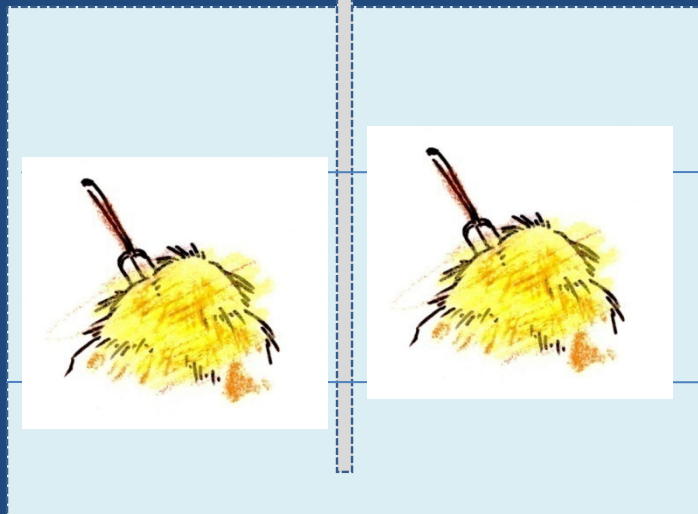
vaches



vaches



séchoir



Séchoir en continu à la stabulation

Adaptation d'un séchoir à une stabulation existante



- Si on veut utiliser la griffe pour alimenter les vaches, le séchoir doit être au même niveau que le bâtiment d'élevage
- La charpente du bâtiment d'élevage doit être assez solide pour supporter la griffe.
- Sinon, on peut utiliser une remorque distributrice pour alimenter vaches







26/2/2010 15:17



Le capteur solaire



- Constitué par la toiture elle-même
- Il réchauffe l'air ambiant pour augmenter son pouvoir évaporatoire
- Capteur à toiture opaque plus populaire et le plus simple à mettre en oeuvre

Le capteur solaire



- Paroi extérieure
 - Elle est opaque, de couleur sombre
 - C'est l'absorbeur solaire
- Paroi intérieure
 - Canalise l'air de l'entrée vers la sortie du capteur
 - Isolée et étanche pour éviter perte de chaleur et infiltration d'air et d'humidité



