

Le séchage en grange en élevage caprin



Depuis une dizaine d'années, des installations de séchage en grange se développent dans les élevages caprins français. Cette technique de séchage du fourrage permet de produire du foin de qualité et appétent. Le foin séché en grange reste moins longtemps au champ qu'un foin classique. Ceci optimise le rendement et la qualité, tout en offrant plus de souplesse pour aller faucher au bon stade. Au niveau organisation du travail, les chantiers de récolte sont étalés et la distribution du foin est plus confortable.

Le séchoir est un investissement important. Il doit être mûrement réfléchi. Ce guide a pour ambition de répondre à vos questions, en décrivant pas à pas la conception et la conduite d'un système caprin avec du séchage en grange.



Collection **Synthèse**

Responsables de la rédaction :

Jérémy Jost (Institut de l'Élevage), Coline Bossis (Chambre d'agriculture de la Vienne).

Equipe de rédaction :

Jean-Yves Blanchin (Institut de l'Élevage), Hugues Caillat (INRA), Valérie Dufourg (Chambre d'Agriculture du Lot), Laurine Humbert (stagiaire Institut de l'Élevage), Lucie Quillère et Antoine Vaubrun (SEGRAFO Ouest), Virginie TARDIF (Seenovia).

Relecture :

Marie Lecarme (Institut de l'Élevage), Marie-Claude Mareaux (Chambre d'agriculture des Pyrénées-Atlantiques), Vincent Lictévout (Touraine Conseil Elevage), Denoit Desanlis (ADICE) et Philippe Allaix (Chambre d'agriculture de la Loire).

Mise en page :

Valérie Lochon (Chambre Régionale d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine).

Crédits photos :

SEGRAFO, Institut de l'Élevage.

Illustrations :

Karine Lazard (Chambre d'Agriculture du Cher) pour les scénarios et Alain Chrétien pour les dessins.

Le séchage en grange en élevage caprin

Introduction	5
--------------------	---

PARTIE 1 - La production de foin ventilé..... 9

Pourquoi le foin ventilé est-il "meilleur" ?	10
Principe de production d'un foin ventilé	11
Séchage en grange ou séchage en bottes ?	12
Le séchage en grange : comment ça marche ?	13
Pourquoi faire du séchage en grange en élevage caprin ?	14
Le séchage en grange dans les systèmes d'élevage caprins : quelques repères	14

PARTIE 2 - Le foin ventilé est-il adapté à mon élevage ?..... 19

J'ai la capacité d'investir dans un séchoir et ses équipements ?	21
J'ai la possibilité de distribuer le foin ventilé directement du séchoir jusqu'aux chèvres ?	23
J'ai un parcellaire assez proche ?	24
Je peux être aidé pour l'engrangement ?	24
J'ai la capacité d'améliorer l'efficacité de ma ration, pour faire des économies de concentrés ?	24

PARTIE 3 - Mettre en place du séchage en grange 27

Réfléchir son système fourrager	28
Concevoir son séchoir	30

PARTIE 4 - Piloter le séchage en grange en élevage caprin 39

Faucher au bon moment	40
L'engrangement	41
La distribution du foin séché en grange	44
Le rationnement avec du foin séché en grange	46

PARTIE 5 - Exemples de conduite avec un séchoir 49

Un système basé sur la valorisation de l'herbe verte et séchée en grange	50
Un système adapté au cahier des charges de l'AOP Rocamadour	53
Un système économe valorisant le foin ventilé en Bio	57
Un système autonome qui valorise le foin ventilé en conversion Bio	60
Un système sécurisé par un déshumidificateur	64

Remerciements	66
---------------------	----



Introduction

Le foin est le fourrage le plus fréquent dans les élevages de chèvres. Il est obtenu par séchage au champ de l'herbe verte. Fanage, andainage, rosée, UV, ... sont responsables de pertes quantitatives et qualitatives plus ou moins importantes. Le foin ventilé finit de sécher en bâtiment, ce qui permet de limiter les pertes.

Le foin ventilé, en terminant le séchage en grange de l'herbe, permet de limiter ces pertes. Il existe aujourd'hui deux techniques qui permettent de faire du foin ventilé par circulation d'air réchauffé : le séchage en grange et le séchage en bottes. Le foin est engrangé avec un taux de matière sèche compris entre 50 et 75 % de matière sèche (MS), ce qui limite le temps de séchage au champ. Cela a deux avantages :

- Minimiser les pertes de valeurs alimentaires au champ.
- Pouvoir réaliser sa fauche même lorsque l'on dispose d'une fenêtre météorologique courte. L'herbe pourra être récoltée au bon stade.

Ce guide développera plus précisément la technique du séchage en grange. Ici, le fourrage est récolté et stocké en vrac, dans une grange où il finit de sécher, grâce à de l'air le plus souvent réchauffé.

Originnaire du massif du Jura et de la Suisse, cette pratique s'est développée en premier lieu dans les élevages caprins de Rhône-Alpes et de la zone de Rocamadour. Depuis une dizaine d'années, des installations de séchage en grange se développent dans l'Ouest de la France. En 2018, on dénombre plus d'une centaine d'installations dans les élevages de chèvres.

La production d'un foin de qualité et appétant facilitera la meilleure valorisation de la surface fourragère et la diminution des concentrés protéiques et du coût alimentaire. L'enjeu est fort pour les systèmes caprins, notamment pour les élevages produisant du lait sous signe de qualité (AOP, Agriculture biologique, ...).

L'Institut de l'Élevage et ses partenaires proposent ce guide dans le but d'accompagner les éleveurs souhaitant changer de systèmes alimentaire pour du foin ventilé ou se perfectionner dans leurs pratiques.

Quelques définitions :

Le **foin ventilé** débute son séchage au champ, et le termine dans séchoir où circule un courant d'air sec et chaud. Cela permet d'atteindre une teneur en matière sèche supérieure à 85 %.

Séchage en grange : le foin est récolté et stocké en vrac dans une grange. Il finit d'y sécher.

Séchage en bottes : le foin est bottelé puis placé dans un séchoir qui dispose de grilles par lesquelles arrive de l'air chaud.



Un séchage en grange avec une griffe pour distribuer le foin ventilé.



Un séchage en bottes double flux de ventilation.

La plupart des données utilisées dans ce guide sont issues du suivi en 2016 de 18 élevages caprins répartis dans toute la France. Les données technico-économiques sont issues de références nationales obtenues dans le cadre du suivi de fermes de références par Inosys Réseaux d'Élevage.

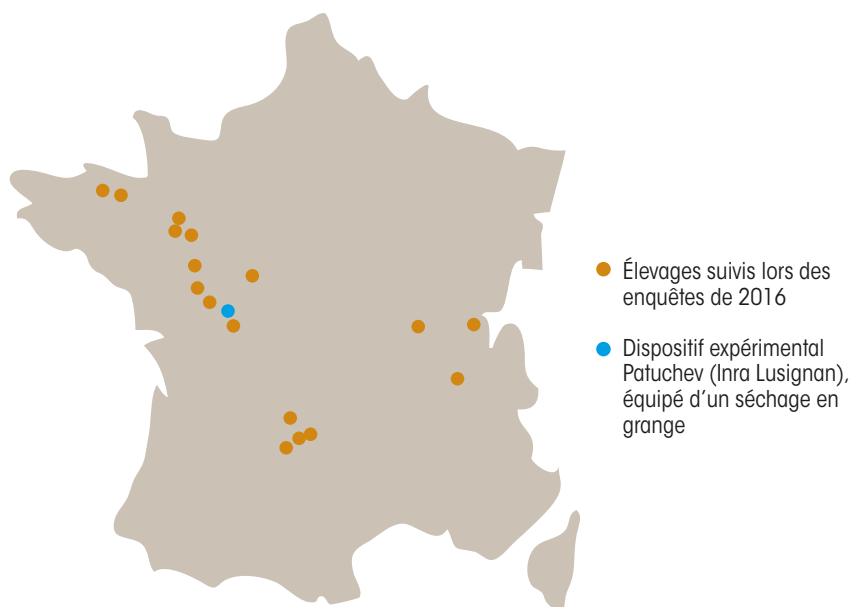


Figure 1 : Localisation des élevages caprins avec séchage en grange suivis en 2016

Ce guide a été rédigé dans le cadre du projet CAPHerb, intitulé "Faciliter les transitions des systèmes d'alimentation caprins vers des systèmes plus herbagers et plus conformes aux principes de l'agroécologie" et piloté par l'Institut de l'Élevage.



Il a également bénéficié de l'expertise collective du réseau REDCap (Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin en Nouvelle-Aquitaine et Pays-de-la-Loire), qui mobilise depuis 2013, l'expertise collective d'un groupe d'éleveurs de chèvres valorisant du foin ventilé, leurs structures de conseil (Seenovia, Chambres d'agriculture de la Vienne et du Lot), l'association d'accompagnement des éleveurs en Séchage en Grange (Segrafo) et des acteurs de la recherche (Inra et Institut de l'Élevage via notamment le dispositif expérimental Patuchev à Lusignan et les travaux de recherche du projet PSDR 4 Flèche).



SOMMAIRE - PARTIE 1

La production de foin ventilé 9

Pourquoi le foin ventilé est-il "meilleur" ? 10

Principe de production d'un foin ventilé 11

Séchage en grange ou séchage en bottes ? 12

Le séchage en grange : comment ça marche ? 13

Pourquoi faire du séchage en grange en élevage caprin ? 14

**Le séchage en grange dans les systèmes d'élevage caprins :
quelques repères 14**

La production de foin ventilé

Le foin ventilé est une solution pour conserver au mieux la qualité de l'herbe verte. Savez-vous pourquoi ?



Cette partie vous permet de connaître :

- les caractéristiques d'un foin ventilé,
- comment produire du foin ventilé,
- les particularités du séchage en grange dans les élevages caprins.



Pourquoi le foin ventilé est-il "meilleur" ?

Le "potentiel qualité" d'un foin est assuré par la prairie (composition et stade) au moment de la fauche.

A partir de cette fauche, ce potentiel ne peut que diminuer. Il est donc essentiel de le maximiser.

Lors du séchage, l'herbe subit des altérations mécaniques (fanage et andainage, vent) et chimiques (UV, rosée, ...). Ceci permet un engrangement de l'herbe encore humide (50-75 % de matière sèche). La ventilation du foin en bâtiment limite la durée de séchage au champ. Ainsi, ces altérations sont minimisées et il est plus simple d'avoir une fenêtre météorologique convenable pour faucher au bon stade.

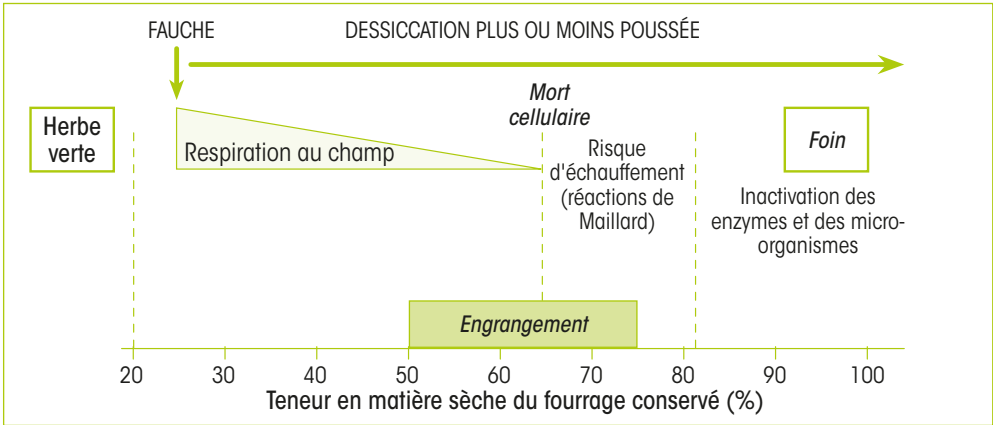


Figure 2 : Représentation des processus mis en jeu dans les transformations subies par le fourrage au cours de sa conservation par voie sèche (source : R. Baumont et al.)

Principe de production d'un foin ventilé

Foin ventilé : Se dit d'un foin séché artificiellement **en vrac ou en bottes** dans un séchoir.

Sécher du fourrage dans un séchoir revient à le placer dans un courant d'air

chaud et sec. L'air ambiant est généralement réchauffé de quelques degrés par une source de chaleur (toit solaire, chaudière, méthanisation, ...) puis soufflé par un ventilateur à travers le fourrage. Il capte son humidité et le sèche progressivement (*figure 3*).

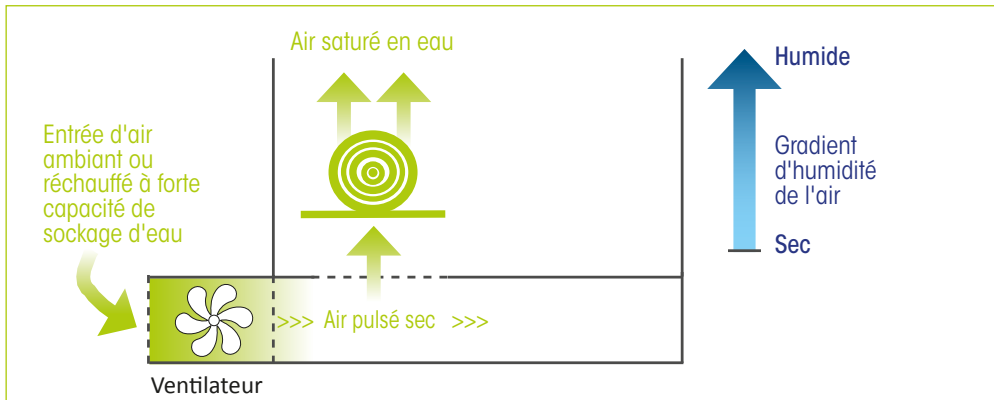


Figure 3 : Principe de production du foin ventilé

Le séchage en grange du foin repose sur le principe du pouvoir évaporatoire de l'air. Plus l'air est chaud et sec, plus sa capacité à se saturer en eau sera élevée. Augmenter la température de l'air de 10°C permet de doubler sa capacité évaporatoire. Avec un séchoir, le foin est donc séché rapidement, de manière efficace et homogène, à condition d'avoir une augmentation de température minimale de 3 à 5°C par rapport à l'air ambiant.

Le pouvoir évaporatoire de l'air est sa capacité à capter ou non l'eau du milieu traversé par cet air. Il dépend fortement de la température la température et de l'hygrométrie de l'air et du milieu.

Une fiche méthode a été rédigée en 2018. Elle est disponible auprès du SEGROFO.

- ⇒ Pour faire 1 kg de MS de foin à partir d'herbe verte, il faut faire évaporer 2 à 5 kg d'eau.
- ⇒ Un air à 30°C et 50 % d'humidité relative évaporerait 2 fois plus d'eau du fourrage qu'un air à la même température et à 80 % d'humidité (pour un fourrage à 70 % de MS).

Séchage en grange ou séchage en bottes ?

Deux solutions existent actuellement pour faire du foin ventilé : le séchage en grange et le séchage en bottes.

