

# Sommaire

<b>ÉDITO</b>	<b>3</b>
<b>I- LES MOTIVATIONS POUR INSTALLER UN SÉCHOIR EN GRANGE</b>	<b>5</b>
<b>Le séchage en grange s'adapte à la Normandie</b>	<b>5</b>
<i>Des zones de montagnes à l'Ouest...</i>	5
<i>La technique s'est adaptée</i>	5
<i>De multiples motivations pour ces « sécheurs de l'Ouest »</i>	5
<i>Deux grands profils d'éleveurs intéressés par la technique</i>	6
<b>II- LES GRANDS PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DU SÉCHAGE DU FOIN EN GRANGE</b>	<b>9</b>
<b>Un fonctionnement simple</b>	<b>9</b>
<i>Réduire le temps de séchage au sol pour conserver au maximum la qualité foin.</i>	9
<i>Engranger le foin dans le séchoir en couches successives</i>	9
<i>Ventiler de l'air réchauffé est indispensable</i>	11
<b>Un bâtiment et des équipements spécifiques</b>	<b>13</b>
<i>Le bâtiment dédié au séchage et au stockage du foin</i>	13
<i>Un matériel performant pour optimiser la récolte</i>	14
<i>Le capteur solaire sous toiture.</i>	15
<i>La localisation du séchoir par rapport aux bâtiments d'élevage</i>	15
<i>Autres systèmes de séchage possibles</i>	17
<b>Les coûts d'un séchoir, investissement et fonctionnement</b>	<b>20</b>
<i>Coût d'investissement d'un séchoir solaire</i>	20
<i>Dépenses annuelles d'un séchoir solaire</i>	22
<b>Les différentes étapes pour concevoir son séchoir</b>	<b>23</b>
<i>Anticiper la mise en place du séchoir</i>	23
<i>Les étapes administratives pour la réalisation du projet</i>	23
<b>III- ORGANISATION DU SYSTÈME FOURRAGER</b>	<b>25</b>
<b>Une place centrale pour le pâturage</b>	<b>25</b>
<b>Le foin séché en grange constitue le principal stock d'herbe conservé</b>	<b>27</b>
<i>Les surfaces récoltées</i>	27
<i>Répartition des tonnages d'herbe récoltée</i>	28
<i>L'essentiel des stocks provient de prairies temporaires.</i>	28
<i>Des stocks constitués d'abord lors des deux premières coupes</i>	29
<i>Une première coupe parfois tardive</i>	29
<i>L'essentiel des chantiers entre 15 mai et le 30 juin</i>	30
<i>Un rendement de 3 tonnes de matière sèche/ha et par fauche</i>	31
<i>Des surfaces exclusivement fauchées</i>	31
<i>Près de 3,5 tonnes brut de foin par vache et par an</i>	32
<b>Coût des récoltes en foin séché en grange</b>	<b>32</b>
<i>Exemples de chaînes de récolte cohérentes</i>	33
<b>IV- PRAIRIES ET VALEURS ALIMENTAIRES DU FOIN SÉCHÉ EN GRANGE</b>	<b>35</b>
<b>Implantation de prairies de fauche destinées au séchage en grange</b>	<b>35</b>
<i>Quelles espèces semer ?</i>	35
<i>Association simple ou prairie multi-espèces ?</i>	36
<i>Quelles espèces choisir ?</i>	36
<i>Quand semer ?</i>	40
<i>Entretenir la fertilité du sol</i>	41
<b>Valeur alimentaire du foin ventilé</b>	<b>43</b>
<i>Une valeur supérieure à celle des foin séchés au sol</i>	43
<i>Des valeurs équilibrées pour composer des rations</i>	44
<i>Analyser pour pouvoir ajuster la complémentation</i>	46

<b>V- CONDUITE DU TROUPEAU</b>	<b>47</b>
<b>Un système adapté à la diversité des troupeaux et à la Normandie</b>	<b>47</b>
<i>Une ingestion de foin élevée</i>	47
<i>Une production laitière selon les objectifs des éleveurs</i>	48
<i>L'expression du potentiel laitier possible avec du foin séché en grange</i>	48
<i>Des variations d'état corporel plus importantes avec le foin</i>	49
<b>Les rations</b>	<b>50</b>
<i>Des rations hivernales basées d'abord sur un fourrage unique</i>	50
<i>Et de l'herbe pâturée au printemps et en été</i>	50
<i>Du concentré consommé avec modération</i>	51
<i>Une règle d'or l'hiver, distribuer du bon foin sans oublier une part de foin « grossier »</i>	52
<b>Autres indicateurs</b>	<b>53</b>
<i>Qualité du lait</i>	53
<i>Un meilleur profil d'acides gras du lait</i>	53
<i>Des frais vétérinaires réduits</i>	53
<b>VI- RÉSULTATS ÉCONOMIQUES</b>	<b>55</b>
<b>Réseau des éleveurs Normands</b>	<b>55</b>
<i>Un produit brut des systèmes avec séchoir dopé par une bonne valorisation du lait</i>	57
<i>Le séchoir génère des économies sur le coût alimentaire</i>	58
<i>Tous les grands postes de charges de structures impactés par la mise en place du séchoir</i>	59
<i>Malgré de lourds investissements, jeu égal sur le résultat courant par UMO</i>	60
<i>Un investissement sur le long terme</i>	61
<b>Simulation d'un changement d'un système maïs vers un système foin séché</b>	<b>61</b>
<i>Des marges directes assez proches avant prise en compte de l'investissement</i>	61
<b>VII- UN TRAVAIL MIEUX RÉPARTI DANS L'ANNÉE ET PLUS AGRÉABLE MAIS PLUS CONTRAIGNANT</b>	<b>65</b>
<b>La réduction du travail d'astreinte dans les systèmes laitiers grâce au séchage en grange</b>	<b>65</b>
<i>L'alimentation des vaches laitières plus rapide</i>	65
<i>Mais un temps de traite qui s'allonge</i>	66
<i>De meilleures conditions de travail en hiver grâce à la griffe à foin</i>	66
<i>Des points clés à maîtriser pour conserver ces avantages</i>	67
<b>Le travail de saison n'est pas réduit</b>	<b>67</b>
<i>Mais un travail mieux réparti sur l'année...</i>	68
<i>Une répartition et une organisation du travail sur la SFP différentes</i>	68
<i>L'organisation des récoltes de foin ventilé : des avantages et des inconvénients.</i>	69
<b>Un gain en confort si ce n'est en heures de travail</b>	<b>70</b>
<b>VIII- UNE AMÉLIORATION DE LA DURABILITÉ DES EXPLOITATIONS</b>	<b>71</b>
<b>Des points forts</b>	<b>?</b>
<i>Une gestion durable de l'espace</i>	?
<i>Des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement</i>	?
<i>Des démarches de qualité très présentes</i>	?
<i>Une autonomie des exploitations élevée...</i>	?
<i>Des éleveurs investis dans les réseaux d'échanges</i>	?
<b>Des systèmes économiquement viables sur le long terme</b>	<b>?</b>
<i>S'appuyer sur une efficacité économique élevée</i>	?

## À l'Ouest, du nouveau avec le séchage en grange.

Les orientations des systèmes laitiers se diversifient avec une recherche d'un nouvel équilibre entre productivité et faible impact environnemental. Le séchage en grange est l'une de ces nouvelles voies mises en œuvre et adoptée par les éleveurs comme une réponse aux enjeux de société, notamment environnementaux. Cette technique est apparue en Normandie au début des années 2000 et comme toute nouvelle manière de produire, suscite des questions, des demandes de références.

Les travaux de l'appel à projet CasDAR « Le séchage solaire en grange : une technique innovante et durable de gestion des systèmes herbagers de l'Ouest de la France », ont permis une meilleure connaissance de la technique et ce document concrétise les références accumulées.

Ce document, une première en France pour les zones de plaine, se veut le recueil des expériences conduites en Normandie. Il est le fruit d'un travail original qui associe étroitement les pratiques, les résultats des éleveurs pionniers qui ont balisé les grandes règles de mise en œuvre et les travaux en stations expérimentales qui ont produit des références techniques précises.

Les travaux de la ferme expérimentale de la Blanche Maison permettent aujourd'hui d'avancer des références zootechniques comparées avec une organisation fourragère classique à base de maïs ensilage. Inexistantes auparavant, ces repères permettent de chiffrer un changement de système. L'aspect économique -point qui suscite toujours de l'intérêt-, l'organisation fourragère, la conduite des troupeaux, ont été directement étudiés en élevage avec douze exploitations suivies selon la méthode des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective.

L'éleveur, ses représentants, son encadrement, trouveront donc des données précises et des références objectives sur les grandes lignes de la conception et de la conduite d'un projet de séchage en grange. Les décideurs y trouveront de la matière pour étayer leurs choix en matière d'orientations des exploitations.



Stéphane Grandval  
Président de SEGRAFO  
Normandie



Daniel Génissel  
Président de la Chambre régionale  
d'agriculture de Normandie



Rémy Bailhache  
Président de la Chambre  
d'agriculture de la Manche



# Les motivations pour installer un séchoir en grange

*Le séchage en grange repose sur la récolte d'un fourrage encore humide dont le séchage se poursuit en grange par ventilation d'air chaud. Cette technique, ancienne et bien connue, s'est perfectionnée au cours du temps et depuis quelques années fait de plus en plus d'adeptes hors de ses régions traditionnelles d'utilisation.*

## Le séchage en grange s'adapte à la Normandie

### Des zones de montagnes à l'Ouest...

La technique de séchage en grange est originaire des zones de montagnes comme la Suisse, l'Autriche, le Jura, la Savoie. Dans ces régions, où la culture du maïs est parfois difficile et où les hivers peuvent être longs et rigoureux, les besoins en stocks fourragers sont importants. D'autre part, les productions fromagères de ces zones (pâtes cuites pressées) imposent une qualité sanitaire du lait irréprochable et notamment l'absence de butyriques, ce qui conduit les producteurs laitiers à l'utilisation du foin comme fourrage principal et souvent unique. Le séchage en grange est une technique permettant de maximiser la valeur du foin, élément important lorsque l'on vise une ration de qualité et le maintien d'une bonne productivité animale.