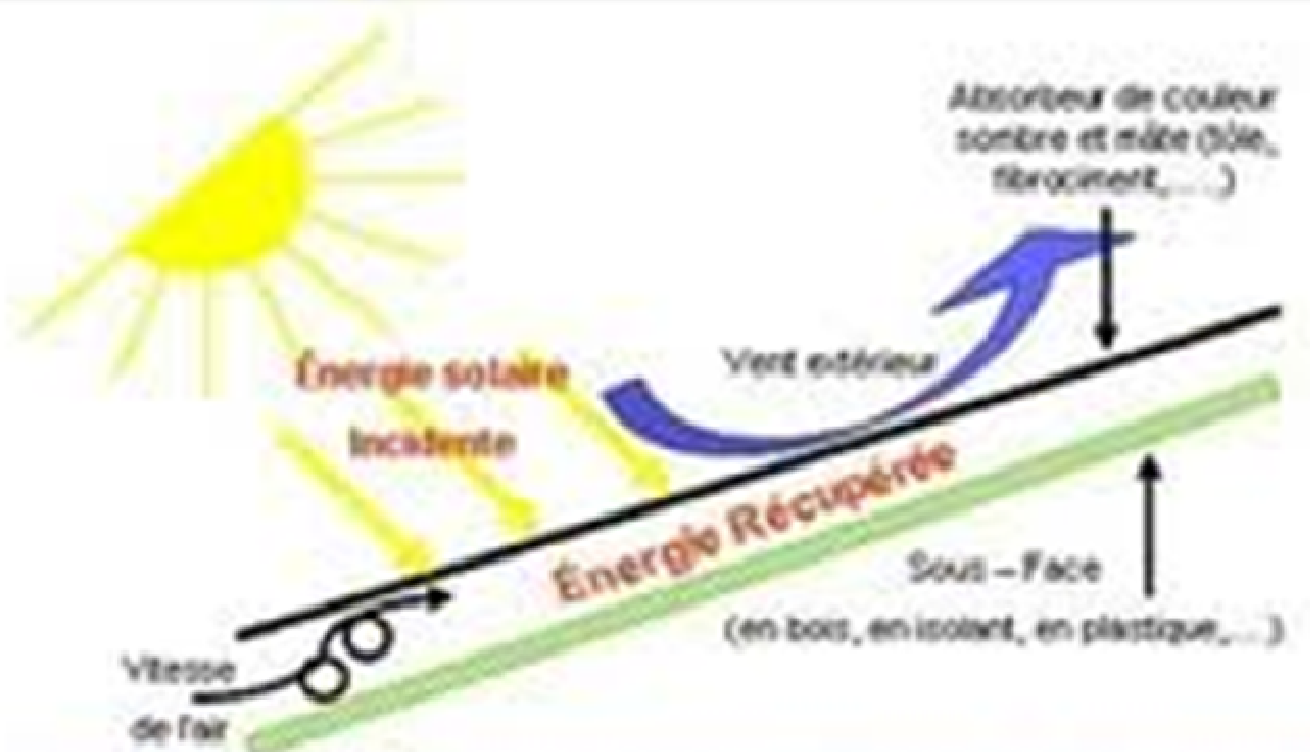


20 cm

Le capteur solaire



- Couverture extérieure absorbe le rayonnement solaire
- Transfert cette chaleur à l'air circulant entre les parois
- Idéalement l'air traverse le toit longitudinalement.
- La distance entre la couverture extérieure et intérieure est importante pour efficacité du système



Rendement du capteur solaire = Énergie Récupérée / Énergie incidente



Le capteur solaire



- Dimension: il faut 2-3 m² de capteur pour 1 m² de cellule de foin à sécher
- L'orientation idéale de la toiture est Est/Ouest .
- En moyenne, l'air qui passe dans le capteur solaire
 - Augmentation de température de 3 à 6 °C
 - Diminution de l'humidité relative de 10 à 20%
 - Augmentation pouvoir évaporatoire de 1,5 grammes d'eau par m³ d'air.

Ajout toiture



Ventilateur



- Aspire l'air réchauffé par le toit
- Refoule cet air vers le caillebotis
- Modèle centrifuge plus efficace
- Normalement au nombre de 2 ventilateurs
- 1 ventilateur peut servir pour 2 cellules
- 12-25 Kw/hre (15-30 CV)