Tableau 1 : Comparaison du séchage en grange et en bottes

	Séchage en grange	Séchage en bottes
Engrangement	Foin séché en vrac Engrangé à 50-65 % MS	Foin séché et stocké en bottes Engrangé à 70-75 % MS
Durée de séchage au champ (avril)	3 à 4 jours	
Durée de séchage dans le séchoir	4 à 6 jours	24 à 48 h
Investissement (hors équipement complémentaire)*	≈ 250 000 €	≈ 150 000 €
	Charge structurelle importante	
Energie nécessaire pour réchauffer l'air	Capteurs solaires souvent suffisant	Energie fossile nécessaire (avec capteurs solaires en complément possible)
Points de vigilance	Parcelles proches (5-10 minutes maximum) La distribution doit être possible avec la griffe	Hangar de stockage et zone de manutention adaptés
Principaux avantages	Distribution du foin plus confortable Chantier de récolte étalé Qualité du foin	Qualité du foin Chantier de récolte moins contraignant que pour du foin classique Vente de foin
Principales limites	Investissement Adatation de la chèvrie	Dimensionnement du séchoir et débit de chantier de récolte en 1 ^{ère} coupe Manutention importante Energies fossiles Distribution

* si autoconstruction : coûts réduits

Ce guide présentera uniquement par la suite les pratiques liées au séchage en grange.

Le séchage en grange : comment ça marche ?

Tout comme un foin séché au sol, l'herbe est fauchée, fanée puis andainée. Le nombre de passages de faneuse peut être limité à un seul.

La récolte se fait à l'autochargeuse, lorsque l'herbe atteint entre **50 à 65 % de Matière Sèche (MS)**.

On décharge ensuite le contenu de l'autochargeuse au niveau du quai de déchargement du séchoir. La prise de fourrage se fait à la griffe à fourrage. L'herbe est répartie de manière homogène dans la cellule de séchage, sur une épaisseur d'**1 à 2 mètres par chantier**. C'est l'engrangement.

L'air chaud et sec, préchauffé dans le toit solaire (toiture sombre), est soufflé par un ventilateur à travers le fourrage. L'air circule depuis le fond de la cellule jusqu'en haut du tas d'herbe. Il capte son humidité et le sèche progressivement (figure 4).

Après 3 à 5 jours de ventilation, une nouvelle couche peut être engrangée. Et ainsi de suite jusqu'au remplissage de la cellule.

Le foin est stocké dans plusieurs cellules. Il est repris avec la griffe et distribué aux animaux.

Pour plus de détails sur l'engrangement, rendez-vous partie 4 page 41.



L'engrangement (crédit photo : SEGRAFO)

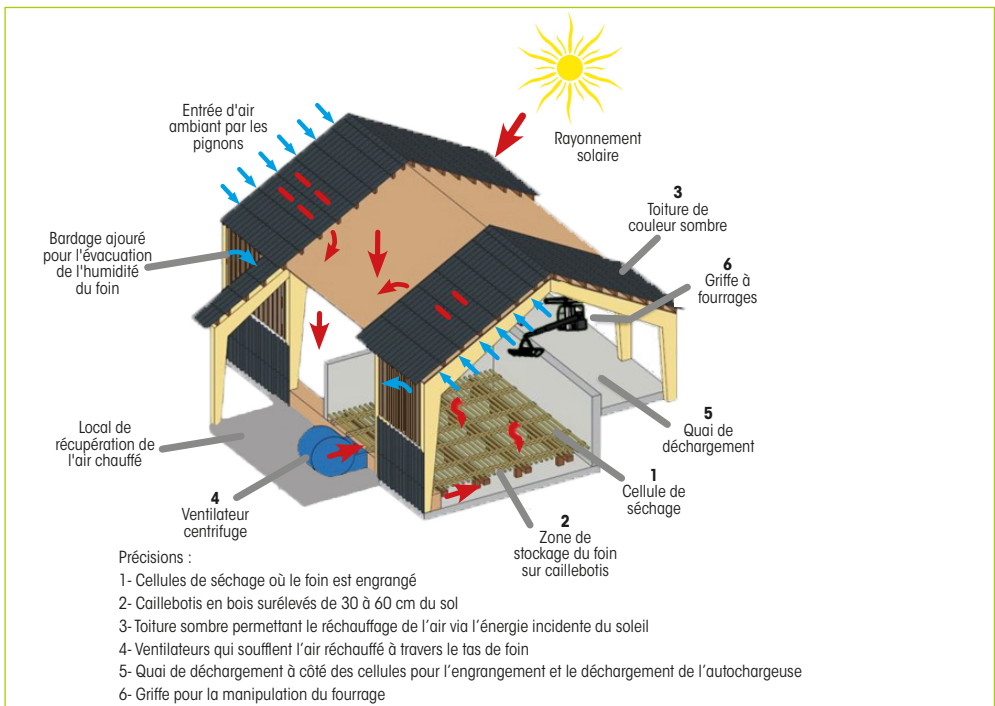


Figure 4 : Principe détaillé du séchoir en grange de type vrac (source : Terre-net Média)

Pourquoi faire du séchage en grange en élevage caprin ?

Lors d'une enquête menée par le REDCap en 2014, les principaux arguments avancés par les éleveurs pour faire du séchage en grange sont les suivants :



- Augmenter la production des prairies (dégagement rapide de la 1^{ère} coupe).
- Valoriser le potentiel productif des prairies : 1^{ère} coupe précoce.
- Optimiser ses rotations pour limiter les intrants.
- Obtenir un foin riche en protéine (via une conservation des feuilles de légumineuses et des pertes de valeurs alimentaires minimisées entre la fauche et la distribution).



- Diminuer l'achat de concentrés.
- Obtenir un lait avec plus de matière utile pour la transformation fromagère.
- Réduire les risques de listéria et butyriques.



- Bien conserver ses fourrages.
- Sécuriser sa récolte.
- Confort de travail pour la distribution du foin ventilé.

Pour les éleveurs sous cahier des charges, le foin ventilé apparaît comme une alternative intéressante à l'enrubannage pour produire un fourrage de qualité dès la première coupe.

Sécher son fourrage en grange peut être un moyen de faire face à des aléas climatiques de plus en plus nombreux. En effet,

avec une pousse d'herbe de plus en plus marquée au printemps et de plus en plus éparse sur la période estivale, pouvoir engranger et conserver au maximum la qualité de l'herbe de printemps avec un séchoir en grange est un atout. C'est un élément à ne pas négliger dans les années à venir, étant donné la durée de vie de l'outil de séchage en grange (plus de 20 ans).

Le séchage en grange dans les systèmes d'élevage caprins : quelques repères

Le séchage en grange concerne 2 % des exploitations caprines françaises (*estimation d'après le RA 2010 et données REDCap*). L'infographie 1 décrit les principales caractéristiques des élevages caprins en séchage en grange. Ce système se caractérise par une autonomie alimentaire élevée (73 %), principalement grâce aux fourrages autoproduits (94 %). Malgré une part d'autoproduction de concentrés

également intéressante (34 %), le coût du système d'alimentation reste élevé (450 €/1 000 l).

A ce coût du système d'alimentation, il faut ajouter les frais de fonctionnement du séchoir (5 €/1 000 l en moyenne : électricité nécessaire pour la ventilation et la griffe notamment) et les frais de remboursement de l'investissement (50 €/1 000 l d'amortissement).

LES CHIFFRES-CLÉS DES ÉLEVAGES CAPRINS EN SYSTÈME

FOIN VENTILÉ
SÉCHAGE EN GRANGE

En France
sur l'ensemble
du territoire



Sont distribués par an et par chèvre :

801 kg MS
de foin



392 kg MS
de concentrés



EN MOYENNE :

235 chèvres



790 litres lait/ch/an

44 ha de SFP



Elles sont **fermières** ou
livrent le lait **en laiterie**

dont :

- 749 kg MS de foin produit
- 52 kg MS de foin acheté
- + 11 kg MS d'enrubannage

dont :

- 133 kg MS de concentrés produits
- 259 kg MS de concentrés achetés

LES CHIFFRES DE L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE

65 %

de fourrage
dans la ration

94 %

d'autonomie
fourragère

34 %

d'autonomie
en concentrés

73 %

d'autonomie
de la ration

70 %

d'autonomie
énergétique

67 %

d'autonomie
protéique

AUTRES INDICATEURS ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX



450 €

Coût, aux 1 000 litres,
du système d'alimentation
(hors foncier)



2,5 UMO

Main d'œuvre totale
(soit 79 800 litres
de lait/umo)



7,2 MJ

Consommation
d'énergie pour produire
1 litre de lait



0,45 KG ÉQ.CO₂

Émission nette de gaz
à effet de serre
par litre de lait



55 € / 1 000 l

5 € de frais de fonctionnement
50 € d'amortissement

D'après l'Observatoire de l'alimentation
des chèvres laitières françaises

REDACTEURS :
L. HUMBERT (Institut de l'Élevage)
CONCEPTION GRAPHIQUE :
beta pictoris

Sources :



Financeurs :



Le tableau 2 compare les différents systèmes alimentaires caprins selon des indicateurs techniques et d'autonomie alimentaire.

Tableau 2 : Description des systèmes et principaux indicateurs de suivi
(source : Inosys-Réseaux d'Elevage)

Système alimentaire	Part des élevages caprin français (estimation d'après RA 2010)	Nombre de chèvres	Production laitière (l/chèvre)	Part de fourrages dans la ration	Concentrés et déshydratés consommés (g/l)	Autonomie alimentaire	
						Massique	Protéique
Foin ventilé séché en grange	2 %	235	791	65 %	501	73 %	67 %
Foin graminées et légumineuses	19 %	153	778	63 %	585	55 %	32 %
Pâturage	18 %	132	688	75 %	450	76 %	67 %
Ensilage de maïs	10 %	378	846	62 %	553	62 %	34 %
Pastoral misant sur le distribué	10 %	70	637	82 %	350	23 %	12 %
Pastoral misant sur le pâturage	10 %	75	351	86 %	484	69 %	69 %
Alfouragement en vert	6 %	223	840	63 %	540	61 %	44 %
Enrubannage	5 %	260	806	61 %	555	70 %	48 %
Ration sèche déshydratés et concentrés	3 %	289	860	51 %	701	60 %	20 %
Foin de légumineuses dominant	19 %	220	787	64 %	572	64 %	48 %



Données issues de l'Observatoire de l'alimentation des chèvres laitières (2016), Institut de l'Elevage : http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/observatoire-de-l-alimentation-des-chevres-laitieres-francaises.html

La réussite économique de ce système alimentaire se base en grande partie sur les économies réalisées sur les concentrés achetés. Si celles-ci sont en général au rendez-vous, les charges d'approvisionnement des surfaces et de mécanisation peuvent être élevées. Elles sont à maîtriser pour obtenir une meilleure efficacité du système d'alimentation. Ces charges sont à raisonner en fonction de la dimension de l'exploitation, des volumes ventilés, des distances parcourues et de la dispersion des parcelles.

Tableau 3 : Un système économiquement viable, à condition de miser sur l'autonomie alimentaire

	Livres SEG	Tri selon le coût du système d'alimentation		Fromagers SEG	Autres livres
		50 % les + élevés	50 % les - élevés		
Nombre d'élevages	8	4	4	3	180
Nombre de chèvres	274	273	275	146	300
Lait par chèvre	745	710	780	973	815
Achats d'aliments (€/1 000 l)	184	181	188	163	224
Approvisionnement des surfaces (€/1 000 l)	35	51	19	42	31
Mécanisation (€/1 000 l)	173	183	163	312	134
Foncier (€/1 000 l)	44	64	24	14	32
Coût du système d'alimentation (€/1 000 l)	436	479	394	534	421

Source : traitement Institut de l'élevage des bases de données DIAPASON - Inosys Réseaux d'élevage et COUPROD-2017

MEMO

BIEN PENSER UN PROJET "SÉCHAGE EN GRANGE" Les 3 étapes clés

RÉFLEXION

Vous souhaitez mettre en place un séchoir pour nourrir vos chèvres. Vous trouverez ici la réflexion à avoir pour savoir si c'est envisageable sur votre élevage. *Cf. partie 2 du guide*

01

02

MISE EN PLACE

Pour démarrer au mieux l'utilisation pratique du séchoir, retrouvez ici toutes les références concrètes sur la conception des bâtiments et le système fourrager. *Cf. partie 3 du guide*

PILOTAGE

Vous débutez le séchage, retrouvez ici les éléments essentiels pour faucher au bon moment, engranger et piloter ration. *Cf. parties 4 et 5 du guide*

03


Pour un accompagnement plus personnalisé, contactez un conseiller du SEGROFO et visitez des séchoirs !

SOMMAIRE - PARTIE 2

Le foin ventilé est-il adapté à mon élevage ?..... 19

J'ai la capacité d'investir dans un séchoir et ses équipements ? 21

**J'ai la possibilité de distribuer le foin ventilé directement
du séchoir jusqu'aux chèvres ? 23**

J'ai un parcellaire assez proche ?..... 24

Je peux être aidé pour l'engrangement ? 24

**J'ai la capacité d'améliorer l'efficacité de ma ration,
pour faire des économies de concentrés ? 24**

Le foin ventilé est-il adapté à mon élevage ?

Avant de se lancer dans un tel projet, qu'il fasse partie de la création d'un atelier caprin ou qu'il corresponde au changement d'un atelier existant, une réflexion sur l'intérêt, les objectifs et la faisabilité s'imposent.



Cette partie vous permet de connaître :

- les étapes et principales questions à se poser avant de débiter un projet de séchage en grange,
- les modifications à apporter par rapport au système actuel,
- les conséquences économiques d'un tel changement.



Mettre en place de séchage en grange se réfléchit. C'est un changement important, d'un point de vue technique, organisationnel et économique. Il engage sur le long terme. Il est donc important de se laisser le temps pour réfléchir et faire mûrir son projet. Il se passe généralement 5 années entre la phase prospective et la première bouchée de foin ventilé des chèvres.

La visite de plusieurs séchoirs est recommandée. Cela permettra de découvrir différentes installations, et d'échanger avec les éleveurs qui pratiquent le séchage en grange au quotidien. Vous cernerez mieux également les avantages et les contraintes de ce système, ainsi que les astuces pour la conception du séchoir et son utilisation au quotidien.

Nous vous conseillons également de réfléchir à l'intérêt que cette technique représente pour vous, à vos objectifs avec cet outil et la faisabilité technico-économique.

La partie suivante de ce guide vous accompagne dans le cheminement de votre réflexion.



Tout d'abord, en système "tout foin ventilé", il faut prévoir environ **1 tonne de MS de foin ventilé / chèvre suitée / an** (pour nourrir sur l'année le troupeau et son renouvellement). Dans les systèmes associant foin ventilé et un autre fourrage (herbe verte pâturée ou affouragée, ensilage, enrubannage ou foin classique), il faudra adapter les quantités de foin ventilé nécessaires au prorata de la quantité prévue des autres fourrages.

J'ai la capacité d'investir dans un séchoir et ses équipements ?

Quel montant d'investissement doit-on prévoir ?

D'après les résultats d'une enquête réalisée par le réseau REDCap en 2014 et du PEP caprin Rhône-Alpes en 2011, installer un séchage en grange implique un investissement important : entre 100 et 250 k€ selon la taille du troupeau et le niveau d'autoconstruction. Cet investissement correspond essentiellement à la construction de la structure (bâtiment, cases, capteurs), au matériel de maintenance (griffe) et de séchage (ventilateurs). Le coût moyen de l'investissement est de **1 000 €/chèvre** (entre 860 à 1 200 €/chèvre).

Des aides financières peuvent exister, mais il est conseillé de les intégrer à votre

réflexion seulement dans un second temps. Vous pouvez vous renseigner auprès des conseillers de structures de développement ou du Segrafo.

L'analyse des élevages en séchage en grange d'Inosys-Réseaux d'Élevage (Cf. infographie 1, page 15) montre un niveau de **remboursement de l'investissement** dans le séchoir proche des **50 €/1 000 l**, sur 10-15 ans. Il faudra bien veiller à sa capacité de remboursement pour le séchoir et le matériel.