### La technique s'est adaptée

Aujourd'hui, cette technique a été exportée dans l'Ouest en y apportant une adaptation majeure: l'hygrométrie de l'air ambiant étant beaucoup plus importante dans l'Ouest, il est indispensable de réchauffer l'air ventilé afin d'augmenter son pouvoir évaporatoire, à la différence des zones de montagnes, où il est

possible de ventiler uniquement avec l'air ambiant. De plus, le réchauffage de l'air permet de récolter le foin un peu plus humide, et donc d'améliorer sa qualité. Pour réchauffer cet air ventilé, les choix se sont souvent portés sur les énergies renouvelables: solaire, chaudières à bois, à huile, chaleur coproduit de la méthanisation (très peu développé jusqu'à présent), aux dépens des chaudières à fuel, gaz, résistances électriques, et des déshumidificateurs (déshydratation de l'air).

### De multiples motivations pour ces « sécheurs de l'Ouest »

Cette technique se développe dans l'Ouest depuis l'année 2001, à partir du moment où l'association SEGRAFO (SEchage en GRAnge des FOurrages) a été créée pour en faire la promotion et la développer. Ainsi entre 2001 et 2009, une centaine de séchoirs ont été progressivement mis en place en Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Cette technique est parfois soutenue financièrement par les collectivités publiques et par certaines laiteries intéressées par la production de lait sans fourrages ensilés. Pour certains, les CTE ou CAD ont également constitué une aide possible.



*La récolte, point clé de la qualité des fourrages.*

Ces « sécheurs de l'Ouest » sont principalement des éleveurs laitiers dont les motivations sont souvent liées à un choix de système fourrager. La volonté d'abandonner le maïs ensilage est souvent présente. Elle s'associe fréquemment à d'autres objectifs techniques tels que la recherche d'autonomie fourragère et protéique, de traçabilité du lait (sans OGM), de qualité sanitaire du lait livré.

Il faut aussi évoquer les motivations « filière » liées aux engagements de certains éleveurs dans les démarches qualité de leurs laiteries. Les motivations « travail » sont également, pour certains éleveurs, une priorité avec la recherche d'une autonomie de chantier, de simplification et d'amélioration de la qualité de travail en hiver.

## Deux grands profils d'éleveurs intéressés par la technique

On peut schématiquement distinguer deux grands types d'éleveurs intéressés par cette technique :

- Les éleveurs en recherche d'une autonomie alimentaire maximale sur l'exploitation : alimentation tout foin pendant l'hiver et complémentation énergétique (céréales ou maïs grain, souvent produits sur l'exploitation). Ces systèmes très simplifiés présentent un intérêt certain du point de vue économique, du travail et de l'environnement. Les éleveurs biologiques sont souvent dans cette orientation.
- D'autres souhaitent conserver une productivité laitière et un niveau d'intensification plus importants tout en réduisant la part de maïs ensilage dans la ration. Dans ce cas, l'objectif est de produire un foin très riche en protéines pour compenser au maximum le déficit azoté du maïs et réduire les achats de correcteur azoté, ce qui permet d'améliorer l'autonomie protéique du troupeau.



*Le foin ventilé répond bien aux filières de qualité.*

### BRUNO LANGEVIN ET JEAN-MARC SALLES, GAEC THOR À VILLIERS EN OUCHE (61)

100 ha de SAU, 70 normandes,  
370 000 litres de lait produits,  
séchoir de 350 tonnes construit en 2007.



#### *Le séchage en grange pour des filières de qualité.*

*Depuis notre installation en GAEC à deux associés en 1991, notre système a évolué progressivement pour aller vers un système plus durable. Nous avons choisi de développer un système herbager car les terres argilo-siliceuses du Pays d'Ouche (61) gardent l'humidité, portent mal l'hiver et sont difficiles à travailler. La prairie est adaptée dans ce type de terrain. Aujourd'hui, nous sommes certifiés en Agriculture Biologique (AB) (depuis 2002) et livrons notre lait en Appellation d'Origine Contrôlée (AOC). Nous avons choisi de construire un séchoir en 2007 pour différentes raisons :*

- Cette solution nous est apparue comme naturelle et en lien avec notre mode de production AB et AOC.
- Nous produisons ainsi un lait de qualité, avec des taux intéressants et présentant une bonne fromageabilité que nous pouvons valoriser par le circuit de commercialisation AOC.
- Nous recherchons des conditions de travail simplifiées au maximum et le séchoir répond à cet objectif pour la distribution

du fourrage en hiver. Cependant, en période de récolte, il est indispensable d'être disponible à tout moment, et même les week-ends, afin de récolter le fourrage dans les meilleures conditions. Cette « astreinte climatique » est pour nous quelquefois pesante.

- Nous recherchons une bonne santé animale et à augmenter la longévité des animaux. Le foin, aliment sec et naturel, nous est apparu comme adapté. Le foin séché en grange est un aliment de qualité qui permet également de conserver une bonne productivité laitière.
- Finalement, nous avons choisi ce système car il est économiquement satisfaisant. Il nous a permis de diminuer nos charges opérationnelles d'atelier lait (coûts alimentaires notamment) et d'obtenir une prime de la laiterie. Les économies réalisées et produits supplémentaires s'élèvent à 63 €/1000 l.

**JEAN-LUC GAUGAIN, EARL DE MONTAVIGNY  
À CRIQUEVILLE-EN-AUGE (14)**

129 ha de SAU, 55 normandes et 25 bœufs, 311 900 litres de lait produit, séchoir de 280 t construit en 2007.



**Tirer tout le parti de mon système herbager.**

Avant le séchage en grange, j'étais déjà dans un système herbager pâturant avec du foin traditionnel en stock hivernal. J'ai choisi de construire un séchoir en grange pour plusieurs raisons :

- Tout d'abord pour sécuriser mes récoltes de fourrages, car j'ai toujours réussi mon foin séché au sol, mais la crainte restait d'une mauvaise année climatique (comme 2007, mais heureusement c'était la première année du séchoir !)
- D'autre part, sécher le foin en grange permet de récolter un fourrage de meilleure qualité (fauchés aux stades souhaités) et de conserver le maximum de la valeur de l'herbe.

Le séchage en grange me permet ainsi d'améliorer la valeur de ma ration fourragère ce qui entraîne une forte réduction de la complémentation pour une même productivité laitière.

- Une autre motivation pour le séchage en grange est la réduction du travail de récolte, notamment par la réduction de moitié du temps de fanage et par la récolte plus rapide à l'autochargeuse. Cela me permet de terminer mes récoltes avant 19h, ce qui n'était pas toujours le cas en foin traditionnel.
- Par ailleurs, la construction du séchoir a permis d'augmenter le nombre de places dans la stabulation ; en effet, des vaches sont logées en hiver sur le quai de déchargement du foin. De plus, je devais inévitablement investir dans un bâtiment de stockage.
- Pour conclure, j'ai constaté d'autres avantages du séchoir après sa mise en place, notamment l'amélioration de la gestion du pâturage (récolte possible de petits excédents sur le circuit de pâturage) et de la fertilité d'avril à août. J'ai finalement constaté une plus grande homogénéité de l'état corporel de mes animaux.

**THIERRY LEROUX À COURTONNE-LES-DEUX-ÉGLISES (14)**

166 ha de SAU, 110 vaches Normande, 600 820 litres de lait produits, séchoir de 420 t depuis 2005



**Une plus value AOC grâce au foin séché.**

Depuis que j'ai découvert le séchage en grange en montagne il y a 20 ans j'ai toujours été tenté par ce système. En effet, l'herbe est l'aliment de base des bovins, et faire du foin de haute qualité était un rêve après quelques récoltes catastrophiques en système de foin classique. Après avoir visité plusieurs installations dans l'ouest j'ai constaté que le séchage en grange était aussi possible dans notre région, et j'ai démarré la réflexion pour mon exploitation. Mais l'aspect financier était un frein important ; sans le soutien de ma laiterie pour le lait AOC sans ensilage (prime de 20 €/1000 l), je n'aurais certainement pas franchi le pas. Le foin séché en grange me permet de produire un lait de qualité, répondant aux attentes des consommateurs. Grâce au cahier des charges de l'AOC pour un lait de qualité, je peux valoriser mon lait à un meilleur prix.

**JEAN-LOUIS ALLAIN, EARL DE LA PRIOUDIÈRE  
À MONTPINCHON (50)**

74 ha de SAU,  
73 Prim'holstein et croisées,  
350 000 litres produits,  
Séchoir de 170 t depuis 2003



**Une exploitation bio encore plus durable  
avec le séchoir.**

*Plusieurs raisons ont poussé Jean-Louis ALLAIN à l'utilisation du foin ventilé en 2003 alors qu'il était en agriculture biologique depuis 1999.*

*Tout d'abord, le cahier des charges de l'agriculture biologique de l'époque limitait à 50 % l'utilisation d'ensilage dans la ration des vaches laitières. Pour lever cette contrainte, le choix du séchoir s'est imposé. Une deuxième motivation était de simplifier et d'améliorer le confort de travail; terminées les corvées d'ensilage et les tracas avec les corneilles qui s'attaquent au maïs, comme en 2003.*

*Avec le système de séchage, j'optimise aussi l'utilisation de mes engrais de ferme. Avant, l'essentiel du fumier était destiné au maïs et aux cultures (mélanges céréaliers), maintenant tous les hectares d'herbe en reçoivent ainsi que de l'amendement calcaire. Je vois que mon sol est de meilleure qualité et que les vers de terre prolifèrent.*

*Mon désir de retour à l'herbe a été motivé d'une part par le fait que notre région Normande se prête parfaitement à la pousse de l'herbe. D'autre part, la demande des artisans bouchers qui préfèrent une viande à l'herbe, de plus grande qualité a aussi motivé ce projet. Avec le séchage, mon système est devenu naturellement 100 % herbager et j'estime tirer un meilleur parti de mon sol tout en respectant et améliorant mon environnement. L'absence de plastiques (bâches, ficelles), de pneus, d'écoulements acides (jus de silo) et d'odeurs sont des avantages considérables sur le plan de la propreté du stockage et des abords de la ferme. Le séchoir est un outil performant qui*

*nous permet d'être autonome sur l'exploitation, et quand il sera amorti, c'est sûr que nous allons être gagnants par rapport au début des années 2000 où nous utilisions du maïs !*



**La prairie est à la base des motivations des projets.**

# Les grands principes de fonctionnement du séchage du foin en grange

## Un fonctionnement simple

### Réduire le temps de séchage au sol pour conserver au maximum la qualité de l'herbe

Le séchage en grange repose sur la récolte en vrac d'un fourrage avant le stade foin sec, à l'aide d'une autochargeuse. Un préfanage de 48 heures suffit généralement à augmenter le taux de Matière Sèche (MS) vers 50 à 60 %. L'appréciation du taux de MS se fait au jugé ; avec de l'expérience, les agriculteurs n'utilisent pas de sonde. Pour indication, ce taux de MS correspond à peu près au taux fixé pour la récolte d'enrubannage, l'herbe doit commencer à craquer, monter facilement dans l'autochargeuse, et ne pas coller aux dents de la griffe. Pour se donner des repères il est possible d'utiliser une sonde ou de mesurer le taux de MS au four à micro-ondes.