Zumstein

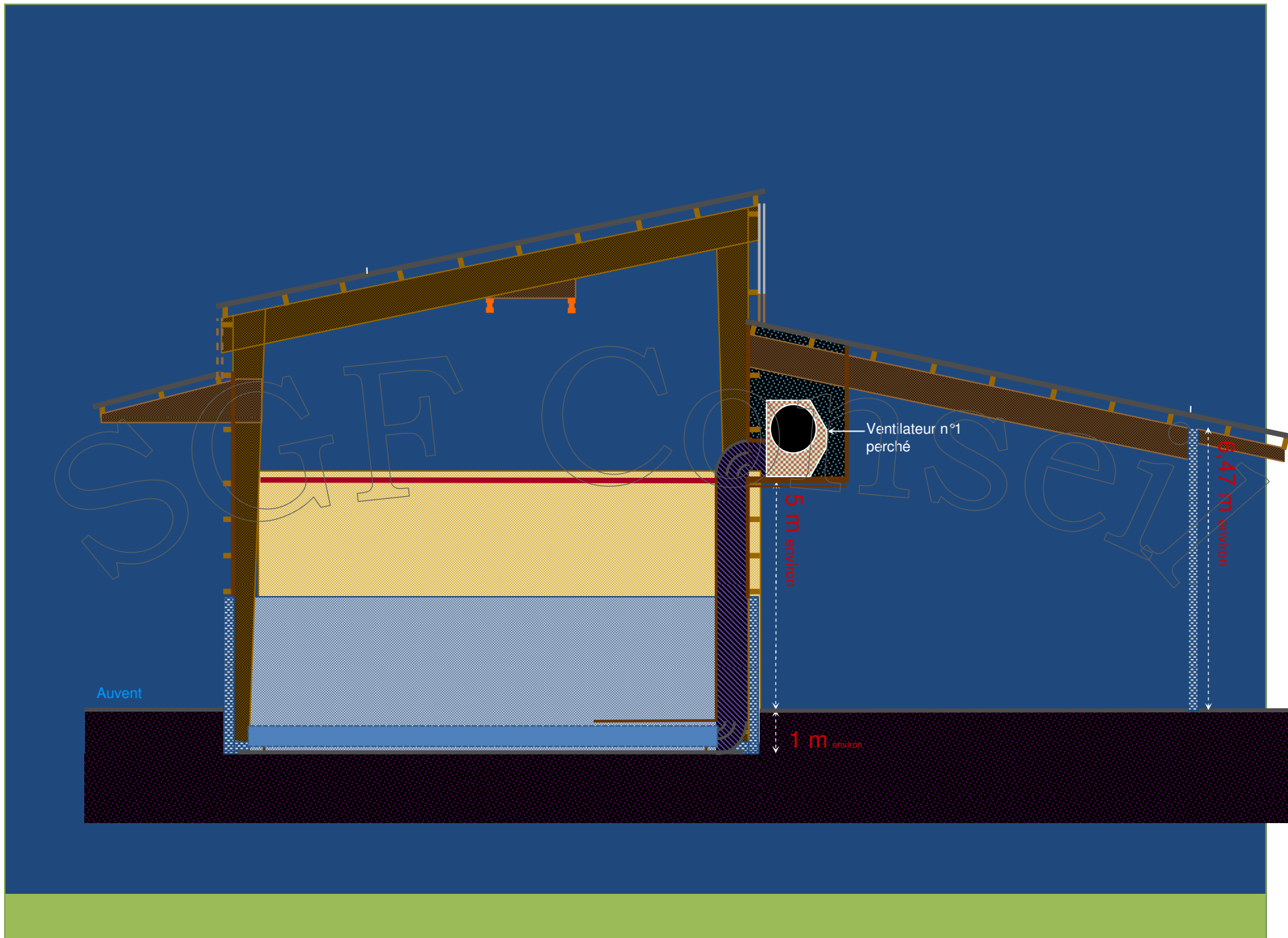




ventilateur

gaine

dévieur





Cellules de séchage



- Normalement au nombre de trois mais avec deux ventilateurs
- Composée de cloisons (6-7m de haut) qui la délimitent et d'un caillebotis sur lequel repose le foin
- Une cellule a un maximum de 200 m² de surface.
- Le nombre de cellules va dépendre des besoins en stocks de l'exploitation



Cellules séchages

26/2/2010 14:14

103

Caillebotis



- Assemblage de liteaux et chevrons en bois
- 25 à 50 cm de hauteur
- Couvre toute la surface horizontale de la cellule
- Supporte le tas de fourrage et répartit l'air sous toute la surface

cloison

caillebotis





Griffe à fourrages



- Nécessaire pour placer le foin humide sur séchoir et distribuer le foin aux animaux
- Se déplace sur 2 rails fixés au toit du bâtiment
- Fonctionne avec une pompe à l'huile mue par un moteur électrique.
- Capacité moyenne de 1000 Kg
- Longueur du mat 12m





Les grandes étapes



SÉCHAGE EN GRANGE

préfanage



- L'herbe est pré-fanée 24-48 hres au champs
- Elle est récoltée en vrac avec une auto- chargeuse
 - Un auto-chargeuse 45 m³ ramasse 2,500-3,000 kg de MS
 - Un voyage prend environ 15 minutes (chargement et déchargement)
 - Peut ramasser 6 tonnes m.s. à l'heure ou l'équivalent de 24 balles rondes
 - Deux types d'auto -chargeuses: peigne et rotor
 - L'herbe peut être coupée (20 cm)









Déchargement



- L'herbe récoltée à 45-65% m.s. est déposée dans la zone de déchargement du séchoir
- L'herbe ne doit pas être trop tassée dans l'auto - chargeuse.