Pour valider son projet sur le plan économique, il est important d'étudier les charges en plus et les économies réalisées. De plus, vérifier la trésorerie disponible et la capacité d'emprunt sont deux points incontournables dans la réflexion du projet.

Ai-je économiquement intérêt à mettre en place un séchoir ?

Un outil a été développé afin de déterminer le surcoût ou l'économie réalisée au niveau du système alimentaire, lors du passage d'un système foin vers du foin ventilé. Cet outil prend en compte les modifications pratiques de l'éleveur : changements de la SFP, coût du séchoir, évolution du produit lait et économie de correcteur azoté notamment.

Le tableau 4 présente les résultats de ces simulations, en faisant varier deux paramètres : la production laitière annuelle individuelle (prix de vente moyen fixé à 700 €/1 000 l) et l'économie en concentré protéique (coût unitaire fixé à

350 €/T). Nous avons coloré en orange les modalités où il y a un surcoût du système alimentaire, et en vert où il y a des économies réalisées.

Nous avons réalisé une simulation pour un troupeau de 230 chèvres, recevant annuellement 800 kg de foin ventilé chacune (soit 184 tonnes de foin par an à prévoir pour le troupeau). L'investissement initial est de 170 500 € pour la construction du séchoir et pour son équipement (amortissement prévu sur 12 ans). On y ajoute l'achat d'une autochargeuse à 26 500 € (amortie sur 7 ans). L'amortissement annuel en début de projet sera donc d'environ 18 000 €. Nous avons considéré qu'il n'y avait pas de modification de l'assolement.

Tableau 4 : Quels objectifs se fixer (en termes de production laitière et d'économie en concentrés protéiques) pour mettre en place sereinement du séchage en grange ?

		Économie en concentrés (kg/chèvre/an)			
		0	- 100	- 200	- 300
Production laitière	- 100 l/chèvre	- 35 934 €	- 27 884 €	- 19 834 €	- 11 784 €
	- 50 l/chèvre	- 27 884 €	- 19 834 €	- 11 784 €	- 3 734 €
	0 l/chèvre	- 19 834 €	- 11 784 €	- 3 734 €	4 316 €
	+ 50 l/chèvre	- 11 784 €	- 3 734 €	4 316 €	12 366 €
	+ 100 l/chèvre	- 3 734 €	4 316 €	12 366 €	20 416 €

Les premières années suivant l'installation du séchoir sont difficiles. Pour faire face aux investissements liés au séchage en grange, il est indispensable de travailler sur l'économie des charges. Récolter un fourrage de très bonne qualité qui sera bien consommé, augmenter les rendements des prairies, ..., sont autant de leviers techniques à actionner pour atteindre cet objectif. Revoir la ration des chèvres, pour valoriser au mieux le fourrage et réduire la part des concentrés achetés tout en maintenant ses performances laitières semblent inévitables. Bien que le tableau 4 n'a pas d'autre ambition que de simuler des hypothèses, dont certaines sont difficilement réalisables, il permet tout de même de prendre conscience de l'importance du travail sur l'économie du concentré.

Pour réaliser les simulations, le tableau 5 ci-dessous est à compléter (outil excel disponible auprès des auteurs de ce document). Les cases en jaune sont à compléter selon les caractéristiques de votre élevage. Les cases en vert sont les clefs de répartition : il s'agit de données de référence issues des élevages suivis dans les réseaux. Si vous disposez de références plus locales, elles sont mobilisables. Enfin, les cellules bleues sont automatiquement calculées à partir des informations complétées par l'utilisateur et des références.

De cet outil, il est possible de déterminer de façon analytique et théorique le surcoût ou l'économie réalisée par la mise en place d'un séchoir en grange.

Dans l'exemple du tableau 5, la première année d'investissement du séchoir ne va pas impacter la trésorerie à condition de produire 50 l de lait par chèvre en plus avec 200 kg de concentrés en moins.

Notons qu'une meilleure valorisation du produit (AOP, fromages fermiers, AB, etc...) peut constituer une aide pour mettre en place un séchage en grange.

Tableau 5 : Résultats obtenus avec le simulateur en remplaçant un système foin par un système foïnventilé

Nombre de chèvres		230	
kg foin séché/chèvre/an	800		
Tonnage foin séché	184		
Charges en plus			
Ha de céréales en plus	0	450 €	0 €
Ha d'herbe en plus	0	120 €	0 €
Investissement séchoir	170 500		14 208 €
Autre investissement (autochargeuse)	26 500		3 786 €
Coût fonctionnement séchoir		10 €	1 840 €
			1 750 €
Produits en moins			
Lait (litre.chèvre/an)	0	700 €	0 €
Ha de céréales en moins (ha)	0	900 €	0 €
			19 834 €
Charges en moins			
Ha de céréales en moins	0	450 €	0 €
Ha de maïs en moins	0	600 €	0 €
Ha d'herbe en moins	0	120 €	0 €
Concentrés (kg/chèvre/jour)	200	350 €	16 100 €
Produit en plus			
Lait (littres/chèvre/an)	50	700 €	8 050 €
Produit céréales en plus	0	900 €	0 €
			24 150 €
Solde			+ 4 316 €

Equipements complémentaires

Avec un séchoir en grange, le débit de chantier à l'engrangement sera limité par la hauteur d'herbe qui pourra être ventilée à chaque coupe (cf. partie 3 page 44). Il faudra donc prévoir un matériel de capacité adaptée.



❶ Mon matériel de fenaion est-il encore utilisable ?

- ➔ Une conditionneuse accélère le séchage au champ mais implique des pertes de rendement et de qualité.
- ➔ Le fonctionnement d'un séchoir implique un débit de chantier relativement important (en 48-72 h, il y a une fauche, 1 à 2 passage(s) de faneuse et un andainage). Le matériel de fenaion (largeur de travail en particulier) doit être en adéquation avec les surfaces en herbe à travailler par jour (fauchage, fanage, andainage, ramassage).

❷ De quelle taille d'autochargeuse ai-je besoin ?

- ➔ Pour choisir la taille de l'autochargeuse dont vous aurez besoin, il faut prendre en compte les paramètres suivants :
 - La portance des sols.
 - La taille de vos parcelles et leur accessibilité.
 - Les distances entre vos parcelles et le séchoir.
 - Le débit de chantier d'engrangement.

❸ Puis-je utiliser l'autochargeuse pour distribuer du vert ?

- ➔ Oui, si elle dispose idéalement d'un démêleur et d'un tapis de distribution

J'ai la possibilité de distribuer le foin ventilé directement du séchoir aux chèvres ?

La construction du séchoir peut être réalisée au même moment que celle de la chèvrerie (création de l'atelier caprin) ou ultérieurement. Certaines contraintes techniques existent.

Tout d'abord, l'idéal est de pouvoir amener le foin ventilé avec la griffe au plus proche du tapis de distribution ou de l'auge. Cela permettra un gain de temps et de confort de travail lors de la distribution du foin aux animaux.

Lors de la construction du séchoir, il faut prévoir pour une ration 100% foin ventilé :

- 10 à 12 m³ de volume de séchage (hors quai de déchargement et caisson de ventilation) par chèvre,
- Une emprise au sol d'environ 1,7 m² par chèvre,
- Un quai de déchargement d'au moins 6 m de large,
- 6 à 7 m de hauteur de cellule,
- Une salle pour les ventilateurs.

Une fois le dimensionnement fait, il y a 2 possibilités :

- Le séchoir peut être accolé à la chèvrerie. La distribution du foin pourra se faire directement, à condition que la charpente de la chèvrerie soit suffisamment solide pour supporter la griffe. C'est la situation idéale.
- Le séchoir ne peut pas être accolé ou la charpente de la chèvrerie ne peut pas supporter le poids de la griffe. Il faudra alors trouver un moyen complémentaire à la griffe pour distribuer le foin.

Par ailleurs, lorsque l'on construit son séchoir, il est important d'anticiper des modifications du cheptel sur le moyen terme : augmentation ou diminution. Agrandir son troupeau est plus simple et plus rapide qu'un séchoir ! Ainsi, sans excès, il est pertinent d'avoir une capacité de séchage (ou de stockage du foin ventilé) un peu plus grande ou prévoir les possibilités d'agrandissement dès sa conception.

J'ai un parcellaire assez proche ?

Dans l'idéal, pour limiter le temps et les coûts de déplacement de l'autochargeuse, il faut avoir une majorité de parcelles "assez proches" du séchoir. Dans la pratique, plus les parcelles sont éloignées, plus l'autochargeuse doit être grande, sinon à l'engrangement, il y aura un décalage entre le conducteur de l'autochargeuse et la personne sur la griffe qui devra attendre (chantier non optimisé et perte de temps).

Les éleveurs s'accordent pour dire qu'au-delà de 100 trajets d'autochargeuse par an, il est temps de réfléchir à une organisation différente pour ne pas passer trop de temps sur la route.

Je peux être aidé pour l'engrangement ?

Les chantiers de récolte du foin seront étalés sur la saison, et limiteront les pics de chantier de fénaison comme ceux du foin séché au sol. Il faudra sortir la faucheuse quasiment toutes les semaines. Sécher son foin en grange ne rend pas le fénage inutile ! Le travail de fénaison sera toujours important, mais plus étalé.

Par ailleurs, il est plus simple d'engranger le foin à deux personnes (un dans la griffe et l'autre à l'autochargeuse). C'est l'idéal, surtout lors des périodes de forte pousse de l'herbe.

J'ai la capacité d'améliorer l'efficacité de ma ration, pour faire des économies de concentrés ?

L'amortissement et les frais de fonctionnement d'un séchoir représentent 55€/1000L. Il est donc essentiel d'optimiser le coût de la ration en apportant un foin ventilé de très bonne qualité et en diminuant l'apport de concentrés, tout en maintenant un bon niveau de production.

MEMO

**DEMAIN, JE SOUHAITE INSTALLER UN SÉCHOIR.
EST-CE QUE JE VÉRIFIE CERTAINES CONDITIONS
FAVORABLES POUR FACILITER MON INSTALLATION ?**



**J'AI LA CAPACITÉ
D'INVESTIR DANS
UN SÉCHOIR ET SES
ÉQUIPEMENTS ?**



**J'AI LA POSSIBILITÉ DE
DISTRIBUER LE FOIN
VENTILÉ DIRECTEMENT DU
SÉCHOIR AUX CHÈVRES ?**



**J'AI UN PARCELLAIRE
ASSEZ PROCHE ?**



**JE PEUX ÊTRE
AIDÉ POUR
L'ENGRANGEMENT ?**



**J'AI LA CAPACITÉ
D'AMÉLIORER
L'EFFICACITÉ DE MA
RATION AVEC DU FOIN
VENTILÉ, POUR FAIRE
DES ÉCONOMIES DE
CONCENTRÉS ?**

La visite de plusieurs séchoirs est vivement recommandée.

SOMMAIRE - PARTIE 3

Mettre en place du séchage en grange27

Réfléchir son système fourrager 28

Concevoir son séchoir. 30

Mettre en place du séchage en grange

Lors de la réflexion pour mettre en place du séchage en grange, deux points essentiels sont à anticiper plusieurs années en avance : l'adaptation du système fourrager et la conception du ou des bâtiments.



Cette partie vous donne les clefs pour :

- mettre en place ou faire évoluer votre système fourrager,
- être acteur de la conception de votre/vos bâtiment(s).



Réfléchir son système fourrager

Quelles espèces fourragères planter ?

L'implantation d'une prairie est un enjeu d'autant plus fort qu'elle est, le plus souvent, pluriannuelle. Le choix des espèces et variétés (en pur et en mélange) dépend de 3 principaux facteurs (figure 5).



Figure 5 : Les différentes questions à se poser au moment de l'implantation des prairies

Il faut privilégier les espèces fourragères qui sèchent facilement et bannir les variétés tétraploïdes (riches en eau) (figure 6). La plupart des éleveurs choisissent des prairies multi-espèces riches en légumineuses et/ou des luzernières.

Il faudra évidemment veiller à ce que la ou les espèces choisies soient adaptées au contexte pédo-climatique local.



Figure 6 : Représentation schématisée de la capacité des principales espèces fourragères à sécher (source : SEGRAFO à partir des travaux de Leconte et al., 2008)



Il est possible de ventiler de la prairie naturelle, si la qualité est là. Il faut par contre réfléchir au coût de fonctionnement et d'amortissement du bâtiment par rapport à la qualité de ce qui est engrangé.

Certains éleveurs ventilent des mélanges de céréales ou de céréales-protéagineux (méteils) immatures. Deux stratégies sont possibles :

- Récolte d'un fourrage riche en protéines, mais peu fibreux. La récolte se fera alors à un stade précoce et il ne faudra pas chercher le volume mais la qualité.
- Récolte d'un fourrage fibreux, mais pauvre en protéines. Le stade de récolte est alors plus tardif. Attention au volume occupé dans le séchoir dans ce cas !

Quelle surface de prairie prévoir ?

En système 100 % foin ventilé, il faut prévoir 1 t MS de foin ventilé par chèvre suitée/an. En présence d'autres fourrages dans la ration, il faudra adapter cette quantité.

A partir des besoins annuels du troupeau en foin ventilé et des rendements des prairies, il est possible de calculer la surface en prairie nécessaire. Ce travail peut se faire à l'aide des bilans fourragers. Nous vous incitons à vous rapprocher de votre conseiller si besoin. Le tableau 6 présente quelques exemples.

Tableau 6 : Surface nécessaire pour alimenter le cheptel selon sa taille, en fonction des différents rendements possibles de la prairie et de l'apport de foin ventilé.

		Nombre de chèvres alimentées avec 100 % de foin ventilé		
		100 chèvres	250 chèvres	400 chèvres
Rendement de la prairie annuel	7 t MS/ha	14 ha	36 ha	57 ha
	9 t MS/ha	11 ha	28 ha	44 ha
	11 t MS/ha	9 ha	23 ha	36 ha

		Nombre de chèvres alimentées avec 60 % de foin ventilé		
		100 chèvres	250 chèvres	400 chèvres
Rendement de la prairie annuel	7 t MS/ha	9 ha	22 ha	34 ha
	9 t MS/ha	7 ha	17 ha	27 ha
	11 t MS/ha	6 ha	14 ha	22 ha

Il est par ailleurs important de prévoir un report de stock de foin ventilé, afin d'anticiper un retard dans la première coupe (ou un rendement plus faible que prévu). La sécurité d'un mois de report de stock correspond à 80 kg de MS de foin ventilé par chèvre. La surface en prairie devra être adaptée.

Concevoir son séchoir : quelques notions clés

La construction d'un séchoir nécessite de faire appel à un bureau d'étude qui propose des plans adaptés à votre contexte. Un permis de construire sera également nécessaire.

Lorsque cela est possible, un différentiel de dénivelé entre le séchoir et la chèvrerie permet de limiter la hauteur du bâtiment de séchage.

L'aménagement des cellules

Un séchoir en grange comporte au minimum une cellule, composée d'un sol étanche isolé surmonté d'un caillebotis et de parois latérales. Des panneaux agglomérés de type OSB rainurés bouvetés sont souvent utilisés pour l'étanchéité des parois. Cela évite les déperditions d'air latérales.

Le fond des cellules est équipé de caillebotis (voir figure 7). Ils peuvent être en liteaux de bois de 4 à 5 cm de section espacés de 10 cm ou en treillis métallique d'écartement 10 x 10 cm. Le treillis métallique et le caillebotis possèdent tous deux des avantages comme des inconvénients. Souvent, le treillis est privilégié car il permet une plus grande surface d'échange entre l'air et le fourrage.