Le taux de matière sèche optimal à la récolte variera en fonction de l'aptitude au séchage des espèces. Par exemple, la luzerne pourra être ramassée plus humide car elle sèche facilement, alors que les ray-grass ou le trèfle violet devront être ramassés plus sec.

Des mélanges prairiaux adaptés sont indispensables pour du séchage en grange : les plantes doivent avoir une bonne aptitude au séchage pour pouvoir être ramassées et séchées rapidement ensuite dans le séchoir. Ceci est d'autant plus vrai en début de saison (début mai) lorsque les plantes sont riches en eau et les conditions météorologiques moins favorables.

Des plantes qui sèchent assez difficilement peuvent toutefois être utilisées dans les mélanges, mais ne doivent pas dépasser plus de 30 % des espèces présentes. Les variétés tétraploïdes, très riches en eau, sont par contre à exclure des prairies de fauche car elles sont trop difficiles à sécher.

### Engranger le foin dans le séchoir en couches successives et le ventiler

#### Les cellules de séchage

Un séchoir est composé de plusieurs cellules, aires dans lesquelles sont séchés et stockés les foins (cf. Figure 1).

L'herbe est déposée sur le quai de déchargement du séchoir et est ensuite engrangée dans une cellule. Une cellule de séchage comprend des cloisons qui la délimitent, et des caillebotis en bois sur lesquels le foin est réparti et au travers desquels de l'air est soufflé par un ventilateur.

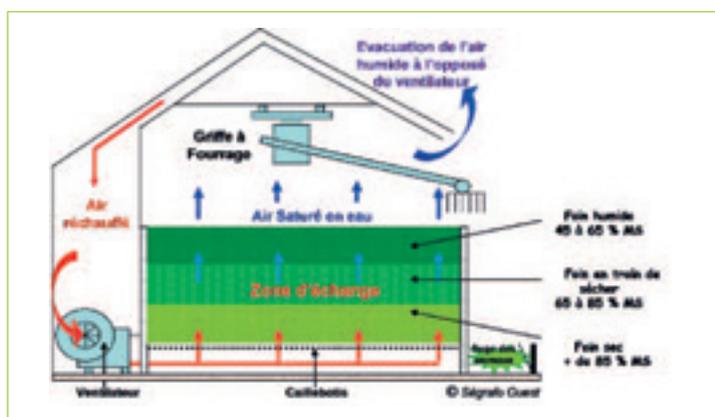


Figure 1/ Schématisation du fonctionnement d'un séchoir.

#### L'engrangement en couches successives

Au fur et à mesure des récoltes, les coupes de foin sont disposées dans le séchoir en couches successives qui se superposent. Une fois le foin disposé dans les cellules, il n'est pas nécessaire de le manipuler, à l'exception toutefois de foins ramassés trop humides et qui ont alors tendance à se plaquer, à se colmater, empêchant le passage de l'air. Dans cette situation, le fourrage devra être « dégriffé », c'est-à-dire déplacé avec la griffe afin de l'aérer.



*La cellule sert au séchage et au stockage du foin.*

Pour que l'herbe puisse être bien répartie dans le séchoir et que l'air circule de façon homogène au travers du tas de foin, il est indispensable qu'il n'y ait pas de paquets d'herbe humide tassée. Pour cela, toutes les étapes sont importantes : le fanage doit bien disperser les paquets de vert, le foin ne doit pas être tassé dans l'autochargeuse, et la griffe à fourrages doit bien éclater les derniers paquets de vert. Si toutes ces étapes ne sont pas bien respectées et qu'il reste des paquets d'herbe humide, ceux-ci seront difficiles à sécher avec des risques de moisissures.

Pour manipuler ces volumes d'herbe, afin de les disposer dans les cellules de séchage et les décompacter en sortie de l'autochargeuse, un outil d'engrangement est indispensable. Dans la majorité des cas, les agriculteurs utilisent une griffe à fourrage, avec bras télescopique, fixée sur rails au-dessus du foin, il existe également des systèmes de ponts roulants (grappin téléguidé) et des aéroengrangeurs (foin soufflé dans la cellule).

S'il n'est pas nécessaire d'attendre que la première couche soit sèche pour en ajouter une nouvelle, il faut cependant veiller à ne pas dépasser les possibilités du séchoir et se limiter à 2 mètres de hauteur pour la 1<sup>re</sup> couche

et à 1 mètre pour les couches suivantes. De trop grandes quantités d'herbe humide engrangées d'un coup allongent le temps de séchage et peuvent générer des tassements avec risques de fermentation et d'échauffement. Dans ce cas, le séchage ne s'effectue pas bien et la qualité finale du produit peut être affectée, sans compter le temps supplémentaire passé au « dégriffage » du foin (détassement et aération avec la griffe).

### La ventilation

Avant d'être soufflé au travers du foin, l'air est réchauffé afin d'augmenter son pouvoir évaporatoire. Le passage d'air chaud au travers du tas d'herbe humide permet d'évaporer l'eau et de l'évacuer vers l'extérieur. La ventilation du foin se poursuit tant que celui-ci n'est pas totalement sec et stabilisé, c'est-à-dire tant qu'il n'a pas atteint au moins 85 % de MS.



*Des ventilateurs puissants.*

La ventilation se fait de façon continue dans un premier temps, le jour comme la nuit. Lorsque le foin commence à être bien sec (70 % de MS), il est possible de passer à un régime de ventilation alternée (ex : 2 fois deux heures la nuit) et avec une ventilation en continu lors des périodes ensoleillées.

Lorsque la cellule est pleine, la hauteur de foin atteint 6 à 7 mètres et le foin en vrac, qui se tasse au fur et à mesure, présente une densité moyenne d'environ 90 kg/m<sup>3</sup>.

Le séchoir est à la fois le lieu de séchage du foin et son lieu de stockage. La griffe à fourrage est utilisée pour déstocker

le foin, et dans la plupart des cas le distribuer directement aux animaux. Il est nécessaire de mélanger les différents types de foin disposés en couches lors de la distribution, du fait de leurs valeurs variables suivant la coupe par exemple ; pour cela, un puits doit être creusé dans le tas jusqu'aux caillebotis, puis le foin est prélevé au fur et à mesure en suivant ce front d'attaque.

Certains agriculteurs procèdent à un tri du foin par cellule de stockage, en réservant par exemple certaines cellules pour le foin fibreux et d'autres pour le foin feuillu et plus riche (regains ou fauches précoces).

### Ventiler de l'air réchauffé est indispensable

En Normandie, il est indispensable de réchauffer l'air de ventilation du fait de l'hygrométrie importante de l'air ambiant ; réchauffer l'air ambiant permet en effet de diminuer son humidité relative et donc d'augmenter son pouvoir évaporatoire. Dans la plupart des cas, les choix se portent sur les énergies renouvelables pour des questions environnementales et de rentabilité.



*La griffe sert à engranger et à distribuer le foin.*



*Un faux plafond récupère la chaleur sous la toiture.*

### Différents systèmes de chauffage de l'air

Le système solaire, qui est le plus communément répandu, consiste à récupérer la chaleur sous les toits du bâtiment, qui sont de préférence noirs afin d'absorber au mieux le rayonnement solaire.

Un faux plafond est installé sous la toiture, formant un caisson au sein duquel l'air qui rentre par les pignons du bâtiment circule et se réchauffe grâce au rayonnement solaire. L'air circule sous la toiture, aspiré par le ventilateur ; il se réchauffe au fur et à mesure de son avancée, et est canalisé jusqu'au ventilateur, puis soufflé par celui-ci sous les caillebotis et ressort au travers du foin. L'air réchauffé se charge d'eau sous forme vapeur au contact du foin et l'évacue vers l'extérieur. Ce système solaire permet de réchauffer l'air de 3° à 5° C en moyenne sur une année, ce qui est suffisant en Normandie pour sécher du foin.

Dans le cas de l'utilisation d'une chaudière à bois, de l'eau est chauffée et circule dans un échangeur devant le ventilateur. Un agriculteur utilise cette technique en Normandie, utilisable aussi à d'autres fins.

**STÉPHANE GRANDVAL, GAEC DU MANOIR DE GRANDOUET À CAMBREMER (14)**

112 ha de SAU, 78 vaches laitières dominantes Prim'Holstein, 470 000 litres de lait produit, séchoir de 300 t mis en service en 2006.