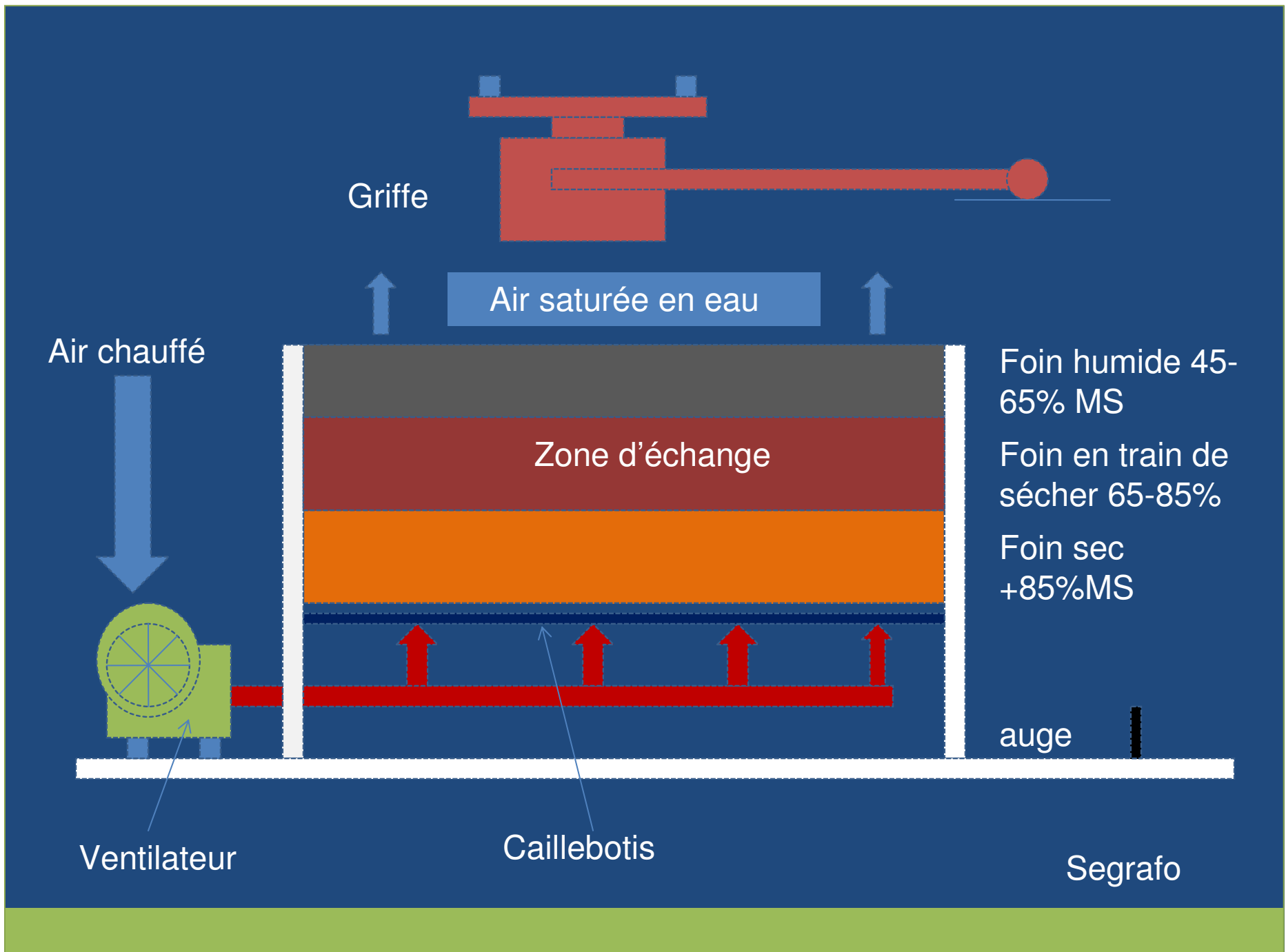


L'Engrangement



- L'herbe est reprise par la griffe et déposée sur le caillebotis d'une cellule de séchage
- Important de bien répartir la masse de foin
- Il ne faut pas faire de « paquets d'herbe humide tassée»
- Disposer en couche d'environ 1,5-2,0 mètre de foin pour la 1^{ère} couche et 1 m pour les autres.