Figure 7 : Vue de dessous des caillebotis métalliques (10x10 cm)



Figure 8 : Un séchoir de type vrac composé de 3 cellules rectangulaires

Généralement, la hauteur des cellules est de 6-7 m.

Pour réussir à bien sécher son fourrage, l'idéal est de :

- ➔ Choisir des cellules entre **100 et 200 m²**. Au-delà de 200 m², la cinétique de séchage est moins bonne. La répartition homogène du fourrage est plus difficile.
- ➔ Privilégier les **formes carrées**, voire **légèrement rectangulaires** pour une bonne répartition de l'air. Plus la cellule s'écarte de cette forme, plus la hauteur du caillebotis devra être élevée pour une mise en pression suffisante.
- ➔ Dans tous les cas, il faut prévoir de pouvoir accéder au sol de la cellule pour le nettoyage. Pour cela, il doit y avoir un **endroit où les caillebotis sont retirables**.

Astuce d'éleveurs

La construction d'une cellule supplémentaire réservée uniquement au stockage peut être envisagée. Elle permet de gérer plus facilement le stockage des fourrages en fonction de la qualité et facilite la distribution par la suite. Elle peut aussi être un lieu de stockage temporaire et devenir une cellule de séchage supplémentaire en cas d'agrandissement du troupeau.



Cellule de déstockage non ventilée, qui permet de stocker le surplus de foin ventilé.

Le choix des ventilateurs

Le ventilateur doit être suffisamment puissant pour que son débit d'air puisse faire face à la contre pression des fourrages. Tous les fourrages n'ont pas la même résistance à l'air : la luzerne exerce peu de pression en comparaison à du trèfle violet par exemple. La pression est aussi fonction de la teneur en matière sèche du fourrage à l'engrangement (pour un même volume, pour une même espèce, il y a plus de pression avec un fourrage à 55 % MS qu'à 65 % MS).

A titre indicatif, il faut compter une puissance du moteur de 0,11 kW par m² de surface de cellule de séchage (source : Aschauer, *Directives pour les installations de séchage en grange*, 2014).



Figure 9 : Un ventilateur simple

La ventilation se fait en alternant, au moyen de trappes ou de volets, les périodes ventilées et non ventilées.

L'air soufflé par le ventilateur arrive dans chaque cellule par une gaine de ventilation ou un diffuseur.

Une gaine bien adaptée doit permettre le passage de l'air à une vitesse de 10 à 12m/s (source : *Le séchage solaire du foin en grange*, GIE Lait-Viande de Bretagne, 2010).

Le local du ventilateur et l'intérieur du ventilateur doivent être facilement accessibles pour les travaux de maintenance annuels. Penser à sa localisation en fonction des éventuelles gênes occasionnées par le bruit.



Figure 10 : Bien penser à l'accessibilité du ventilateur !

L'isolation des cellules, pour lutter contre la déperdition de chaleur

Cela semble du bon sens, mais en pratique, l'isolation des séchoirs n'est pas toujours optimale. Le retour sur investissement de la mise en place d'une isolation (coût d'environ 20 €/m², pour de la mousse de polyuréthane projetée par un professionnel) par rapport à la consommation électrique que l'on pourrait économiser est difficile à quantifier. Il est essentiel et quasi obligatoire d'isoler le séchoir, surtout lorsque l'on travaille avec de grands différentiels de température (matériel d'appoint par exemple) entre l'air ambiant et l'air soufflé sous le tas de foin.

A titre d'exemple, la déperdition de chaleur est de 233 W/m² avec un sol en béton de 8 cm, alors qu'elle n'est que de 12,3 W/m² lorsqu'il y a un ajout de 4 cm de mousse de polyuréthane projetée (source : Segrafo).

Les systèmes de réchauffage de l'air

- Le capteur solaire

Hormis quelques séchoirs anciens, les installations des éleveurs suivis possèdent des capteurs solaires sur le toit pour réchauffer l'air ventilé.

Le capteur solaire utilise l'énergie incidente du soleil pour réchauffer l'air sous la toiture. Il est composé d'une toiture de couleur sombre et d'une sous-toiture hermétique isolante (figure 11). Ce système permet de réchauffer l'air jusqu'à 10 voire 15°C en instantané par rapport à la température extérieure.

Idéalement, la surface du capteur solaire doit correspondre à au moins 3 fois la surface de cellules qui est ventilée en instantané. Par exemple, si en instantané j'ai 100 m² de cellule à ventiler, je dois au minimum avoir un toit solaire de 300 m².

Pour capter le maximum de rayonnement solaire en été, une inclinaison de toiture de 20 degrés avec une orientation plein sud est l'idéal. Il existe d'autres couples inclinaison/orientation intéressants (voir tableau 7). Avec un séchoir couplé à du photovoltaïque, l'orientation nord-sud est à privilégier.

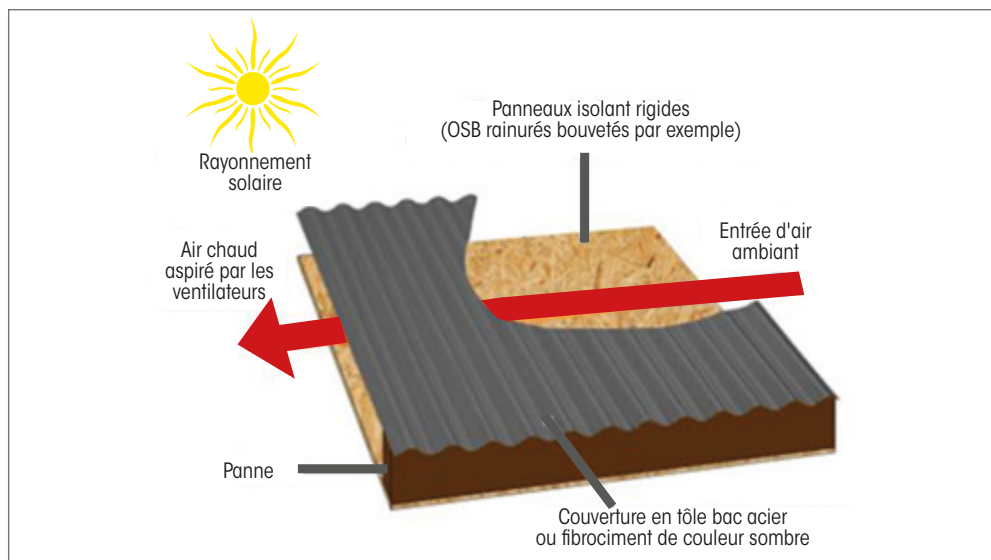


Figure 11 : Principe du fonctionnement du capteur solaire (source : Segrafo)

Tableau 7 : Utilisation relative du rayonnement solaire par rapport à la situation idéale (orientation plein sud et 20° d'inclinaison du toit)

	Inclinaison du toit				
	10°	20°	30°	40°	50°
Plein sud	98 %	100 %	99 %	96 %	89 %
Est-Ouest	91 %	88 %	84 %	79 %	72 %
Plein Nord	85 %	74 %	62 %	47 %	32 %

Source : Institut de Grangeneuve, 2015

- Les autres systèmes existants (matériels d'appoint)

Bien que non essentiels, des réchauffeurs d'air peuvent venir en complément aux capteurs solaires.

- Chaudière à plaquette de bois.
- Chaudière au gaz ou fuel (voir témoignage "GAEC du Pech Cabri").
- Chaleur issue d'une unité de méthanisation.

→ Déshumidificateur d'air (voir témoignage "GAEC Saint Michel des Landes", encadré p 34).

→ Panneaux thermo-photovoltaïques.

Un réchauffeur est nécessaire si l'humidité de l'air pulsé est supérieure à celle de l'air ambiant ou recyclé.

Il s'agit souvent d'investissements lourds, et cela augmente le coût de production du foin ventilé. A réfléchir donc au cas par cas, selon la situation géographique et les opportunités locales.

Tableau 8 : Comparaison des sources d'énergies des matériels d'appoint

	A savoir	Inconvénient(s)
Fioul	Approvisionnement et stockage faciles	Coût de fonctionnement élevé Cuve
Gaz	Judicieux uniquement si déjà un usage sur l'exploitation	Implique le stockage dans une citerne
Bois énergie	Peut fournir toute la chaleur nécessaire mais à coupler à une fromagerie car il s'agit d'une source de chaleur longue	Investissement important Stockage à prévoir pour le combustible
Méthanisation		Investissement très important – projet à part entière

Dans le cas des panneaux thermo-photovoltaïques, il y a réchauffage de l'air et production d'électricité. Leur installation nécessite des précautions particulières dues aux vibrations de l'utilisation de la griffe et à l'étanchéité à l'air et à l'eau. A l'heure actuelle, quelques élevages expérimentent cette nouvelle technologie. Elle est intéressante pour limiter le coût énergétique de production.

Le déshumidificateur

Un déshumidificateur est l'association d'un évaporateur et d'un condenseur. L'air humide entrant va être asséché et refroidi (évaporateur) puis réchauffé (condenseur), via un échangeur thermique (figure 12). Il sera alors plus facile d'assurer le séchage, dans des conditions plus humides (printemps) et éventuellement sécher du maïs grain ou d'autres cultures.

Ce système est très performant, mais très énergivore. La consommation moyenne est de 110 à 170 kWh/tMS de foin, pour une installation non-couplée à de la méthanisation, et uniquement pour le séchage du foin (les consommations liées au séchage de céréales ne sont pas incluses). Si l'installation est couplée à de la méthanisation, les consommations peuvent être légèrement inférieures du fait de l'apport de chaleur.

Le déshumidificateur demande également un entretien important (aspiration des poussières sur les grilles d'échange) et la révision annuelle par un frigoriste qualifié. Le tableau 9 synthétise les principaux avantages et inconvénients de l'installation d'un déshumidificateur.

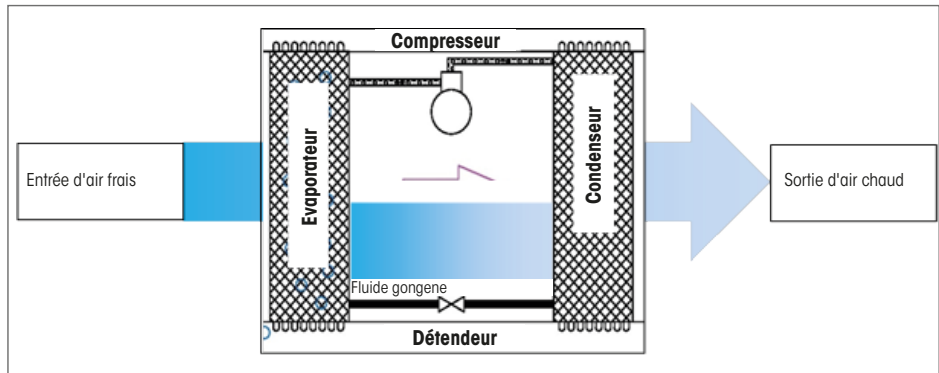


Figure 12 : schéma du principe de fonctionnement d'un déshumidificateur (source : Segrafo)

Tableau 9 : A quoi sert un déshumidificateur ?

Un déshumidificateur sert à	Un déshumidificateur ne sert pas à
- assurer la qualité de séchage quelles que soient les conditions climatiques et la nuit, - assurer un débit de chantier (on peut prévoir quand on pourra remettre du fourrage par dessus), - être serein dans ses chantiers, - sécher autre chose que du foin (maïs grain, herbes aromatiques, céréales, ...).	- valeur du fourrage, - faire un énorme chantier plutôt que plusieurs petits chantiers, - mettre du fourrage juste fauché (20-25 % MS) dans le séchoir, - s'affranchir du suivi de séchage dans le séchoir (les sondes ne font pas tout).

(source : Segrafo)

Les systèmes de commande

Piloter la ventilation ne s'improvise pas, car cela dépend de l'humidité du fourrage, de la qualité de l'air (humidité et température), ...

Des outils peuvent aider à piloter plus finement la ventilation de manière à réaliser des économies d'énergies :

- Des sondes hygrométriques (*figure 13*) avec un variateur de fréquence du ventilateur. C'est la différence d'hygrométrie entre l'air qui entre et celui qui sort du tas de foin qui déclenche ou non une session de ventilation. Attention, pour que la mesure de l'hygrométrie soit valable, il faut veiller à ce que la sonde ne soit pas à plus d'un mètre du tas de foin.
- Un dispositif de "Tube en U". Il permet de vérifier l'évolution de la pression sous le tas de foin pour s'assurer que le séchage du fourrage se passe bien (*figure 14*). Si l'on n'engränge pas par-dessus, la pression doit quotidiennement diminuer. Si elle augmente alors que l'on n'a pas engrangé de nouvelle couche de fourrage, cela signifie que l'air est bloqué, le fourrage ne sèche pas, il faut regriffer et réaérer le tas.



Figure 13 : Un exemple de sonde mesurant la température et l'humidité de l'air ambiant dans le caisson de ventilation



Figure 14 : Dispositif dit de "tube en U" : un tuyau en plastique et une règle graduée forment un manomètre en U et permettent de vérifier que le séchage s'effectue correctement

- Une caméra thermique permet de s'assurer de l'absence de passages d'air préférentiels et de phénomènes de surchauffe imperceptibles à l'œil nu.

Truc et astuces : une sortie à l'extérieur pour la griffe

Chez certains éleveurs, le rail de la griffe permet d'aller à l'extérieur du bâtiment. Ceci permet de déplacer facilement du matériel entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment (paille, râtelier, ...).



En complément : le séchage à plat

Les séchoirs en grange équipés d'une source de chaleur en appoint (méthaniseur, générateur d'air chaud, déshumidificateur, ...) ont la possibilité de sécher d'autres produits que du fourrage, grâce à l'aménagement spécifique d'une ou plusieurs cellules de séchage "à plat" couplées au système de régulation de la ventilation. Il s'agit souvent de céréales pour le troupeau ou de semences.

- Le séchage à plat, qu'est-ce-que c'est ?

Aussi appelé "plateforme séchante multi produits", il consiste à sécher des produits dans des cellules dont le contenu peut être rempli puis vidé après séchage avec un même engin.

De l'air passe à travers des grilles dont les perforations sont de taille et de type variables (figure 15 et 16).

Le séchage à plat fonctionnera lors de la récolte des céréales et/ou des semences. Il valorisera ainsi le matériel de séchage d'appoint à un moment de l'année où il est moins utilisé pour faire du foin ventilé. Cette option s'envisage dès la conception du séchoir. Après, cela s'avère plus compliqué si l'emplacement du matériel et des gaines de ventilation n'a pas été anticipé.



Figure 15 : Une cellule de séchage à plat
(source : Segrafo)

- Quelques intérêts du séchage à plat

- Pour les zones sous cahiers des charges AOP qui se doivent de garantir l'origine locale des produits,
- Pour préserver les qualités du produit à sécher grâce à la basse température (maïs grain, plantes médicinales, ...),
- Pour garantir la traçabilité des produits utilisés sur la ferme,

- Combien ça coûte ?

En moyenne, il faut compter 150 €/m² de cellule de séchage à plat construite en auto-construction (grille + maçonnerie). Ce prix n'inclut pas l'investissement dans le matériel de ventilation et de pilotage de la ventilation.

Une fiche de synthèse ainsi que l'étude complète est disponible auprès du SEGRAFO.