***Une chaudière d'appoint pour le séchage.***

*La chaudière à copeaux de bois a été installée dès le début et mise en route en même temps que le séchoir. C'était pour moi une question de sécurité pour assurer le séchage et la qualité du fourrage. De fait, elle m'a bien servi lors des printemps pluvieux 2007 et 2008. Avec du fourrage récolté à 50 % de matière sèche, je mets les ventilateurs en marche jour et nuit. L'apport de chaleur est de 6° C, soit au même niveau que celui réalisé avec mon capteur solaire. Il n'y a que lors des fauches de juillet et août que je ne l'utilise pas. C'est une chaudière de 160 kW, avec une trémie d'approvisionnement qui permet de tenir 6 jours. J'ai mon stockage de copeaux à proximité sous un hangar. J'en utilise environ 120 m<sup>3</sup> pour sécher 280 tonnes de foin et 40 m<sup>3</sup> de maïs grain. Le bois vient de la coupe de haies sur mon exploitation, soit 300 m de haies en moyenne par an. Le matériel est finlandais et*



**Stéphane Grandval : les copeaux de bois alimentent ma chaudière.**

*une entreprise régionale a réalisé l'installation en 2005. Tout compris, matériel, local, réseaux et branchements, elle a coûté 50 000 euros et j'ai bénéficié de 50 % de subvention. Le but est de l'utiliser au maximum, même en hiver. C'est pour cela que je sèche aussi mon maïs grain à l'automne. Et nous pensons installer un réseau de chaleur pour la maison et la salle la traite.*

Le système de déshumidification peut également être utilisé, c'est le principe de la pompe à chaleur : déshydratation et chauffage de l'air grâce à de l'électricité. Ce système est moins coûteux en énergie qu'un système au fuel mais plus coûteux qu'un système solaire. Par contre, il permet une meilleure efficacité évaporatoire lorsque la météo est mauvaise ou le foin difficile à sécher. Un seul agriculteur utilise ce système en Normandie pour du foin séché en vrac.

**THIERRY COLLETTE, EARL DU P'TIT BOIS À SAINT-LÉGER-SUR-SARTHE (61)**

100 ha de SAU, 300 700 litres de lait produits, 60 normandes, séchoir 550 t mis en service depuis 2002, avec vente de foin.



***Un déshumidificateur pour assurer le séchage.***

*En 2002, Thierry Collette a investi dans un séchoir dont le séchage est réalisé par déshumidification. « Suite à quelques années avec des rendements catastrophiques en maïs ensilage, j'ai décidé en 1994 de développer un système tout herbe. Et en 2000, une nouvelle réflexion a été menée pour le choix de la conservation de l'herbe pour l'hiver, j'ai alors retenu le foin séché en grange pour l'ensemble des animaux du troupeau laitier (vaches et élèves). Dans ma région, la pousse de l'herbe est tardive et rapide dans un laps de temps court. J'ai donc recherché un système de séchage qui me permettait de disposer d'une capacité rapide d'air chaud et sec pour sécher le fourrage. Le séchage solaire ne convenait pas à cet objectif, au contraire de la déshumidification, qui permet de m'assurer d'un séchage de qualité et de m'affranchir des aléas climatiques. L'année 2007 a été pour moi très démonstrative dans la qualité du séchage avec cette technique. Au 27 juin 2007, j'avais rentré plus de 400 tonnes*

*de foin dont une proportion conséquente de RGA et trèfle blanc. Mon objectif est de pouvoir rentrer 80 hectares d'herbe sur un mois au cours de la première coupe. Avec le déshumidificateur, je ne suis pas dans l'obligation d'attendre les 55 % de matière sèche pour rentrer mon fourrage. Je peux le rentrer à une teneur en MS plus faible, mais cela nécessite, il est vrai, plus d'énergie électrique pour sécher le fourrage. Concernant le coût de l'investissement, il se montait à 200 000 € (avant déduction des subventions) dans un séchoir d'une capacité de 500 à 600 tonnes brutes de foin soit 365 € par tonne brute sur la base de 550 tonnes stockées, je ne pense pas être plus cher qu'en système solaire. Pour la consommation électrique annuelle, je dispose d'un contrat « tarif jaune version utilisations longues », qui me permet de payer le kWh en période printemps et été bien moins cher.*

*Au terme de la récolte fourragère 2007, la consommation électrique s'est élevée à environ 14 € par tonne de matière sèche stockée. Avec une capacité de 500 à 600 tonnes brutes, je dispose d'un surplus de foin que je vends localement aux éleveurs de chevaux. Cette dernière activité me permet ainsi d'amortir le coût annuel de mon installation ».*

Après l'année 2007, exceptionnellement pluvieuse et pour laquelle les récoltes ont été difficiles, certains agriculteurs normands se sont posés la question de mettre en place un chauffage d'appoint. Cette option n'est aujourd'hui pas utilisée car coûteuse au vu des dépenses énergétiques.

Par ailleurs, pour que le chauffage de l'air présente une bonne efficacité, il faut qu'il soit d'une puissance assez importante car les ventilateurs ont un débit très fort. Ceci implique l'investissement dans un système relativement coûteux, peu compatible avec la stratégie de chauffage « d'appoint ».

## Un bâtiment et des équipements spécifiques

Compte tenu de son principe, le séchage en grange requiert des aménagements et équipements spécifiques

### Le bâtiment dédié au séchage et au stockage du foin

#### Un bâtiment haut pour un stockage optimal du foin

Dans l'idéal, le bâtiment de séchage doit être haut : bien souvent 8 mètres à la gouttière, afin d'avoir une hauteur de foin de 6 à 7 mètres et permettre le passage de la griffe sur des rails au-dessus du foin. Cette hauteur est optimale pour un tassement du foin maximal et donc une surface de bâtiment plus faible. Dans certains cas, le bâtiment est enterré pour se trouver à niveau des bâtiments d'élevage. Cependant, des bâtiments moins hauts sont possibles.

Le bâtiment peut être construit avec une structure métallique ou une ossature bois, la condition étant que la charpente soit suffisamment solide pour soutenir la griffe.

#### Le dimensionnement du bâtiment dépend des besoins de l'exploitation

Le séchoir doit d'abord être dimensionné en fonction des besoins en stock de l'exploitation. Ensuite, le nombre de cellules de séchage et leurs dimensions pourront être déterminés. Le nombre de cellules va dépendre en premier lieu de la capacité du séchoir, car une cellule ne doit pas dépasser 200 m<sup>2</sup>. La dimension des cellules sera choisie en fonction des quantités de foin récoltés d'une même récolte. Par la suite, la quantité de foin récoltée et donc le nombre d'hectares par coupe seront dictés par la dimension des cellules de séchage.



Adapter le séchoir à l'existant.

En Normandie, les capacités de séchoirs chez les éleveurs équipés varient entre 150 et 500 tonnes pour des troupeaux allant de 40 à 120 vaches laitières.

Deux ventilateurs seulement sont nécessaires dans le cas le plus courant d'un séchoir à 3 cellules; l'un ventilant une cellule pendant que l'autre ventile alternativement les deux autres cellules (système de volet pour orienter l'air). Nous observons que les exploitations équipées d'un séchoir avec 2 cellules et 1 ventilateur seulement sont souvent un peu limitées en capacité de séchage instantané. Il serait préférable d'avoir dans ce cas 2 ventilateurs, mais cela entraîne un surcoût. D'autre part, nous avons constaté au cours de ces dernières années que plusieurs exploitations normandes avec deux cellules de séchage ont décidé d'agrandir leur séchoir avec une cellule de plus dans le prolongement des deux autres. Ces exploitations sont déjà équipées de leur séchoir depuis 5 à 10 ans. Il est important que le séchoir puisse ainsi être évolutif, afin de pouvoir faire face aux évolutions éventuelles de l'exploitation.

### Réaliser une étude de dimensionnement

Il est fortement recommandé de réaliser une étude de conception et dimensionnement du séchoir au préalable pour assurer son bon fonctionnement. Bien dimensionner les cellules du séchoir est important car les surfaces récoltées dépendront de la surface des aires de séchage: 2 mètres de hauteur de fourrage sont engrangés au-dessus des caillebotis en 1<sup>re</sup> coupe, puis 1 m pour les coupes suivantes. Par ailleurs, le débit et la puissance des ventilateurs doivent être adaptés à la forme et à la taille des cellules, tout comme les gaines de ventilation et la hauteur sous les caillebotis.

Finalement, un bon dimensionnement du capteur solaire et des gaines d'aspirations collectrices vers le (les) ventilateur(s) est indispensable pour que l'air soit suffisamment réchauffé et les ventilateurs suffisamment alimentés en air à pulser.

### Exemple concret de dimensions d'un séchoir en Normandie

Séchoir de **3 cellules de 147 m<sup>2</sup> chacune**.  
Soit un total de **441 m<sup>2</sup>** d'aire de séchage avec **une hauteur totale de foin comprise entre 6 et 7 mètres**.  
**2 ventilateurs**

Ce séchoir peut contenir au maximum **3 000 m<sup>3</sup>** de foin soit environ **270 tonnes**.

Pour donner un ordre de grandeur, il est nécessaire avec ce séchoir de récolter **6 hectares** pour la première couche de foin (2 m de haut) pour une cellule de séchage, 12 ha pour les 2. Pour les couches suivantes (1 m de haut) **6 hectares par 6 hectares** maximum; ceci pour des rendements de 3 à 4 tMS/ha.

## Un matériel performant pour optimiser la récolte

Le matériel de récolte nécessaire est celui du foin classique: faucheuse, faneuse, andaineur, complétée d'une auto chargeuse.

Les agriculteurs choisissent en général d'investir dans du matériel en propriété voire en copropriété, car la récolte de foin séché en grange est très exigeante en terme de disponibilité du matériel et les récoltes se décident bien souvent au dernier moment. De plus, le matériel est de grande dimension afin de réduire le temps passé à la récolte surtout lorsque la fenêtre météo est courte.

Le choix de dimensionnement de l'autochargeuse doit se faire tout d'abord en fonction de la quantité de foin à récolter dans l'année. 100 voyages d'auto chargeuse par an semblent être la limite à ne pas dépasser pour que la charge de travail reste raisonnable. Plus la quantité de foin annuelle est grande, plus la capacité de l'auto chargeuse doit être importante.

Le choix de dimensionnement de l'autochargeuse doit se faire également en fonction de la distance des parcelles à faucher au siège de l'exploitation. Suivant la dimension de l'autochargeuse (20 à 45 m<sup>3</sup> de caisse DIN), il est possible de transporter de 2 à 3,5 tMS.