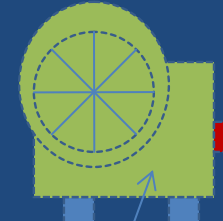
Griffe

Air saturée en eau

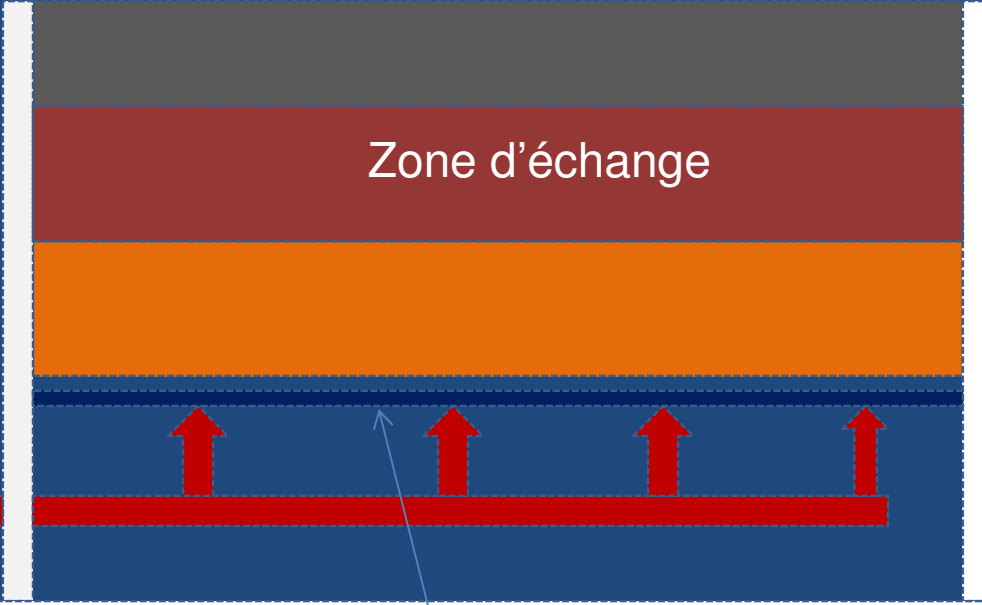
Air chauffé

Zone d'échange

Foin humide 45-65% MS
Foin en train de sécher 65-85%
Foin sec +85%MS



Ventilateur



auge

Caillebotis

Segrafo

Séchage



- L'air réchauffé traverse le foin de bas en haut.
- La ventilation se fait tant que le foin n'est pas sec (85% ms)
- Se fait de façon continue au début. Après, arrêt durant la nuit.
- Après 3-5 jours le foin est sec (selon la météo)

Séchage



- Une fois la couche presque séchée , on peut en remettre une autre.
- Le foin , souvent, reste stocké dans la cellule.
- Lorsque la cellule est pleine (6-7m), la densité du foin est de 90 kg/m^3 de foin.
- Surveillance (pression air, état du foin, présence de moisissure, etc...)





2011 9 27

Alimentation



- La griffe sert l'hiver pour distribuer le foin séché
- Le foin peut être distribué de plusieurs façons
 - Directement aux animaux
 - En RTM
 - Par une machine distributrice





Organisation du système fourrager



- Une place centrale pour le pâturage
 - Bonne gestion de l'herbe
 - Gestion des surplus plus facile
 - Peut être supplémenté par foin séché en grange
- Le foin séché en grange devient le principal fourrage stocké
 - Faire bon choix de plantes
 - Première coupe un peu tardive (volume et fibre)
 - Autres coupes faites jeunes

Perspective au Québec



- Au Québec, foin sec difficile à faire (peu fenêtre de beau temps)
- Petites balles: séchoir peu performant et manque main d'œuvre
- Balles rondes et grosses balles carrées: souvent pas assez sèches, perte de feuilles.
- Tourne vers l'ensilage : acidose, boiteries , reproduction.

Perspective au Québec



- La technique du séchage en grange par le solaire est possible au Québec.
- Le niveau d'ensoleillement est passablement le même que certaines régions d'Europe qui utilisent déjà cette technique
- Plus de disponibilité pour l'équipement
- Plus facile d'avoir de l'information (internet, forum)

Ça vous intéresse



- Renseignez-vous, visitez des installations
 - Segrafo
- Période de réflexion
- Déterminez, emplacement , dimension du séchoir (avec plan d'un ingénieur)
- Détermination coût d'un tel système
- Organisation du système fourrager

Séchage en grange



- Merci
- Questions