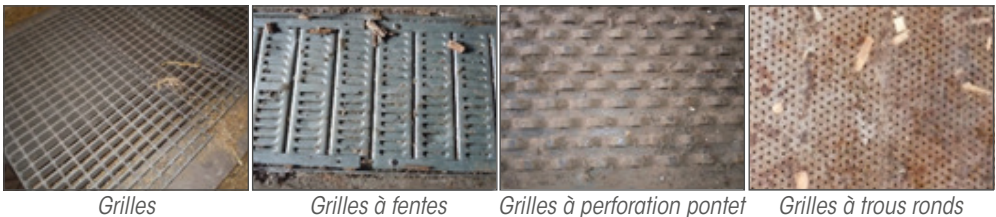


Figure 16 : Les différents types de grilles pour un séchage à plat (source : Segrafo)

MEMO

POUR UNE CHÈVRE SUITÉE, IL FAUT PRÉVOIR :



1 t de MS de foin ventilé/an pour une ration 100 % foin ventilé



10 à 12 m³ de capacité des cellules de séchage



1,7 m² de surface au sol pour le séchoir (hors quai et ventilateur)



1 000 € d'investissement (entre 860 et 1 200 €)



11 à 14 ares de prairie (selon rendement)

SOMMAIRE - PARTIE 4

Piloter le séchage en grange en élevage caprin39

Faucher au bon moment 40

L'engrangement 41

La distribution du foin séché en grange 44

Le rationnement avec du foin séché en grange 46

Piloter le séchage en grange en élevage caprin

Piloter du séchage en grange en élevage caprin signifie faucher au bon moment, engranger progressivement l'herbe, distribuer la quantité de foin nécessaire et adapter la ration des chèvres.



Cette partie vous donne les clefs pour réussir le pilotage au quotidien du séchage en grange :

- réussir la récolte au champ et l'engrangement,
- adapter et piloter au mieux sa ration à base de foin ventilé.



Faucher au bon moment

Comme présenté dans la partie 1, faire du foin ventilé permet de valoriser au mieux le potentiel en vert d'une prairie. Les pertes de matière et de qualité sont en effet minimisées.

En foin ventilé, la fauche de la prairie peut se faire à un stade plus précoce que pour du foin classique. Un foin ventilé se récolte dès le début de l'épiaison pour les graminées (10 épis/m) et le début du bourgeonnement pour les légumineuses (apparition des premiers bourgeons) (figure 17).

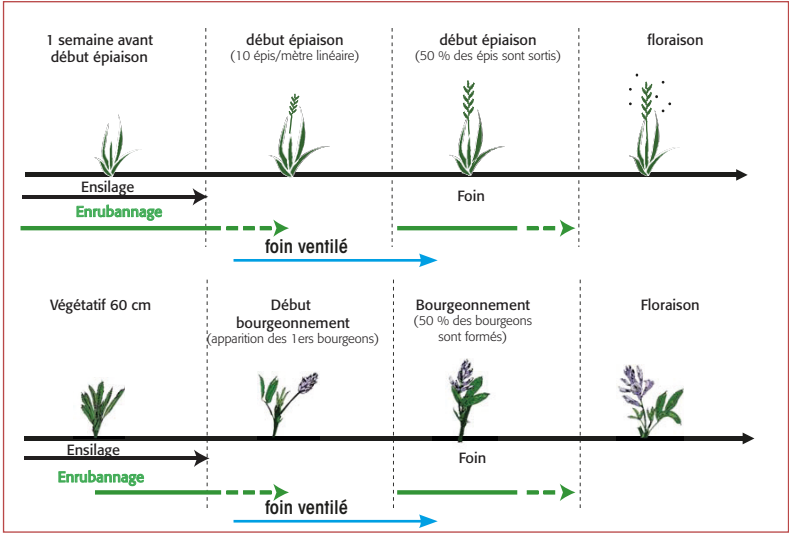


Figure 17 : Les stades de récoltes optimaux

(Source : récolte et conservation de l'herbe : comment ça marche ? - ARVALIS - Avril 2011, adapté aux spécificités caprines)

Tout comme un foin séché au sol, l'herbe est fauchée, fanée puis andainée. Le nombre de passages de faneuse peut-être limité à un seul. Le séchoir ne dispense pas de préfanage mais 48 heures suffisent (voire moins en cas de conditions météorologiques excellentes). Il ne faut jamais oublier que les principaux intérêts du séchage en grange sont la réduction de la durée de séchage au champ et les traitements mécaniques subis.

Ne pas se laisser dépasser par la pousse de l'herbe

Comme pour les systèmes en pâturage ou en affouragement en vert, il faut prendre de l'avance sur la croissance de l'herbe pour ne pas se laisser dépasser par la suite. La première coupe doit donc être réalisée dès que possible : quand les parcelles sont assez portantes et la fenêtre météorologique adéquate.

L'engrangement

L'herbe fanée est engrangée à 50-65 % de MS

L'herbe fanée doit être ramenée au séchoir avec une autochargeuse lorsqu'elle a atteint entre **50 et 65 %** de MS. Ce taux de matière sèche permet de conserver un maximum de feuilles de légumineuses.

Des repères à l'œil permettent d'estimer le niveau d'humidité du fourrage avant l'engrangement. Une autre méthode consiste à utiliser un micro-onde. (figure 18)

A

La mesure du taux de matière sèche avec un micro-ondes

Prendre un échantillon de 500 g environ de fourrage, le peser avec précision et le mettre sur une assiette dans un micro-onde. Il faut ajouter un verre d'eau au milieu de l'assiette pour éviter les risques de feu. Mettre en route un cycle d'une minute du micro-onde, puis peser l'échantillon. Poursuivre ces cycles au micro-ondes (30 secondes par cycle), tant que le poids de l'échantillon sortant du micro-onde ne s'est pas stabilisé. Une fois le poids de l'échantillon stabilisé sur 2-3 pesées, calculer le taux de matière sèche en divisant le poids de l'échantillon sortant par celui de l'échantillon initial (méthode proposée par le RMT Prairie Demain).

B

Des repères de matière sèche grâce au toucher

% MS	
< 40	Écoulement de jus en tordant le fourrage
50	Fourrage souple, n'humidifie pas les doigts
60	Feuilles devenant cassantes, couleur pâle
70	Le foin semble sec, sauf à l'intérieur des tiges
80	Foin cassant

**Stade optimal de récolte
pour le séchage en grange**

Figure 18

(Source : récolte et conservation de l'herbe : comment ça marche ? - ARVALIS - Avril 2011)

Conseils pour bien remplir les cellules

Au retour du champ, le fourrage est vidé de l’autochargeuse sur le quai de déchargement. Il est repris à la griffe pour être disposé dans les cellules de séchage. L’herbe doit être répartie dans la cellule de façon homogène sur toute la surface : il faut "saupoudrer" l’herbe sur les caillebotis. Cela évitera les passages d’air préférentiel (phénomène de cheminée). Une mauvaise répartition nuit à la bonne ventilation, et augmente ainsi le risque de développement de moisissure et gaspille de l’énergie de ventilation.

Spécificités du 1^{er} engrangement

Pour le premier remplissage de la cellule, la hauteur de remplissage se situe entre 1,5 et 2 m. Cette hauteur permet une mise en pression suffisante pour que l’air sèche le foin dans sa globalité. Au-dessus de 2 m, le séchage peut être compromis et le temps de séchage est allongé.

Vous trouverez dans le tableau 10 des repères pour déterminer la surface à faucher lors du premier remplissage des cellules.

Tableau 10 : Surface à faucher pour mettre 2 m lors du premier engrangement dans UNE cellule

Rendement de la prairie	Surface de la cellule		
	100 m²	150 m²	200 m²
2,5 t MS/ha	5,6 ha	8,4 ha	11,2 ha
3 t MS/ha	4,7 ha	7,0 ha	9,4 ha
3,5 t MS/ha	4,0 ha	6,0 ha	8,0 ha
4 t MS/ha	3,5 ha	5,2 ha	7,0 ha

Par exemple, pour engranger 2 m de foin dans 2 cellules de 150 m² chacune, il faudra faucher environ 16,8 ha de prairie (pour un rendement de 2,5 t MS/ha).

Gestion de la ventilation

Pendant l’engrangement et durant les 48 heures qui suivent, le ventilateur doit être en fonctionnement, afin de limiter le tassement des fourrages. Au début du séchage, il est essentiel de **maintenir la ventilation en continu**, même durant les périodes où l’air sera plus humide (la nuit par exemple) car la plante continue de sécher (source : Institut de Grandeneuve).

Ensuite, il est conseillé de mettre les ventilateurs en régime alternatif. La ventilation se fera alors en périodes sèches (quand l’hygrométrie de l’air sera la plus basse).

Si après l’engrangement il y a quelques journées de pluie et/ou d’humidité prévues, il faut ventiler fort et en continu pour éviter le colmatage. Même avec un air à 90 % d’humidité, le foin sèche lentement. Le déshumidificateur peut être intéressant si cette situation est fréquente.

Tableau 11 : Stratégie de ventilation selon la période du séchage

	Début de séchage	Fin de séchage
% MS du fourrage	55 à 75	75 à 88
Ventilation	Forte et continue, même avec un air chargé en hygrométrie	Faible et fractionnée, en privilégiant les périodes où l’hygrométrie de l’air est basse (moins de 50 % si possible)

Le remplissage des cellules de séchage

Astuce d'éleveurs

- Tracer des repères à la bombe de peinture (figure 19) dans les cellules permet de faciliter l'engrangement. Les hauteurs de fourrages sont ainsi plus faciles à repérer et à respecter.
- Nous vous conseillons d'avoir un plan de vos cellules (dans la griffe, sur une cellule ou au bureau), afin de noter à chaque engrangement la nature et la qualité de vos différentes coupes. Cela permettra lors de la distribution du foin de pouvoir aller chercher "le bon foin ventilé" qui correspondra au besoin des chèvres.

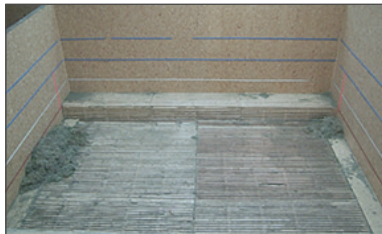


Figure 19 : Des repères pour faciliter l'engrangement

Au bout de 3 à 5 jours, on peut déposer une nouvelle couche d'herbe, à raison d'un mètre par nouvel engrangement.

Il est possible d'engranger sur une couche encore légèrement humide. En effet, un foin entre 70 et 80 % MS est considéré comme stable : le foin ne reprend pas d'humidité même si l'air qui le traverse est peu séchant. L'air insufflé continuera de sécher la première couche et commencera à sécher la couche ajoutée. On peut ainsi sécher simultanément plusieurs couches superposées à différents degrés d'humidité. C'est le procédé de séchage "accumulé". Il est essentiel de ne pas dépasser les capacités de ventilation du séchoir.

Lorsque la cellule est remplie

La cellule est remplie quand elle atteint **6-7 m de hauteur**. La ventilation s'arrête lorsque la dernière couche est totalement sèche (à plus de 90 % MS).

Une semaine après l'arrêt des ventilateurs, il est judicieux de vérifier l'humidité de l'air sortant des tas de foin. Pour cela, il faut rallumer la ventilation et s'assurer que l'hygrométrie de l'air sortant du tas de foin est la même que celle de l'air ambiant. L'odeur du tas de foin ventilé est aussi un indicateur de réussite. Il ne faut pas avoir d'odeur de fermentation.



Truc et astuces : la ventilation du trèfle violet

Le trèfle violet fait partie des espèces dites plus difficiles à ventiler car très sensibles au phénomène de compaction dans le séchoir. Il n'est donc pas conseillé d'utiliser ce genre d'espèce en trop grande quantité.

Si toutefois votre mélange est riche en trèfle violet, les conseils sont les suivants :

- Laisser l'herbe fanée un peu plus longtemps au champ, pour engranger à un taux de matière sèche proche de 65 % - 70 %.
- Afin d'éviter de perdre en qualité suite à un mauvais séchage, il est préférable de rentrer de petites quantités : 0,5 m de hauteur dans le séchoir à chaque engrangement,
- Surveiller attentivement la période de séchage. Cela vous permettra d'être certain de sécher correctement et d'éviter les moisissures ou échauffements. Ne pas hésiter à brasser le foin avec la griffe au besoin.

L'étape d'engrangement doit être réalisée avec attention pour éviter les passages d'air préférentiels.

La distribution du foin séché en grange

Chez les éleveurs, on observe plusieurs stratégies de distribution du foin ventilé :

- Distribution d'un seul foin, correspondant à une couche du séchoir. Ce foin est généralement issu de prairies multi-espèces. Dans ce cas, en règle générale, il y a une distribution par jour, complétée par une ou deux repousses manuelles.
- Distribution de plusieurs foins ventilés, issus de différentes couches et/ou cellules. Dans ce cas, il y a généralement plusieurs distributions du foin avec la griffe dans la journée. Cela permet de valoriser différentes natures de prairie (témoignages dans l'encadré ci-après).

Que font les éleveurs ?

Au **GAEC de Marieu en Aveyron**, 550 chèvres sont nourries avec du foin ventilé depuis 2000. 600 t MS de foin sont ventilées par an dans 4 cellules, avec comme source de chaleur 1 250 m² de capteurs solaires sur le toit (260 000 € d'investissement).

Pour faciliter la distribution d'un mélange de 3 foins ventilés (un mélange d'un foin de très bonne qualité, d'un foin moyen et d'un foin fibreux). Le foin est pris avec la griffe et mis dans une remorque équipée d'un démêleur qui va mélanger et distribuer le foin aux chèvres, au niveau des tapis d'alimentation. Elle est montée sur un rail.



Au **GAEC Domaine de Mordesson dans le Lot**, les éleveurs conduisent 300 chèvres pour produire de l'AOP Rocamadour fermier. Ils ont débuté le séchage en grange en 1991. Actuellement, le séchoir a une capacité de 275 tonnes de matière sèche, ventilé dans 3 cellules (120 m² + 120 m² + 144 m²) avec 2 ventilateurs qui récupèrent l'air réchauffé par 850 m² de toiture récupératrice de chaleur.

Ils produisent du foin ventilé à partir de 35 ha de prairies temporaires, de différentes natures :

- Des luzernières,
- des mélanges Ray grass italien (70 %) + trèfle violet (30 %),
- de prairies multi-espèces type mélanges suisses,
- d'avoine fourrager, semé en même temps que la prairie en luzerne pour sécuriser son implantation.

Les éleveurs ont choisi de distribuer 3 foins différents dans la journée. Cela leur permet de valoriser des foins très riches et appétants, ainsi que des foins plus fibreux. Régulièrement, ils changent l'ordre de distribution de ces foins. A l'heure actuelle, ils n'ont pas encore trouvé d'ordre préférentiel de distribution du foin dans la journée... "C'est toujours les chèvres qui décident à la fin" !

Si la chèvrerie et le séchoir ne sont pas en lien direct, il est toujours possible de :

- poursuivre la distribution du foin ventilé avec une fourche ou un valet de ferme,
- utiliser une mélangeuse ou une remorque avec un démêleur,
- botteler le foin avec une presse à cartons ou à poste fixe transportable d'une ferme à l'autre

Au démarrage du séchage en grange (et régulièrement), il est conseillé d'estimer les quantités de foin ventilé que l'on apporte réellement aux chèvres. Cela facilitera le pilotage de la ration. Pour se faire, trois méthodes sont possibles :

- Avoir un peson sur la griffe,
- Mettre l'équivalent d'une "poignée" de la griffe sur une bâche et peser cette bâche avec un peson attaché à la griffe,
- Estimer directement à l'auge la quantité par chèvre, avec la méthode décrite dans l'encadré ci-dessous.

Estimer la quantité de foin ventilée ingérée par les chèvres

UNE MÉTHODE SIMPLE ET RAPIDE...