*L'indispensable auto chargeuse.*

Pour réduire le coût d'investissement, les agriculteurs choisissent parfois d'acheter une auto chargeuse d'occasion. Par la suite, ils décident souvent de réinvestir dans une auto chargeuse de plus grande dimension lorsque la pression financière de l'investissement est moins forte, afin de réduire le temps passé à la récolte.

## Le capteur solaire sous toiture

### Dimensionnement du capteur solaire

Il faut compter entre 2 et 3 m<sup>2</sup> de récupérateur solaire (surface de sous toiture) pour 1 m<sup>2</sup> de cellule de foin à sécher. Des variations sont possibles en fonction de l'ensoleillement de la zone et de l'orientation de la toiture. La récupération d'air chaud sous toiture pourra se faire sans distinction sous le toit de la grange à foin ou sous le toit d'un bâtiment adossé au séchoir.

L'orientation idéale de la toiture solaire est Est/Ouest, qui permet de récupérer l'énergie solaire tout au long de la journée, le soleil se trouvant haut durant les périodes de récolte. Cependant, l'orientation Nord/Sud est aussi utilisée. L'implantation du séchoir se fait plutôt en fonction des bâtiments existants et de l'organisation du travail que de l'orientation.

### Avec l'exemple précédent :

**900 m<sup>2</sup>** de capteur solaire ont été construits pour 294 m<sup>2</sup> de cellules (147 m<sup>2</sup> x 2 cellules pouvant sécher simultanément) Dans cet exemple, le rapport est de **3 m<sup>2</sup> de capteur solaire pour 1 m<sup>2</sup> de cellule** à sécher.

Le capteur solaire recouvre toute la grange, y compris l'aire de déchargement du foin.

Un système de récupération de chaleur sous toiture, incluant l'aménagement des entrées d'air, le sous toituration, les gaines de collecte de l'air chaud et le caisson des ventilateurs, coûte environ 40 à 45 €/m<sup>2</sup> de toiture solaire. Ce dispositif de chauffage de l'air est indispensable et reste le moins coûteux.

### Panneaux photovoltaïques et séchage en grange

Cette idée pourrait être intéressante afin de récupérer l'air chaud sous les panneaux photovoltaïques, qui ont tendance à chauffer et ont besoin d'être refroidis.

Aujourd'hui, très peu de références sont disponibles concernant le couplage entre récupérateur solaire sous toiture et panneaux photovoltaïques. Une seule ferme l'a à ce jour réalisé, et les résultats sont en attente.

## La localisation du séchoir par rapport aux bâtiments d'élevage

Il existe plusieurs configurations possibles d'installation de séchoirs, que l'on choisira notamment en fonction des bâtiments préexistants.

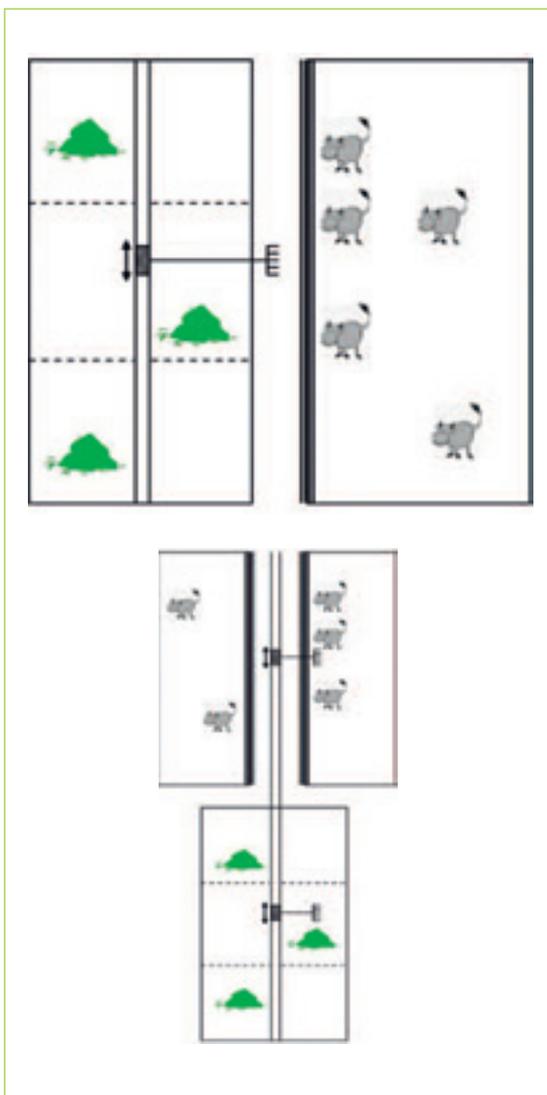
### Construction d'un bâtiment neuf incluant le séchoir et le logement des animaux

Dans ce cas, le séchoir pourra être construit de façon à pouvoir distribuer le foin directement dans l'auge des animaux pour une fonctionnalité et des conditions de travail optimales : en parallèle de la stabulation ou dans le prolongement de celle-ci (cf. figure 2).

Le séchoir et la stabulation sont alors regroupés dans un bâtiment unique. Il est alors nécessaire de s'assurer de la bonne ventilation de la partie stabulation mais cela ne pose généralement pas de problème puisque le volume d'air est important.



*Le séchoir est parallèle à la stabulation.*



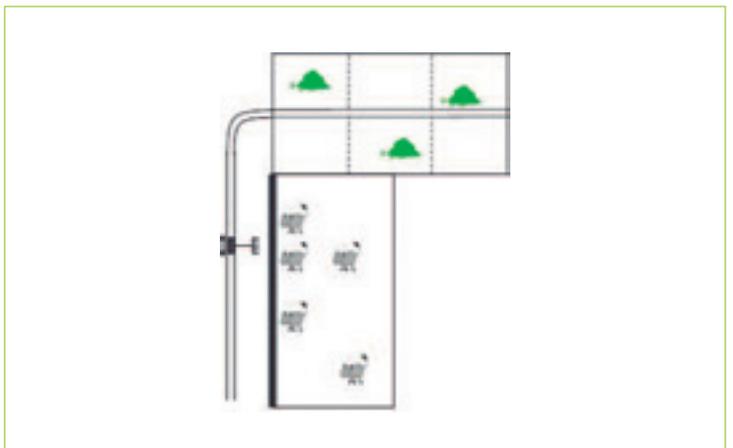
*Figure 2/ Implantation de séchoir en face de la stabulation ou dans le prolongement de la stabulation.*

### Adaptation d'un séchoir à une stabulation existante

Dans cette situation, les cas de la **figure 2** sont envisageables en accolant le séchoir au bâtiment existant lorsque cela est possible.

Cependant, il sera nécessaire que le séchoir soit à niveau du bâtiment d'élevage pour que la griffe puisse rentrer dans ce dernier (rail horizontal) et que la charpente du bâtiment préexistant soit suffisamment solide pour soutenir la griffe (un renforcement de charpente peut être envisagé).

Si ces 2 premiers cas de figure ne sont pas envisageables, il est aussi possible de disposer les deux bâtiments perpendiculairement, avec la possibilité d'avoir un rail à virage (cf. **figure 3**). Si ceci n'est pas possible, il faudra trouver une autre solution pour distribuer le foin dans l'auge (tracteur, chariot, ...).



*Figure 3/ Implantation d'un séchoir perpendiculaire à la stabulation.*

À partir de ces grands principes de configuration de séchoirs, il existe une multitude de variantes, trucs et astuces pour optimiser la fonctionnalité de l'installation par rapport à l'existant ; ceci est à voir au cas par cas.

Parfois, accoler le séchoir au bâtiment d'élevage est totalement impossible, mais ce n'est pas pour autant que le séchoir perd de son intérêt ; en effet, les agriculteurs dans cette situation utilisent une remorque distributrice simple.

### Aménagement d'un bâtiment existant

Aménager un bâtiment ancien est également possible mais très rare, car les contraintes sont importantes : hauteur du bâtiment et solidité de la charpente.



Une charpente renforcée pour installer une griffe.

### GAËTAN MARQUET, EARL DU CHÊNE À SENS DE BRETAGNE (35)

55 ha de SAU, 55 vaches normandes, 286 000 litres de lait produits, séchoir de 230 t construit en 2006



#### **Aménagement du séchoir dans un bâtiment existant.**

« J'ai construit mon séchoir en 2005 en réaménageant le bâtiment de stabulation des vaches laitières et génisses, qui se trouvaient les unes en face des autres, séparées par un large couloir de 15 mètres. Le séchoir a été positionné dans ce couloir, au milieu du bâtiment. Le séchoir comporte 2 cellules (334 m<sup>2</sup>), pour une capacité de 230 tonnes de foin.

La construction d'un séchoir neuf en bout de stabulation aurait demandé beaucoup trop de réaménagements du bâtiment existant.

Pour avoir une hauteur de foin suffisante, il a été nécessaire de creuser le couloir sur une profondeur de 3,5 m, de drainer et de réaliser une maçonnerie. La hauteur du bâtiment existant n'était en effet que de 5 mètres. Par ailleurs, enterrer en partie son séchoir donne l'avantage que la griffe se trouve proche du sol ce qui permet un engrangement du foin

plus rapide. Pour répondre à la contrainte de solidité de la charpente il a fallu la consolider. Le renforcement de la charpente en bois datant de 1974, réalisé par les monteurs de griffe, a coûté 1 000 €.

Ce renforcement est très efficace et le bâtiment ne bouge pas lors des déplacements de la griffe. L'investissement total (séchoir + agrandissement d'une partie de la stabulation) s'est élevé à 130 000 €. Je pense avoir économisé 50 000 € avec l'aménagement du bâtiment existant et la part importante d'auto construction ».

### **Autres systèmes de séchage possibles**

#### **Le séchage du foin en bottes**

Le séchage du foin en bottes consiste à ventiler de l'air réchauffé au travers de bottes de foin humide. Un séchoir à bottes auto construit est constitué d'un plancher (béton, bois) comportant des arrivées d'air sur lesquelles sont disposées les bottes. Le ventilateur souffle de l'air réchauffé sous le plancher,



Un équipement conçu pour sécher du foin en balle.

l'air traverse les bottes de foin et évacue l'eau sous forme vapeur. Le principe de fonctionnement ressemble fortement à celui du séchage en vrac. La différence est que le foin pressé doit être séché plus rapidement pour éviter tout risque d'échauffement. C'est pourquoi un système de réchauffage de l'air autre que le solaire ou en complément du solaire est nécessaire. De plus, il est conseillé de récolter l'herbe un peu plus sèche (60 à 70 % MS) qu'avec un séchoir en vrac.