Le matériel nécessaire pour mettre en place cette méthode est : un peson (coût entre 30 et 50 € pour une pesée maximale à 50 kg), un drap housse 140 x 190 cm auquel des nœuds auront été fixés aux 4 coins pour faciliter l'accroche au peson. Le suivi se fait en 3 temps :

a) Estimer la quantité de foin ventilé distribuée par chèvre

Lors d'une distribution de foin ventilé, réalisez 3 fois le protocole décrit ci-après, en début, milieu et bout d'auge :

1. Suspendre le peson et faire la tare avec le drap.
2. Mesurer 1 mètre linéaire d'auge (soit 3 places au cornadis).
3. Mettre cet échantillon dans le drap.

Faire la moyenne des 3 pesées puis la diviser par 3 .

b) Estimer les refus

Pour estimer les refus, le plus simple est de peser l'ensemble du foin restant à l'auge au bout d'une journée entière, avec le drap.

Le suivi est à réaliser à chaque distribution de fourrage et retrait des refus dans la journée.

c) Estimer le taux de refus et la quantité de foin ingérée par chèvre

$$\text{Taux de refus} = \frac{\text{quantité de refus}}{\text{quantité de foin ventilé distribuée}}$$

$$\text{Quantité de foin ventilé ingérée} = \text{quantité distribuée} - \text{refus}$$

Une moyenne des valeurs obtenue sur 5 jours donnera une bonne idée de l'ingestion de la chèvre.



... MAIS QUI NÉCESSITE D'ASSURER UNE HOMOGÉNÉITÉ DANS LA DISTRIBUTION

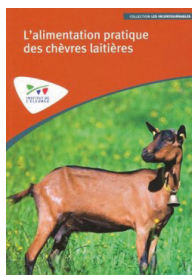
Cette méthode est rapide (une dizaine de minutes par lot) et fiable, mais nécessite de :

- S'assurer que les auges sont bien vides avant la distribution,
- Faire la pesée avec les cornadis fermés, ou mieux pendant la traite,
- Avoir une homogénéité dans la distribution de foin sur toute la longueur d'auge
- Au-delà de 80-100 chèvres par lot, plus de pesées seront nécessaires

Le rationnement avec du foin séché en grange

Le foin ventilé est un fourrage qui peut être utilisé avec les **chèvres en production**, mais également au **tarissement**, avec les **chevrettes** et les **boucs**.

Avec du foin ventilé, comme avec tout autre type de fourrage, il est essentiel de respecter les principes fondamentaux de l'alimentation d'une chèvre.



Guides disponibles sur idele.fr

Il s'agit d'une ration riche en fourrages. Le pilotage devra donc se faire quotidiennement avec l'observation du lait de tank, des refus, des crottes et des animaux.

Un suivi réalisé par le Segrafo a montré que les pertes de valeur alimentaire entre l'engrangement et la sortie du séchoir sont minimales. Ainsi, une analyse d'herbe réalisée à l'engrangement permettra d'avoir une estimation de la valeur du foin distribué aux chèvres.

Les quantités et la nature des concentrés doivent être adaptées en fonction du stade physiologique des chèvres, tout en cherchant à équilibrer la ration et limiter la substitution pour mieux valoriser une ration à base d'herbe.

Au cours de la lactation, il faut **jouer sur la mobilisation des réserves** pour produire du lait. Au pic de lactation, le lait sera produit grâce à la ration et aux réserves corporelles, tandis qu'en milieu de lactation, la ration permettra à la chèvre de reprendre de l'état. L'équilibre azote/énergie de la ration devra donc évoluer au cours de la lactation.

La chèvre est un animal qui trie son fourrage. Afin de favoriser l'ingestion du foin, il faudra veiller à **autoriser des refus**. Le taux de refus dépend de la qualité des foins qui sont proposés à l'auge. Avec une stratégie de distribution d'un seul foin ventilé par jour, on peut autoriser **5-10 %** de refus (à condition que le foin soit de bonne qualité). En cas de distribution de différents foins dans la même journée, il faudra limiter les refus sur les meilleurs foins (5 % maximum) et autoriser 10-15 % de refus sur les foins plus fibreux.

Que font les éleveurs ?

Les éleveurs valorisant le mieux le foin ventilé le produisent au pic de lactation, 3,7 kg de lait standard.

Pour cela, ils apportent 66 % de la ration en foin ventilé et 335 g/kg de lait de concentrés.

63 % des protéines de la ration sont apportées par le foin ventilé (17,3 % MAT). Ces éleveurs fong généralement 2 distributions de foin et 2 de concentrés.

Trois principales stratégies de valorisation du foin ventilé se retrouvent en élevage de chèvres :

- la totalité des fourrages distribués est du foin ventilé,
- j'associe du foin ventilé avec du pâturage ou de l'affouragement en vert,
- j'associe un foin ventilé riche en légumineuses avec de l'ensilage de maïs. Cette stratégie est moins fréquente.

La prochaine partie de ce guide vous présentera 5 exemples d'éleveurs qui valorisent du foin ventilé dans la ration des chèvres.

MEMO des parties 3 et 4

SE LANCER DANS LE SÉCHAGE EN GRANGE ?

Les 4 points clés



01 J'ADAPTE MON SYSTÈME FOURRAGER

Le choix des espèces fourragères à implanter est important et s'anticipe ! Il faut à la fois prendre en compte le contexte pédoclimatique, le comportement des espèces entre elles et leur capacité à sécher en grange !

On privilégie donc luzerne, fétuque élevée, fléole et mélanges prairiaux.

02 JE CONÇOIS MON BÂTIMENT

Les cellules doivent mesurer entre 100 et 200 m² et être de forme carrée ou légèrement rectangulaire pour une bonne répartition de l'air.

La surface en capteurs solaires correspond à au moins trois fois la surface de cellule ventilée.

03 JE RÉCOLTE AU BON STADE LES SURFACES NÉCESSAIRES À ENGRANGER

La qualité du foin ventilé débute dès le champ, avec la fauche au bon stade !

Il faut viser début épiaison pour les graminées et début bourgeonnement pour les légumineuses.

Une fois engrangé, le foin ne perd quasiment plus de valeur.

04 J'ADAPTE MA RATION À LA QUALITÉ DU FOIN DISTRIBUÉ

Une analyse du foin à l'engrangement donne une estimation fiable de la valeur alimentaire d'un foin ventilé.

Les quantités de concentrés doivent être adaptées à la qualité et ingestion du foin ventilé.

SOMMAIRE - PARTIE 5

Exemples de conduite avec un séchoir49

Un système basé sur la valorisation de l'herbe verte et séchée en grange..... 50

GAEC des Alouettes – Loire (42)

Un système adapté au cahier des charges de l'AOP Rocamadour 53

GAEC du Pech Cabrit – Lot (46)

Un système économe valorisant le foin ventilé en Bio..... 57

Christophe Favard – Vienne (86)

Un système autonome qui valorise le foin ventilé en conversion Bio.. 60

Raphaël Brunet – Maine-et-Loire (49)

Un système sécurisé par un déshumidificateur 64

GAEC Saint Michel des Landes – Indre et Loire (37)

Exemples de conduite avec un séchoir

Il existe autant de séchoirs différents que d'éleveurs et de stratégies alimentaires.

Les éleveurs présentés dans cette partie viennent de différentes régions et ont réfléchi leur système séchage en grange en fonction de leurs objectifs personnels et/ou des contraintes qu'ils ont.



Cette partie vous permet de connaître :

- *les différentes stratégies d'utilisation d'un séchoir et leurs caractéristiques technico-économiques,*
- *les modes d'alimentation et la gestion des fourrages sur l'année.*



GAEC DES ALLOUETTES

à Saint-Joseph (42)

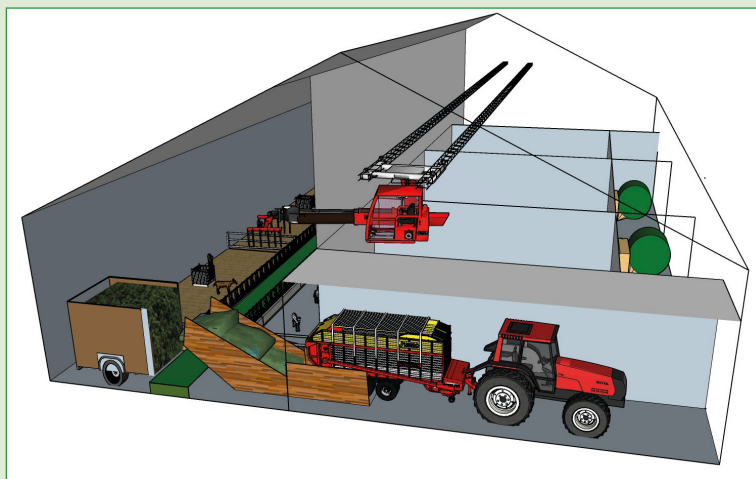


"Un système basé sur la valorisation de l'herbe verte et séchée en grange"

Séchage en Grange

- ➔ Mise en route : 2008
- ➔ Energie : par capteurs solaires
- ➔ Cellules :
2 (125 et 165 m²) – 5 m hauteur
Cellule de déstockage : oui
- ➔ Ventilateurs : 2 (12 et 15 CV)
- ➔ Chantier de récolte : rapide (7-8 ha/j)
- ➔ Peson sous la griffe : Ø
- ➔ Déshumidificateur : Ø
- ➔ Sonde hygrométrique : Ø
- ➔ Capacité du séchoir : 180 t MS
- ➔ Tonnage séché : 180 t MS
⇒ 0,6 t MS/chèvre

Installation



Réalisation : L. Humbert (Institut de l'Elevage)

Investissements

- ➔ Investissement : 80 000 € (bâtiment existant)
- ➔ Amortissement : séchoir sur 9 ans, grille et ventilateurs sur 7 ans, autochargeuse sur 9 ans
- ➔ Annuités globales : 11 000 €
- ➔ Consommation estimée : 3 cts d'€ pour 1 kg MS séché (33 €/t)

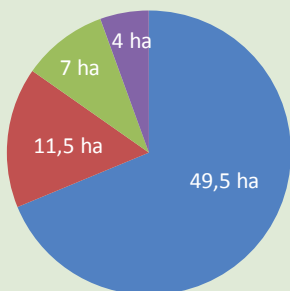


Données repères

2 UMO
 72 ha SFP
 Chargement : 6 ch/ha SFP
 Rotation : courte (4 ans)
 290 chèvres Alpines et Saanen en lactation
 + 80 chevrettes de renouvellement
 + 12 boucs
 + 25 vaches allaitantes (Limousines)
 Reproduction : saisonnée (30 % IA)
 Lactation longue : 100 chèvres
 PL (2017) : 1 150 L/ch
 ↙ ↘
 TB : 38 g/l TP : 34 g/l
 Lait 2017 : 245 000 litres

Assolement 2017

- Fourrages
- Cultures de vente
- Autoconsommation
- Pommes de terre



Contexte pédo-climatique

- ⇒ pH : 6,5 avec chaulage vif ⇒ 4,5 au naturel
- ⇒ Sols : sableux avec forte proportion de cailloux
- ⇒ Parcellaire : groupé (40 ha autour de la ferme)

Matériel et chantier de récolte

- ⇒ 1 faucheuse (coupe 7-8 cm du sol) en copropriété
- ⇒ 1 faneuse (8 toupies, 8,5 m) en propriété.
- ⇒ 1 andaineur (double toupies, 7 m) en copropriété
- ⇒ 1 autochargeuse (27 m³) en propriété
- ⇒ 1 personne à la récolte + 1 personne pour l'engrangement

Système Fourrager

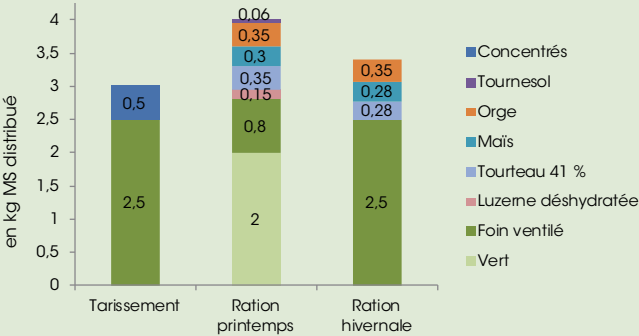
- ⇒ 3 coupes de foin par an ⇒ 10 t MS/ha/an
- ⇒ Affouragement vert depuis 2001 ⇒ 25 t de vert/ha/an
- ⇒ Prairies temporaires
 - 33 ha en PME : mélange suisse OH 232 (luzerne 40 %, fétuque rouge 30 %, dactyle tardif 15 %, fléole 10 % et trèfle violet 5 %)
 - 2 ha en RGI
- ⇒ Prairies naturelles 14,5 ha

Alimentation : 67 % de foin ventilé dans la ration et 380 g de concentrés/litre de lait

2 repas de fourrages/j + 6 repas de concentrés/j + 3 repas vert/j

Même ration pour les 4 lots
⇒ adaptation de la quantité de concentrés seulement

67 % de foin ventilé dans la ration



Économie

	2016
Aliments achetés	145 €/1 000 l
Approvisionnement des surfaces	22 €/1 000 l
Mécanisation	195 €/1 000 l
Foncier	17 €/1 000 l
Quantité de concentrés	380 g/l
Production	1 140 l/chèvre



Et si c'était à refaire

"Nous sommes très satisfaits actuellement, les chèvres produisent bien et nous rencontrons peu de problèmes."

"S'il y avait quelque chose à améliorer, ce serait l'aire de déchargement. C'est très important qu'elle soit assez grande pour que, quand on vide, le tas s'éclate. Ça fait moins de paquets à défaire à la griffe."

Avis du conseiller, Philippe Allaix (Chambre d'agriculture de la Loire)

"Le système est bien calé avec de très bons résultats techniques et économiques. La qualité de la ration de base avec du foin séché en grange et avec de l'affouragement permet une production de 1 140 litres par chèvre avec de bons taux (TB = 38,3 et TP = 34,4). La bonne autonomie alimentaire (fourrages et concentrés) est permise par :

- la bonne maîtrise des quantités de concentrés : ajustement des rations en fonction de la qualité des fourrages et de la production laitière.
- La part importante de terres labourables (80 % de la SAU) et la qualité des surfaces.
- La mise en place de prairies multi espèces à base de légumineuses (qualité des foins séchés en grange, qualité et quantité d'herbe pour l'affouragement en vert).
- De bons rendements en céréales..."

GAEC du PECH CABRIT

dans le Lot (46)

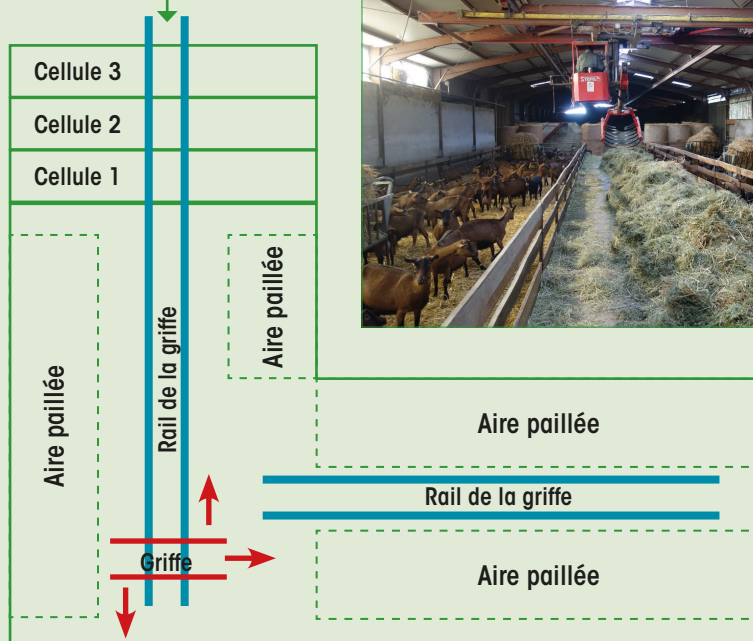


"Un système adapté au cahier des charges de l'AOP Rocamadour"

Le séchage en Grange

- ➔ Mise en route : 2002
- ➔ Energie : par air ambiant + réchauffeur à fioul en appoint
- ➔ Cellules : 3 x 150 m² – 7 m hauteur
Cellule de déstockage : Ø
- ➔ Ventilateurs : 2 x 15 CV
- ➔ Chantier de récolte : progressif (15 ha/j)
- ➔ Peson sous la griffe : Ø
- ➔ Déshumidificateur : Ø
- ➔ Sonde hygrométrique : Ø

Sortie de la griffe pour récupérer paille et/ou matériel



Investissements

- ➔ Investissement: 123 000 € (griffe, aménagement et ventilateurs), subvention d'environ 35 000 € (PCAE)
- ➔ Amortissement : 15 ans

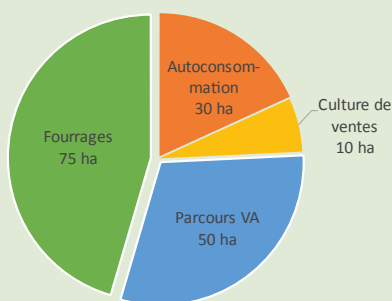


Données repères

- ⇒ 5 UMO dont 0,5 salarié
- ⇒ 165 ha SAU dont 120 ha SFP
- ⇒ 100 % livreur
- ⇒ 360 chèvres Alpines en lactation
+ 120 chevrettes de renouvellement + 25 boucs
- ⇒ Reproduction : saisonnée (220 à 250 mises bas en février) et désaisonnée (200 à 230 mises-bas en octobre 40 % IA)
- ⇒ Lactation longue : 15 chèvres
PL (2017) : 856 l/ch

↙ ↘
 TB : 41,3 g/l TP : 35,5 g/l
- ⇒ Lait 2017 : 305 000 litres

Assolement



Contexte pédoclimatique

- ⇒ pH : 7,2
- ⇒ Sol : argilo-calcaire
- ⇒ Parcellaire : très éclaté (90 îlots)

Le système fourrager

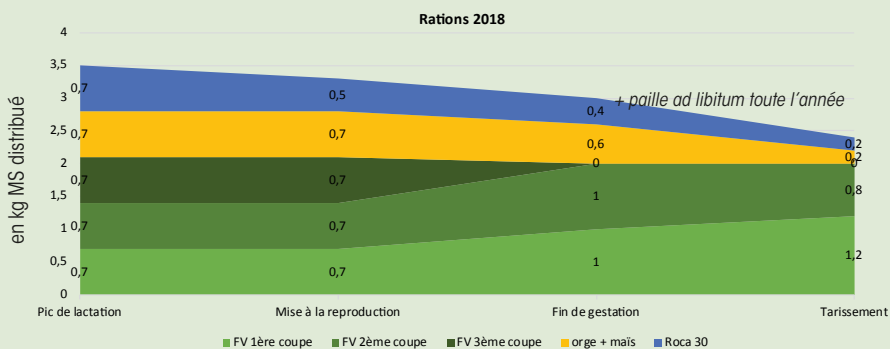
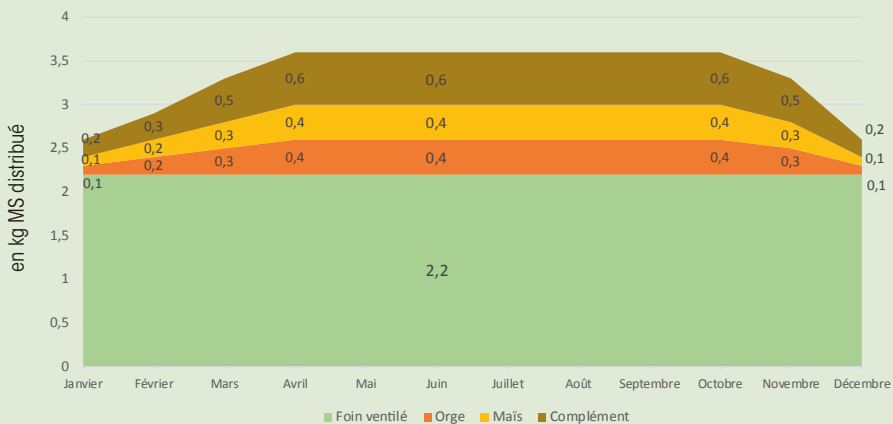
- ⇒ Parcellaire trop morcelé pour pâturage
- ⇒ 4 coupes de foin par an ⇒ 5 t MS/ha/an
+ 500 bottes / an (pré et vieilles prairies et quand le séchoir est plein)
+ occasionnellement de l'enrubannage pour les VA
- ⇒ Prairies temporaires
65 ha en PME : 50 % Luzerne, 20 % RGA, 13 % Fétuque des prés, 10 % Fétuque élevée, 4 % Fléole, 3 % TV
En 2018 ajout de 5 % de Brome
Semis de printemps sous couvert d'avoine (40 kg/ha)
- ⇒ Prairies naturelles : 10 ha

Chantier de récolte (tout en propriété)

- ➡ 1 faucheuse (coupe 10 cm du sol)
- ➡ 1 Andaineur
- ➡ 1 Faneuse (8,40m)
- ➡ 1 Autochargeuse 29 m³
- ➡ 20 tours d'autochargeuse pour 15 ha en 1^{ère} coupe (2,33 t/ha)
- ➡ 1 personne à la récolte + 1 personne pour l'engrangement

Alimentation : 59 % de foin ventilé et 477 g de concentrés par litre

- ➡ 3 repas de fourrages/j + 4 repas de concentrés/j (DAC)
- ➡ Paille à volonté dans les râteliers



- ➡ Adaptation des rations en fonction des lots de mise-bas et des stades de lactations
→ Travail facilité par la gestion des lots en bâtiments séparés
- ➡ Chevrettes: paille à volonté, foin à volonté, aliment chevette du commerce
- ➡ Tarissement: foin ventilé ou foin en bottes, 400 g concentrés
- ➡ 0,21 kg/ch/j de refus



Et si c'était à refaire

Points positifs :

- Qualité des fourrages (+/- riches selon les années, mais toujours appétents)
- Gain d'une coupe dans l'année (1ère coupe précoce possible)
- Confort de travail (aménagement des bâtiments, pas de tracteur dans la chèvrerie)
- Diminution des risques sanitaires avec les fourrages secs

Points à améliorer :

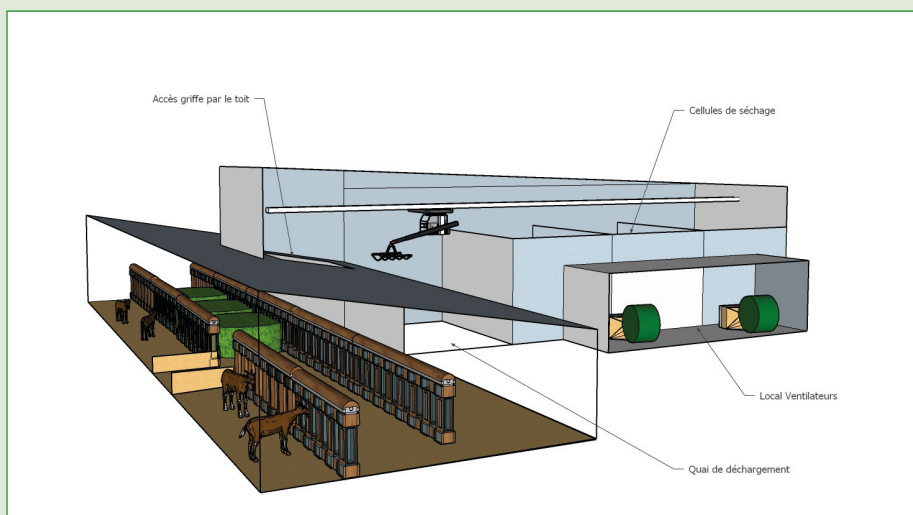
- Pas ou peu de stock d'avance d'une année sur l'autre
- Capacité d'engrangement, notamment à la première coupe
- Consommation énergétique (matériel d'appoint)

Christophe FAVARD

en Vienne (86)

**"Un système économe valorisant le foin ventilé ou bio"****Le séchage en grange**

- ➔ Mise en route : 2005
- ➔ Energie : par capteurs solaires
- ➔ Cellules :
3 (3 x 100 m²) – 7 m hauteur
Cellule de déstockage : Ø
- ➔ Ventilateurs : 2 (10 et 12 CV)
- ➔ Chantier de récolte : rapide (4-5ha/j)
- ➔ Octobre 2018 : achat d'une distributrice de foin vrac (capacité 12 m³, qui servira également de pailleuse)
- ➔ Peson sous la griffe : ✓
"mais je ne m'en sert plus car ce n'est vraiment pas pratique..."
- ➔ Déshumidificateur : Ø
- ➔ Sonde hygrométrique : ✓
- ➔ Capacité du séchoir : 180 t MS
- ➔ Tonnage séché : 200 t MS
⇒ 1 t MS/chèvre



Réalisation : L. Humbert (Institut de l'Elevage)

Investissements

- ➔ Investissement : 115 000 €
- ➔ Amortissement : 5 000 €/an
- ➔ Consommation estimée : 1 ct d'€ pour 1 kg MS séché (10 €/t)





Données repères

- ➔ Exploitation individuelle
- ➔ Spécialisée caprine
- ➔ 1,7 UMO (0,7 salarié)
- ➔ 60 ha SAU dont 26 ha SFP (26 ha PT)
- ➔ Chargement : 10 ch/ha SFP
- ➔ Rotation : longue (12 ans)
- ➔ 80 % livreur - 20 % fromager
- ➔ 204 chèvres Alpines en lactation + 60 chevrettes de renouvellement + 5 boucs
- ➔ Reproduction : périodes de mises bas
100 % monte naturelle
Mise-bas chevrettes : 18 mois
- ➔ Lactation longue : 20 chèvres
PL (2017) : 672 L/ch

↙ ↘
 TB : 37 g/l TP : 35 g/l
- ➔ Lait 2017 : 137 000 litres

Assolement



Contexte pédoclimatique

- ➔ pH : naturel 6
calcaire à l'implantation
+ 200 kg/an sur les luzernes
- ➔ Sols : limon sur argile, profonds
- ➔ Parcellaire : groupé

Le système fourrager

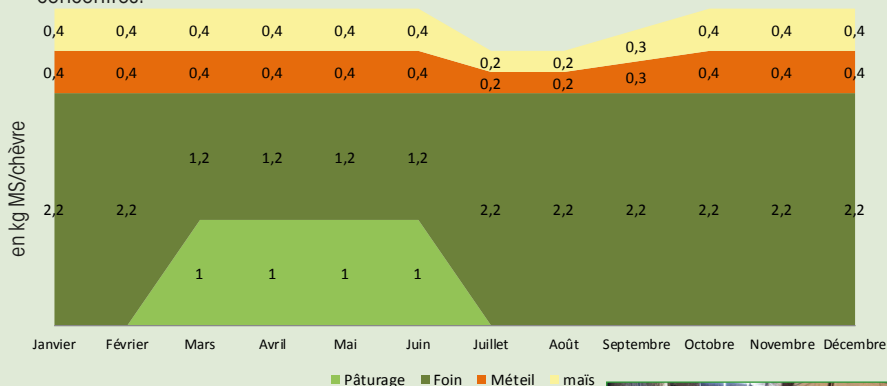
- ➔ Terres en AB depuis 1^{er} mai 2016
- ➔ 4 coupes de foin par an ⇒ 8-10 t MS/ha/an
- ➔ Pâturage depuis 2015 ⇒ 3 mois de l'année 5h/j
- ➔ Prairies temporaires en PME
21,5 ha : luzerne, trèfle violet, trèfle blanc, sainfoin
3,6 ha fétuque, RGA, luzerne, chicorée, TV, TB, sainfoin, lotier

Chantier de récolte

- ➔ 1 faucheuse conditionneuse à rouleaux (coupe 7-8 cm du sol)
- ➔ 1 personne à la récolte + 1 personne pour l'engrangement
- ➔ Calendrier des fauches
1^{ère} coupe : 8-10 mai (chantier 5 à 15 jours en fonction de la météo)
2^{ème}, 3^{ème} coupe : 35 à 42 jours après la coupe précédente pour chaque parcelle
Dernière coupe : le 20-25 octobre quand il y en a une quantité suffisante

Alimentation : 382 g de concentrés/litre de lait et 70 % de foin ventilé !

- ➔ 2 repas de fourrages/j + 2 repas de concentrés/j
- ➔ Tarissement : 1^{ère} semaine de juillet : même quantité de foin (1C grossier), moitié moins de concentrés.



- ➔ Même ration pour les 4 lots quelque soit le stade
 - ⇒ adaptation en fonction de l'état et des taux
 - ⇒ 100 % Autonomie Alimentaire
- ➔ Chevrettes : 270g méteil, 130g maïs



Économie

	2017
Aliments achetés *	53 €/1 000 l
Approvisionnement des surfaces	27 €/1 000 l
Mécanisation	206 €/1 000 l
Foncier	32 €/1 000 l
Total coût du système d'alimentation	318 €/1 000 l
Quantité de concentrés	382 g/l
Production	672 l/chèvre



* En 2017, l'éleveur a été contraint d'acheter un peu de maïs grain bio

Avis de Christophe sur son système

"Je le referai sans hésiter car la qualité du foin ventilé est super satisfaisante. Avec cette qualité de foin, les chèvres vont jusqu'à la fin de la gestation sans que j'ai besoin d'apporter de compléments. Les mises-bas se passent bien et je ne vois jamais le vétérinaire. Le séchoir permet une souplesse de récolte, et quand tu fais attention à faucher de l'herbe au bon stade, tu sais que tu vas obtenir du bon foin."

Raphaël BRUNET
à St Hilaire du Bois (49)



"Un système autonome qui valorise le foin ventilé en conversion bio"

Raphaël Brunet est éleveur de chèvres depuis 1997 en Maine-et-Loire, sur une exploitation de 63 ha. Il a choisi d'investir dans un séchage en grange en 2011, afin de produire du foin de qualité et appétant, tout en valorisant le potentiel productif de ses prairies. Cette recherche de l'autonomie alimentaire (et fourragère) a induit la mise en place d'un dispositif de séchage en grange du foin, et donc une modification de ses pratiques. Il a ainsi progressivement implanté des prairies multi-espèces, modifié la conduite de la récolte du foin et adapté la ration des chèvres pour valoriser au mieux ce foin ventilé. Mais la maîtrise d'une ration à base de foin ventilé en élevage caprin nécessite d'adapter progressivement ses pratiques agronomiques et zootechniques, afin d'aboutir à un système performant.