Le système de séchage du foin en bottes serait plutôt à envisager pour des exploitations avec un faible besoin en foin (entre 50 et 100 t de foin) du fait du coût d'investissement inférieur.

Avantages du séchage en bottes	Inconvénients du séchage en bottes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de modification du matériel de récolte (roundballer)</li> <li>• Pas de construction d'un bâtiment spécifique au séchage, mais bâtiment de stockage nécessaire</li> <li>• Gestion des reports de stocks d'une année à l'autre facilitée</li> <li>• Moins coûteux à l'investissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps important de manutention pour le séchage (retournement des bottes) et le stockage</li> <li>• Faible souplesse de fonctionnement car limitation des récoltes par la capacité du séchoir</li> <li>• Risques de zones mal conservées dans la botte (plus difficile à contrôler qu'en vrac)</li> <li>• Consommation d'énergie plus importante (réchauffage de l'air)</li> </ul>



Arrivée d'air pour un séchoir à balles auto-construit

### DOMINIQUE ET ISABELLE POISSON À YVETÔT-BOCAGE (50)

50 ha de SAU, 40 vaches Prim'Holstein, 235 000 litres produits. Séchage en balles rondes depuis 2003, 100 tonnes par an



#### **Sécher des balles, un investissement économe qui requiert de la main-d'œuvre.**

*Mon séchoir permet de sécher simultanément 30 balles. Les vaches laitières et les génisses de moins de 6 mois sont alimentées avec ce fourrage. Le foin reste au sol 2 à 3 jours. Il est fané après la fauche et le lendemain matin pour éviter la perte des feuilles des légumineuses.*

*La conception de la balle est importante pour éviter des passages d'air préférentiels pendant le séchage. Le bottelage doit être uniforme et nécessite de disposer d'un round baller à chambre variable pour avoir une botte ronde à noyau dur.*

*L'idéal est de botteoler le foin à un taux de MS minimum voisin de 65 à 70 %. La ventilation commence dès la première nuit qui suit la récolte. Elle est ensuite mise en route pendant toute la journée. En moyenne, il faut 30 heures de ventilation pour avoir un foin suffisamment sec mais cette durée est très variable en fonction du taux de matière sèche à la récolte et des conditions météorologiques lors de la ventilation. Les balles sont en général retournées au bout de 2 jours de séchage puis retirées pour laisser la place libre à la récolte suivante.*

*Pour D. Poisson, la récolte de foin avec ce type de séchage est agréable mais il reconnaît qu'elle demande beaucoup de temps de travail et qu'elle est astreignante. La récolte se fait au moment de la traite du soir, ce qui réclame un besoin de main d'œuvre ponctuel pour le bottelage et l'installation des balles dans le séchoir. Par ailleurs, la technique demande plusieurs manutentions des balles.*

*Le coût a été d'environ 18 000 €. Le prix de revient d'une tonne de foin séché est voisin de 17 € après déduction de la subvention (amortissement du séchoir, consommation d'électricité et manutention), soit 5 € par balle de 280-300 kg. L'incidence de l'investissement sur le coût de production est faible puisqu'il a été fait à partir d'un bâtiment existant et par auto construction. Par rapport au vrac, le taux de MS plus élevé avant séchage limite le coût de l'énergie. C'est une technique économe qui permet de produire un foin de qualité en préservant les feuilles de légumineuses.*

### L'aéro-engrangeur en remplacement de la griffe à fourrage

L'aéro-engrangeur est constitué d'un grand tuyau au travers duquel le foin est soufflé par un ventilateur. Le tuyau est un répartiteur télescopique qui avance, recule, et pivote automatiquement en répartissant le foin sur la cellule de séchage choisie (cf. figure 4).

#### ALEX ET KARIN SIDLER, SCEA DU PISSOT À JURQUES (14)

89 ha SAU, 460 000 litres produits,  
80 brunes des Alpes et croisées,  
séchoir de 250 t depuis 2003

#### **Un aéroengrangeur en direct de la Suisse.**

*Originaires de Suisse, M. et Mme Sidler sont équipés d'un aéroengrangeur d'occasion depuis 2002. Cet équipement leur semble adapté pour des petits volumes de foin ventilé : chez eux, il représente 50 % de la ration des vaches laitières en hiver, sinon pour de plus gros volumes, la griffe se serait imposée.*

*« L'aéro-engrangeur est un aspirateur et souffleur de fourrages, qui fonctionne avec un ventilateur. Nous déchargeons notre auto chargeuse d'herbe devant cet aspirateur, qui ensuite répartit en soufflant l'herbe dans le séchoir à l'aide d'une goulotte qui coulisse sur un rail accroché au plafond.*

*Notre séchoir n'est pas enterré. Pour la reprise, nous ouvrons une paroi de bois pour permettre l'accès de notre télescopique. Pour pouvoir circuler dans le séchoir nous devons retirer au fur et à mesure du sol les caillebotis en bois sous lesquels l'air est insufflé dans le foin.*

*Avec cet équipement, la charpente du bâtiment peut être plus légère car il n'y a pas le poids d'une griffe à supporter, ce qui peut permettre d'utiliser des vieux bâtiments. Ensuite, l'étalement du foin nous semble meilleur car il est soufflé et non pas déposé en « paquets ». Et enfin, notre outil de reprise, ici le télescopique, peut servir à autre chose.*

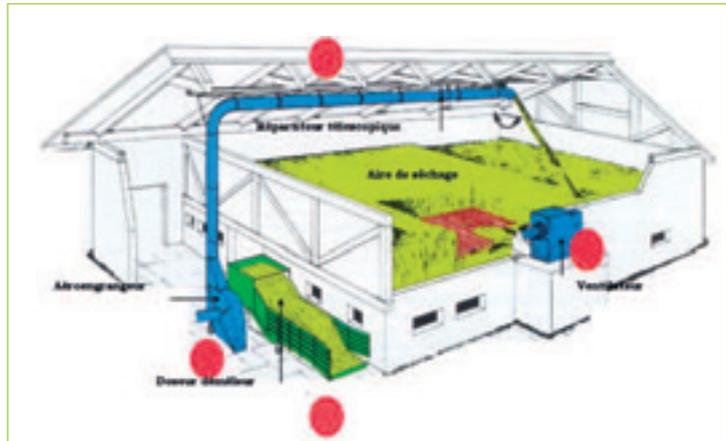


Figure 4/ Principe de l'aéroengrangeur.

Source : SGF Conseil

Avantages de l'aéroengrangeur	Inconvénients de l'aéroengrangeur
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très bonne répartition du fourrage dans les cellules de séchage</li> <li>• Pas de nécessité d'un bâtiment renforcé, facilité d'aménagement de bâtiments existants</li> <li>• Possibilité d'achat de matériel d'occasion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel supplémentaire conseillé : doseur-démêleur afin de décompacter le foin à la sortie de l'autochargeuse (environ 10 000 €)</li> <li>• L'aéroengrangeur n'assure pas la reprise du foin pour la distribution : il est nécessaire de démonter une paroi du séchoir et les caillebotis au fur et à mesure de la reprise du foin</li> <li>• Coût du matériel neuf.</li> </ul>

*Côté coût : le matériel d'occasion (aspirateur/souffleur + tuyaux de distribution + transport) nous est revenu à 4 000 €, auquel il faut ajouter le télescopique ou tracteur avec fourche pour le comparer à celui d'une griffe.*

*Le principal inconvénient consiste dans un moindre confort de travail comparé à la griffe car il faut ouvrir et fermer le séchoir, déplacer les caillebotis. Le système avec soufflerie crée plus de poussière. Dernier inconvénient : la remorque se vide au rythme d'avancement de l'aspirateur, le chantier est moins rapide. Mais en contrepartie, il peut se faire avec une seule personne ».*



Alimentation de l'aéro-engrangeur au déchargement de l'autochargeuse.

### Contacts pour un projet de séchage en grange :

- **SGF Conseil**

Yann Charrier, ingénieur indépendant spécialisé dans le conseil en séchage en grange.

*Études de bâtiment de séchage : chiffrage et dimensionnement.*

Tél. 06 09 97 22 42 - sgfconseil@aliceadsl.fr

- **SEGRAFO Normandie**

Association d'agriculteurs ayant pour objectif de promouvoir et développer le séchage en grange en Normandie.

*Organisation de portes ouvertes, de formations sur le système, acquisition de références.*

17 rue du Bas Village - CS 37725  
35577 Cesson Sévigné Cedex  
Tél. 02 99 41 57 35 - segrafo.ouest@yahoo.fr

- **Association Ferme Expérimentale Blanche Maison**

Bernard Houssin  
Tél. 02 33 06 49 70  
bhousin@manche.chambagri.fr

- **Service Bâtiment des Chambres d'Agriculture de Normandie :**

Dans l'Orne : Bruno GAUTIER  
bruno.gautier@orne.chambagri.fr - Tél. 02 33 31 48 91

Dans la Manche : Yves FRANCOISE  
yfrancoise@manche.chambagri.fr - Tél. 02 33 06 45 03

Dans le Calvados : Sylvain KIENTZ  
s.kientz@calvados.chambagri.fr - Tél. 02 31 70 25 69

Dans l'Eure : David PERDRIX  
david.perdrix@eure.chambagri.fr - Tél. 02 32 78 84 57

Dans la Seine Maritime : Jean-François BOURDAIS  
jean-francois.bourdais@seine-maritime.chambagri.fr  
Tél. 02 35 59 47 38

## Les coûts d'un séchoir, investissement et fonctionnement

### Coût d'investissement d'un séchoir solaire

Le tableau suivant présente des fourchettes de coûts d'investissement observés pour des exploitations de l'ouest ayant construit leur séchoir entre 2006 et 2009. Il est important de ne pas considérer les coûts d'investissement de séchoirs trop anciens car les prix ont beaucoup augmenté.