Séchage en Grange

- Mise en route : 2012
- Energie : par capteurs solaires
- Cellules :
4 (3 x 105 m² + 1 x 90 m²) soit 300 m² maxi
– 7 m hauteur
Cellule de déstockage : oui
- Ventilateurs : 2 (10 et 12 CV)
- Chantier de récolte : rapide (4-5 ha/j)
- Déshumidificateur : Ø
- Capacité du séchoir : 142 t MS



Niveau de production (données 2017)





Données repères

Exploitation individuelle
 Spécialisée caprine
 1,5 UMO dont 0,5 salarié
 62 ha SAU ➔ 22 ha SFP (22 ha PT)
 Chargement : 10 ch/ha SFP
 Rotation de 7 ans
 210 chèvres Alpines en lactation
 + 90 chevrettes de renouvellement
 + 5 boucs
 Reproduction : Mise bas à partir du 25/02
 50 % d'Insémination Artificielle
 + le reste en monte naturelle
 Mise-bas chevrettes en même temps que les chèvres
 PL (2017) : 730 L/ch
 ↙ ↘
 TB : 35,4 TP : 33 g/l
 Lait 2017 : 152 113 litres par an

Système Fourrager

- ➔ Terres en conversion AB depuis le 1er mai 2016
- ➔ 4 à 5 coupes de foin par an ➔ 8,5 TMS/ha/an
- ➔ Pâturage depuis 2017 ➔ 3 mois de l'année 4h/j
- ➔ Prairies temporaires en PME (luzerne, fétuque, trèfle violet, trèfle hybride, trèfle blanc, ray-grass hybride et fléole)
- ➔ Méteil grain depuis 2013, le mélange initial a évolué vers un mélange à base de triticales + pois + féverole + épeautre

L'étape préalable à la construction du séchoir a été de modifier la nature des prairies utilisées, et donc également les rotations. Ainsi, les prairies temporaires riches en graminées (fétuque élevée) ont été remplacées dès 2009 par des prairies multi-espèces à base de luzerne, fétuque, trèfles (blanc, violet et hybride), fléole et ray-grass hybride. Les sols de l'exploitation étant assez hétérogènes, avec une zone séchante et une zone à alternance hydrique, les mélanges implantés ont été adaptés (plus de luzerne sur la partie séchante). Le choix de la prairie multi-espèces, riches en légumineuses, a été réalisé pour favoriser l'autonomie protéique de l'élevage et limiter les risques liés au séchage (feuilles qui collent, moisissures, ...). La qualité du foin ventilé dépend, selon l'éleveur, avant tout de la qualité de la prairie et de la récolte. Outre ses propres mélanges prairiaux, Raphaël participe depuis 2015 aux essais de construction de prairies multi-espèces adaptées aux chèvres et aux contextes pédoclimatiques régionaux réalisés dans le cadre du REDCap.

La prairie multi-espèces s'intègre dans une rotation composée de colza, blé tendre, dactyle semence et mélanges céréales-protéagineux. Les mélanges utilisés (prairiaux et méteils) ont également permis de réduire les engrais et produits phytosanitaires apportés aux cultures. Les terres sont chaulées à l'implantation, puis après 3 ans. Actuellement, le fumier constitue l'apport majoritaire de fertilisation. A court terme, ce dernier sera remplacé par l'apport du digestat issu d'un projet collectif de méthanisation.

La fréquence de coupe et la période "allongée" de fauche ont permis d'augmenter la production à l'hectare des prairies : de 7 t de MS/ha, il est actuellement à 8,5 t/ha. Ainsi, il a été possible de convertir 2-3 ha de SFP en SCOP, afin de favoriser l'autonomie en concentré de l'élevage, tout en maintenant le volume de foin produit. Le chargement reste cohérent, à 10 chèvres par hectare de SFP.

Chantier de récolte

- ➔ Fauche le matin 9 h
- ➔ Fanage début d'après-midi (voire aussitôt)
- ➔ Fanage le lendemain matin après la rosée
- ➔ Andainage le soir
- ➔ Selon la météo, si le temps est ensoleillé le foin est engrangé, si le temps est couvert, je retourne les andains avant d'engranger.
- ➔ Ramassage se fait entre 55-60 % d'humidité.

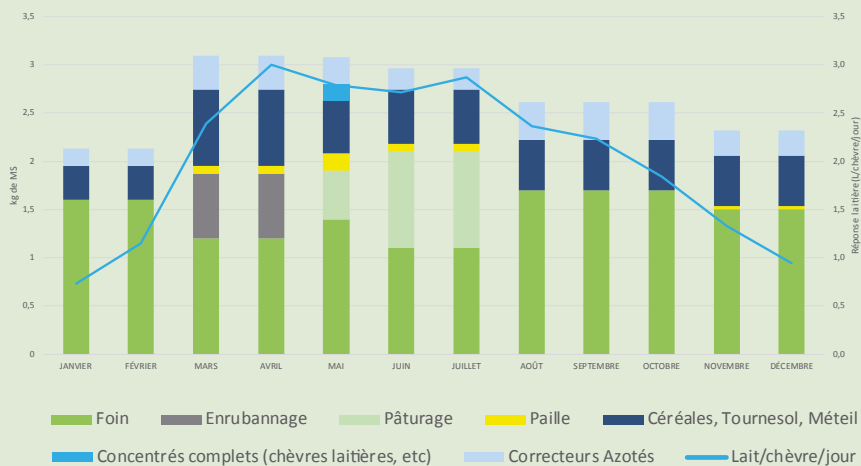
Alimentation

La ration des chèvres au pic de lactation a évolué avec l'utilisation du foin ventilé de prairie multi-espèces. Avant le séchoir, la ration au pic était de 1,6 kg de foin de fétuque, 1 kg d'aliment du commerce à 29 % de MAT et 600 g de maïs grain, pour un réalisé de 3,9 kg de lait/jour. En 2014, la ration permet de produire 3,4 kg de lait/jour, en distribuant 2,3 kg de foin ventilé, 500 g de maïs grain, 300 g de pulpo fibre, 200 g de correcteur azoté (42 % de Mat) et 100 g de graine de tournesol. La part de foin dans la ration a ainsi augmenté de 20 %, et les quantités de concentré ont diminué de 120 g/l (soit 165 kg en moins par chèvre).

La production laitière a diminué d'une centaine de litre par chèvre en moyenne, et le taux butyreux a perdu un point. L'éleveur cherche donc encore à affiner sa ration, pour limiter ces diminutions (graines de tournesol pour corriger le TB, râtelier de foin grossier pour favoriser la rumination, ...).

- ➔ 2 repas de fourrages/j + 2 repas de concentrés/j

Composition de la ration : 61 % de foin ventilé et 375 g de concentrés par litre



Installation

La construction du séchoir a commencé en 2011, pour une mise en service au printemps 2012. L'éleveur a été accompagné dans son projet par le SEGRAFO (association d'éleveurs qui les accompagnent dans la gestion globale du projet) et des conseillers caprins. Le bâtiment a été construit en prolongement de la chèvrerie déjà existante. Le séchoir est composé de 3 cellules, pour un volume de stockage de 300 m³. Ceci permet de ventiler 142 tonnes de foin, soit 675 kg de foin par chèvre et par an. La source de chaleur est un capteur solaire situé sur la toiture, deux ventilateurs permettent de pulser l'air chaud sous les cellules de stockage. Enfin, une griffe à fourrage hydraulique permet d'apporter le foin à un bout de la chèvrerie. La distribution du foin se fait ensuite manuellement. Une quatrième aire de stockage est également disponible, pour le stockage ponctuel de foin ou le séchage du dactyle semence produit sur l'exploitation. L'éleveur a fait le choix d'installer des panneaux photovoltaïques sur le toit de son séchoir, pour conforter ses revenus.

Deux sondes ont été installées, afin de connaître l'humidité et la température de l'air entrant et sortant du tas de foin dans les cellules et de l'air ambiant. Ces capteurs pilotent la mise en route des ventilateurs, pour optimiser le séchage. La durée de ventilation est ainsi dépendante de la météo.

Raphaël Brunet souhaite valoriser ses prairies temporaires sous forme de foin, sans être trop dépendant des conditions météorologiques. Le séchage en grange lui permet ainsi d'être moins tributaire de la météo pour la première coupe d'avril, et de pouvoir faire une dernière coupe à l'automne, en foin. L'éleveur utilise comme indicateurs pour débiter les fauches :

1/le stade de la végétation (compromis entre le début épiaison pour les graminées et le début bourgeonnement pour les légumineuses),

et 2/ les prévisions météo qui doivent annoncer l'équivalent de 1600-1700 kJ/m² d'ensoleillement sur trois jours.

Ensuite, les fauches ont lieu durant la pleine pousse de l'herbe, toutes les 6 semaines. Chaque coupe sera stockée dans une cellule différente.

Le chantier de récolte dure en général moins de trois jours. La fauche est réalisée dans la matinée, afin de conserver les feuilles de légumineuses, suivi de deux fanages. L'herbe est apportée au séchoir avec une autochargeuse, avant d'être engrangée. L'engrangement se fait aux alentours de 55-60 % de MS.

La première coupe engrangée dans une cellule vide nécessite de faucher 5 à 6 hectares de prairie (soit 2 m à 2,5 m de hauteur dans les cellules). Ensuite, l'engrangement se fait sur une hauteur de 1,5 à 2 m par semaine. Ceci nécessite de bien maîtriser son parcellaire et la pousse de l'herbe. La première fauche se fait habituellement autour du 20-25 avril, pour ne pas se laisser "déborder" par l'herbe.

Interview vidéo de Raphaël Brunet et de Virginie Tardif disponible sur : https://www.youtube.com/watch?v=y-QH_uLBPJc&list=PLfHGzc9CvnMdQHz5MWm3Tb55e3-07GOHk&index=3



GAEC Saint-Michel des Landes

en Indre-et-Loire (37)



"Un système sécurisé par un déshumidificateur"

Le séchage en Grange

- Mise en route : 2015
- Energie : capteur solaire et déshumidificateur
- Cellules :
3 cellules (3 x 60 m²) + 1 cellule de séchage à plat (72 m²)
→ séchage de maïs et orge
- Ventilateur : 1 avec variateur de fréquence
- Toit solaire de 600 m²

Pourquoi un séchoir ?

- Moins subir l'aléa climatique
- Assurer un foin de qualité
- Ne plus donner d'aliment fermenté aux chèvres
- Être le plus autonome possible



Investissements

- Bâtiment : 220 000 €
- Matériel de séchage : 180 000 €
- Ajour d'une cellule en 2018 : 160 000 €
- Subvention pour le bâtiment : 50 000 €

Économie

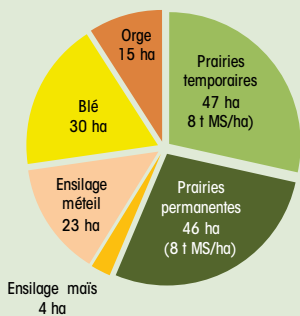
- Coût électrique par an de séchoir :
8 à 10 000 €
(foin et céréales)



Données structurales

- ➔ GAEC avec 3 UMO
- ➔ 60 génisses + 400 chèvres alpines
- ➔ 165 ha SAU
 - dont 115 ha SFP
 - et 50 ha de cultures de vente
- ➔ Mises-bas saisonnées (20/03 - 15/04) et désaisonnées (15/09 - 15/09)
100 % monte naturelle
- ➔ Production : 335 000 litres par an
 - ↙ ↘
 - TB : 35,2 g/l TP : 36,39 g/l

Assolement



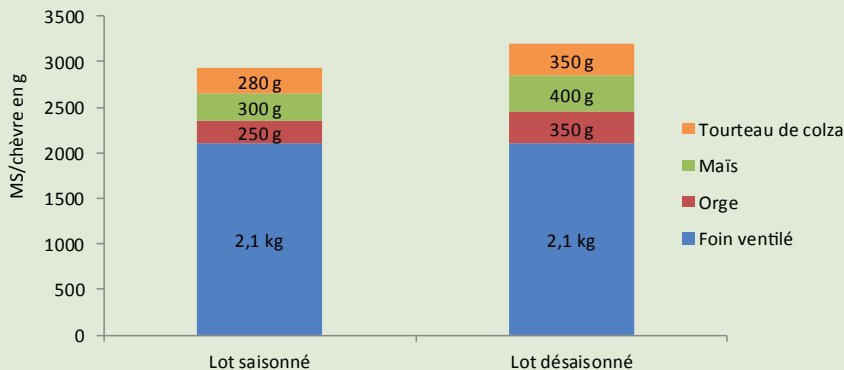
Le système fourrager

- ➔ 97 ha fauchées
+ 6 ha pâturées par les génisses + 40 bottes de foin par an

Composition des mélanges prairiaux

Mélange 1	Mélange 2	Mélange 3	Mélange 4
Fétuque ou fétuque + trèfle violet	Base fétuque élevée devenue prairie permanente	Festulolium Trèfle hybride Trèfle blanc Fétuque	RGH Trèfle violet

Composition de la ration



Remerciements

Nous remercions la vingtaine d'éleveurs du groupe REDCap, qui se sont réunis depuis 2013 une fois par an pour partager leurs pratiques et questions sur l'utilisation du foin séché en grange.

Ces rencontres ont permis de faire naître un groupe dont les membres sont géographiquement éloignés : Bretagne, Pays-de-la-Loire, Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.

De nouvelles aventures sont prévues à partir de 202 avec le SEGROFO.



Photo de groupe suite au voyage d'études réalisé dans la zone de l'AOP Rocamadour en janvier 2019

Collection
Synthèse

Édité par :
l'Institut de l'Élevage
149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
www.idele.fr
Juin 2019

Dépôt légal :
2^e trimestre 2019
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Réf. 00 19 302 010
ISSN 1773-9020
ISBN 978-2-36343-990-1

Imprimé par :
Imprimerie Centrale de Lens
BP 78
62302 LENS Cedex

Le séchage en grange en élevage caprin

Depuis une dizaine d'années, des installations de séchage en grange se développent dans les élevages caprins français. Cette technique de séchage du fourrage permet de produire du foin de qualité et appétant. Le foin séché en grange reste moins longtemps au champ. Ceci optimise le rendement et la qualité, tout en offrant plus de souplesse pour aller faucher au bon stade. Au niveau de l'organisation du travail, les chantiers de récolte sont étalés et la distribution du foin est plus confortable.

Construire un séchoir pour débiter un atelier caprin comme pour changer de système alimentaire sur un atelier déjà existant représente un investissement important. Il doit être mûrement réfléchi et anticipé plusieurs années en amont. C'est un projet à raisonner sur le long terme.

Après avoir expliqué le principe de production de foin ventilé, ses avantages et inconvénients ainsi que des chiffres repères en production caprine (*partie 1*), ce guide vous donne tous les principaux éléments pour réfléchir votre projet (*partie 2*). Il vous accompagne également dans la conception de votre bâtiment, le choix des espèces fourragères, la récolte, l'engrangement et la ventilation, puis la distribution du fourrage aux chèvres (*partie 3 et 4*). Des "astuces d'éleveurs" sont présents dans l'ensemble du guide. La dernière partie est consacrée à 5 témoignages d'éleveurs qui produisent du foin ventilé pour leurs chèvres.

L'institut de l'élevage et ses partenaires proposent ce guide dans le but d'accompagner les éleveurs qui souhaitent changer de système alimentaire pour produire du foin ventilé ou se perfectionner dans leurs pratiques.

Avec le soutien financier de :

Dans le cadre du projet n° 5546 CAP'Herb, piloté par l'Institut de l'Élevage et qui a bénéficié d'une contribution financière du compte d'affectation spéciale «Développement agricole et rural» du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.



Dans le cadre du réseau REDCap



Contacts :

jeremie.jost@idele.fr

Document édité par :

l'Institut de l'Élevage
149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12

Juin 2019

Réf. 00 19 302 010

ISSN 1773-9020

ISBN 978-2-7148-0028-2

Prix :

15 euros TTC

www.idele.fr