On peut constater une très grande variabilité des coûts d'investissement, allant de 120 000 € à 320 000 €.

**Tableau 1 / Les fourchettes d'investissements observées de 2006 à 2009.**

Bâtiment + aménagement intérieur	49 000 à 240 000 €
Griffe de manutention	25 000 à 43 000 €
Ventilateur(s)	5 000 à 18 000 €
Autochargeuse neuve	30 000 à 50 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>120 000 à 320 000 €</b>
<b>TOTAL/tonne de foin</b>	<b>520 à 1 200 €</b>

Les coûts varient entre autre en fonction de la dimension du séchoir comme nous le constatons sur le graphique ci-contre.

Ce graphique présente les coûts d'investissement de 29 exploitations de l'Ouest ayant construit leur séchoir entre 2006 et 2009.

Cependant, l'augmentation du coût, ramené à la tonne de matière sèche n'est pas proportionnelle. Le coût d'investissement est en effet plus élevé pour les séchoirs plus petits. Ceci peut s'expliquer entre autre par le fait que la griffe à fourrage n'est pas beaucoup plus coûteuse pour un grand séchoir que pour un petit.

Le coût d'investissement dépend également du type de séchoir construit (variations de coût au niveau de la griffe avec translation ou non par exemple, terrassement et maçonnerie du bâtiment si séchoir enterré) et de la part d'auto construction réalisée par les exploitants.

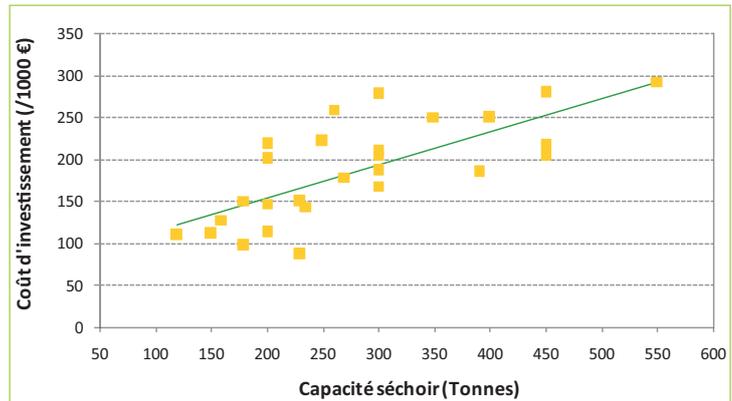
### NICOLAS ET CLAUDE HARIVEL, GAEC DE LA CANNE À MONTILLY-SUR-NOIREAU (61)

104 ha de SAU, 50 vaches normandes, 242 000 l de référence, séchoir de 120 à 130 t depuis 2002.



#### **Auto construire son séchoir.**

Nicolas et Claude Harivel ont construit leur installation de séchage en grange, par auto construction « car cela revient moins cher et nous aimons beaucoup ça. Nous pensons avoir réalisé une économie d'environ 30 000 € sur le poste main-d'œuvre et le coût des matériaux. Car hormis la pose de la griffe et une journée d'un électricien, nous avons tout réalisé nous-même. Nous avons d'abord réalisé tous les bétons, sachant que le séchoir était localisé sur la dalle de l'ancien silo. Sauf les fermes qui étaient métalliques, nous avons monté le reste du bâtiment en bois à partir de l'achat de sapins locaux (châblis suite à la tempête de



**Graphique 1/ Coût d'investissement (hors autochargeuse) en fonction de la capacité du séchoir.**



**Les sapins ont été débités par le Gaec de la Canne.**

1999). Deux jours ont été nécessaires pour aller chercher les sapins et débiter les 15 m<sup>3</sup> de bois avec l'aide d'un prestataire de services. L'achat du bois et le coût du prestataire se sont élevés à environ 1800 €. Nous estimons avoir passé une moyenne de 6 heures par jour pendant 2 mois à 3 personnes, le GAEC comptait alors 4 associés, soit au total la fourniture d'environ 900 heures de travail. Grâce à cet apport en main-d'œuvre, l'investissement total de ce séchoir s'est élevé à 58 400 € (maçonnerie, toiture, location télescopique, contre plaqué, ventilateur, griffe), avant toutes subventions, soit 450 € par tonne stockée. Ce choix de l'auto construction a été possible chez nous car nous sommes bien équipés en matériel et nous disposons de bois en quantité et pas cher localement. Et pour l'extension de notre séchoir d'une cellule complémentaire pour 70 tonnes de foin en 2009, nous n'avons rien changé à nos habitudes de bricoleurs en continuant toujours l'auto construction.

**FRANÇOIS DIVAY, EARL DE QUÉRY À VAUBADON (14)**

55 ha de SAU, 43 VL, Race Normande et Montbéliarde (croisement d'absorption), 251 700 litres de lait produits, séchoir de 150 t mis en service en 2003.



**Bâtiment : déléguer à l'entreprise.**

« Mon séchoir a essentiellement été construit par des entreprises. Ma part d'auto construction s'est résumée à l'aménagement des cellules de séchage : gaines de ventilation, caillebotis, installation du ventilateur et du divergent. Pour cela j'ai consacré 4 à 5 heures de travail par jour pendant un petit mois. J'ai fait ce choix car je n'avais pas le temps, étant seul, de réaliser beaucoup d'auto construction. De plus, certains travaux, comme le béton en décaissé ou la construction de l'isolation sous toiture, demandent une expérience et un matériel spécifique que je ne possède pas. Mon objectif était de réaliser la transition avec le séchoir dans les meilleures conditions possibles. La délégation des travaux aux entreprises m'a laissé le temps d'installer mes nouvelles prairies, de ne pas délaissé la gestion du troupeau ; la construction n'a pas traîné en longueur et a pu être terminée dans les temps, avec un bâtiment prêt pour les premières récoltes. La transition s'est ainsi très bien déroulée. D'autre part, j'avais 40 ans à cette époque, et l'auto construction d'autres bâtiments m'avait suffi. Le séchoir a été construit en 2003, les coûts d'investissement étaient plus faibles par rapport à aujourd'hui, et la construction par délégation aux entreprises passait. Si je devais construire le bâtiment aujourd'hui, je réaliserais certainement une part un peu plus importante d'auto construction (ex. l'habillage en bois du bâtiment) pour réduire l'investissement.

**HUBERT ANGOT, À ST-SAUVEUR-LE-VICOMTE (50)**

87 ha de SAU en zone de marais, 62 VL Normande, 298 000 litres produits, séchoir de 160 t mis en service en 2006.



**Une partie du séchoir auto construit : quelques conseils.**

J'estime à 30 % l'économie réalisée mais par contre, il ne faut pas compter les heures passées sur son chantier. La construction de la charpente et de la couverture a été déléguée à une entreprise. Le reste a été fait par moi-même, aidé d'un salarié entre octobre 2005 et avril 2006 : fondations, murs de 2 m banchés, pose des cloisons, du plafond, caisson accueillant le ventilateur et pose des caillebotis. Par contre pour ces types de travaux, mieux vaut être bien équipé. Pour clouer 3,6 km de chevrons (caillebotis), le marteau pneumatique est indispensable ! Et pour poser le plafond, louer une nacelle est impératif par rapport à la prise de risques évidemment et également pour le confort du travail. L'économie est notable sur la maçonnerie : je l'estime à 50 % sur ce seul poste. Avec du recul, je ne regrette pas ce choix : preuve en est, je récidive pour la construction de la troisième cellule prévue sur 2010 pour les troisièmes coupes !

Le coût d'investissement ramené à la tonne de foin varie de 520 à 1200 €/tonne de foin. Il est conseillé de réaliser une étude de dimensionnement et de chiffrage personnalisé du coût d'investissement pour commencer la réflexion sur le système. Le schéma suivant nous présente la répartition des investissements en fonction des différents postes, ainsi que les postes pouvant être réduits par l'auto construction.

**Dépenses annuelles d'un séchoir solaire**

Ces dépenses comprennent :

- les annuités liées à l'investissement ;
- les frais d'électricité pour le fonctionnement de la griffe et des ventilateurs ;
- le coût de mécanisation pour la récolte ;
- le coût d'implantation des prairies ;

En cumulant toutes ces dépenses on peut approcher le coût du foin rendu à l'auge dans le [tableau 2](#).

## Les différentes étapes pour concevoir son séchoir

### Anticiper la mise en place du séchoir

Il est préférable de faire évoluer son système d'exploitation progressivement avant la mise en place du séchoir, notamment par l'augmentation de la part des prairies adaptées au séchage en grange et au type de sol de l'exploitation. La phase de changement de système sera ainsi plus facile à maîtriser.

Le temps de réflexion est souvent important, au minimum 1 à 2 ans, pour réaliser différentes études de faisabilité (chiffrage du projet, étude technico-économique) et visiter un grand nombre d'installations afin de bien se rendre compte des conséquences d'un tel projet sur son exploitation.

Pour la mise en route du projet, il faut encore compter 1 an pour réaliser une étude de dimensionnement du séchoir auprès d'un spécialiste, déposer un permis de construire, choisir des fournisseurs de matériel et de bâtiment, réaliser les travaux.

Les travaux commencent souvent à l'été ou à l'automne précédent la mise en route du séchoir, et l'objectif est de terminer pour les premières récoltes, début mai. La première année du séchoir, des imprévus comme des retards de livraison des matériels ou bâtiments peuvent survenir; il vaut donc mieux être prévoyant et avoir en réserve des stocks fourragers.

En cas de choix d'une grande part d'autoconstruction, le temps nécessaire sera plus important, certains éleveurs ont même étalé leur construction sur deux années.

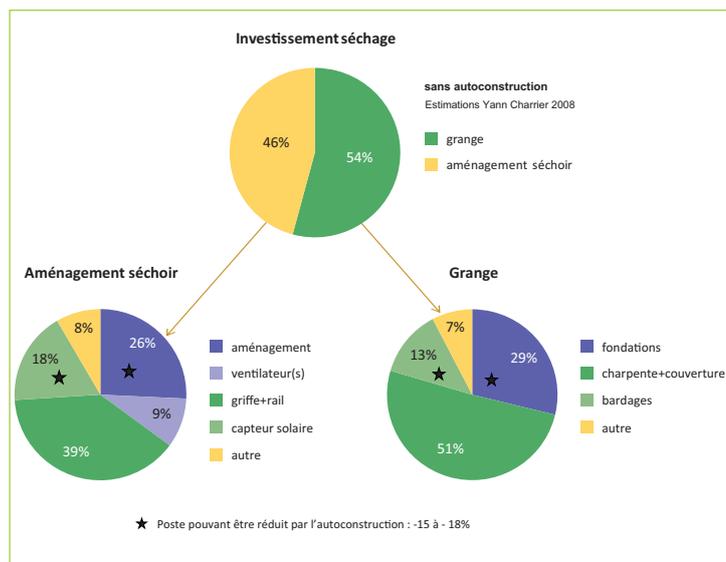
**Tableau 2/ Coût du foin séché en grange rendu à l'auge.**

	Moyenne (€/tonne)	Fourchette de coût (€/tonne)
Annuités	66	36 à 104
Électricité	8	8
Mécanisation	35	35
Implantation des prairies	5	5
<b>Total coût par tonne de foin</b>	<b>114 €</b>	<b>80 à 148 €</b>

Annuités sur 15 ans, incluant le bâtiment et les équipements spécifiques hormis l'autochargeuse.

Le coût de mécanisation pour le séchage en grange est issu des travaux de C. Savary (Chambre d'Agriculture de la Manche).

Les coûts d'implantation et d'entretien des prairies (semences, engrais, phyto-sanitaires) ont été estimés à 50 €/ha en moyenne avec un rendement en foin de 10 t/ha, soit 5 €/tMS.



**Graphique 2/ Détails des investissements.**

## Les étapes administratives pour la réalisation du projet

La première étape est de réaliser une pré-étude permettant de visualiser concrètement le projet et de chiffrer l'investissement. Une fois la partie réflexion terminée, la deuxième étape est de réaliser une étude de dimensionnement du séchoir, avec tout le détail nécessaire pour le permis de construire et la construction. Les demandes de subventions éventuelles doivent être faites à ce moment, avant le début des travaux. La construction peut commencer après l'accord des financeurs.

Il est évidemment conseillé de suivre des formations pour la mise en place du projet, pour apprendre à se servir du séchoir.

## Les aides financières à l'investissement possibles

Le développement de séchoirs en grange sur le territoire bas-normand constitue un des objectifs stratégiques régionaux permettant de développer des systèmes d'élevage plus durables et autonomes, valorisant les surfaces herbagères largement présentes.

Les aides peuvent provenir de :

**1/ La Région Basse-Normandie**, pour tous dossiers répondant aux priorités définies dans le cadre du dispositif PMBE (cf. tableau 3); Et pour une aide régionale de 40 % peut être apportée pour les investissements spécifiques à la **partie solaire** (capteur, gaines et caissons de ventilation spécifiques, isolation sous capteur) dans le cadre du dispositif **Défi'NeRGIE**.

**2/ Le Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture**

**et de la Pêche** dans le cadre du **Plan de Performance Energétique** pour les équipements de production et distribution de l'énergie renouvelable ou pour l'ensemble du projet pour des dossiers expressément exclus de l'aide du Conseil Régional ou de l'agence de l'Eau: intervention de 40 % (+ 10 % pour les JA et zones défavorisées) de l'investissement total plafonné à 40 000 €).

**3/ l'Agence de l'Eau Seine Normandie** dans le cas précis des exploitations situées sur un bassin d'alimentation d'un captage prioritaire, et présentant certaines caractéristiques herbagères ou engagées dans la mesure SFEL (Systèmes Fourragers Économiques en Intrants). Intervention de 40 % de l'investissement total plafonné à 120 000 €.

Il est également possible d'obtenir d'autres aides pour les filières de qualité, dans le cadre de systèmes herbagers.

Le **tableau 3** ne récapitule pas les aides éventuellement disponibles, notamment du Conseil Régional, pour l'acquisition de matériel de fenaison pour les exploitations en agriculture biologique ou AOC.

**Tableau 3/ Aides existantes en 2010 en Normandie.**

### BASSE NORMANDIE

	Objet éligible	Assiette	Taux d'aide	Plafond d'aide
Conseil Régional de Basse Normandie <i>(dans le cadre du plan de modernisation des bâtiments d'élevage PMBE)</i>	Bâtiment + équipement	Base = 70 000 € + 10 000 € pour les JA + surplafond de 50 000 € pour les séchoirs	Environ 20 % (taux variable suivant certains critères)	24 000 € 26 000 € JA
ADEME Basse Normandie + Région <i>(service environnement)</i>	Étude péalable de dimensionnement	1800 €	70 %	1260 €
Plan performance énergie PPE	Production et distribution de l'énergie renouvelable	40 000 €	40 %	16 000 €

### HAUTE-NORMANDIE

	Objet éligible	Assiette	Taux d'aide	Plafond d'aide
Conseil Général de Seine Maritime <i>(Concerné les AB et AOC uniquement)</i>	Bâtiment + équipement	250 000 €	30 %	75 000 €
Conseil Général de l'Eure	Aide forfaitaire pour le bâtiment et les équipements			15 000 €
Plan performance énergie PPE	Production et distribution de l'énergie renouvelable	40 000 €	40 %	16 000 €

# Organisation du système fourrager

Les références fourragères sont directement issues du suivi de 12 exploitations réparties sur les cinq départements normands lors de deux années climatiques très différentes :

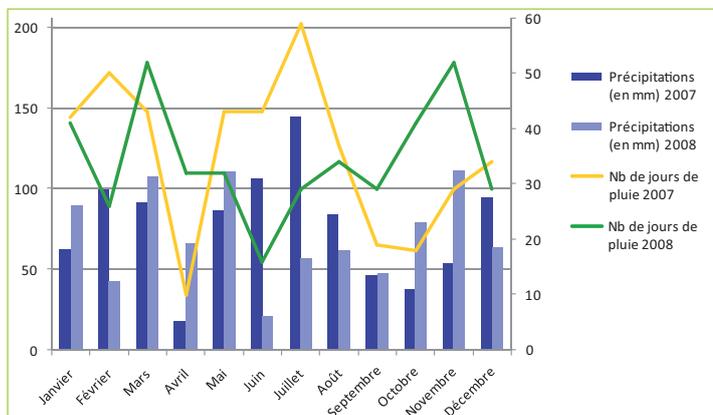
- une année 2007, particulièrement pluvieuse au printemps, qui a fortement perturbé les fauches précoces, repoussant les dates de récoltes et modifiant parfois le type de fourrage récolté,
- et une année 2008, plus dans la normale des années fourragères normandes.

Les principales caractéristiques annuelles des exploitations suivies sont présentées dans le [tableau 4](#).

**Tableau 4/ Coût du foin séché en grange rendu à l'auge**

	2007	2008
Nombre d'UGB totaux (UGB technique 1 VL = 1 UGB)	122,6	125,6
Nombre d'UGB Lait	110,0	112,9
dont UGB VL	73,1	75,6
Lait produit (litres)	402 609	416 356
SAU (ha)	102,8	105,9
SFP atelier LAIT (ha)	69,9	75,4
dont maïs atelier LAIT (ha)	0,7	1,3
Surfaces en herbe fauchées* (ha)	83,0	94,3
dont prairies temporaires (ha)	57,4	63,1
dont prairies permanentes (ha)	25,6	31,2
Total herbe récoltée* (tMS)	286	249
Total récolte herbe en foin séché en grange (tMS)	214	216

\* foin séché en grange + foin au sol + enrubannage + ensilage et affouragement en vert.



**Graphique 3/ Moyenne des précipitations et nombre de jours de pluie pour 3 stations météorologiques de Basse-Normandie en 2007 et 2008.**

La surface fauchée a augmenté en 2008 grâce à des conditions plus favorables de fauche mais aussi sous l'effet d'une légère augmentation de la SFP moyenne de l'échantillon. Cependant, la proportion de prairies temporaires (PT) sur les surfaces fauchées est restée stable sur les deux années (68 % en moyenne). Sur l'échantillon analysé, 3 éleveurs cultivaient du maïs en 2007, un seul continuait en 2008 mais seulement pour engraisser des réformes. Deux éleveurs seulement utilisaient des betteraves fourragères en 2008 (ils étaient 3 en 2007), un seul les cultivait en 2008.

## Une place centrale pour le pâturage

La mise en place d'un séchoir en grange observée dans les exploitations des Réseaux d'Élevage s'accompagne d'une amélioration de la productivité des prairies suite à l'amélioration des pratiques de pâturage. Les raisons de ce constat sont multiples :

### 1/ L'herbe devient le centre du nouveau système fourrager.

Le fait d'abandonner ou de réduire très fortement la place du maïs ensilage dans le système fourrager et alimentaire met l'herbe au centre des préoccupations fourragères de l'éleveur et concentre ainsi son attention. **La gestion de l'herbe devient le facteur principal de réussite du système fourrager**, aussi bien sur le plan du pâturage que de la récolte des excédents d'herbe.

2/ **L'investissement doit être « rentabilisé » par une pratique de l'herbe optimisée.** Compte tenu des investissements engagés lors de la mise en place d'un système foin ventilé, des gains doivent être réalisés sur certaines charges de production ou en matière de productivité. Cette obligation pousse là encore les éleveurs à l'optimisation du nouvel outil en cherchant à l'utiliser pleinement: récoltes de stocks importants et de haute valeur fourragère, d'où la nécessité d'une véritable gestion des prairies.

3/ **Les prairies temporaires se développent.** Pour assurer la production de stocks de fourrages hivernaux en quantité, les éleveurs visent à garantir la productivité des surfaces avec les prairies temporaires. Ces prairies sont souvent installées à la place des surfaces en maïs, elles sont donc semées spécifiquement dans une optique d'aptitude à la fauche et de qualité de foin à récolter. Comme les coûts d'installation sont relativement élevés et que l'implantation n'est pas toujours garantie, les éleveurs témoignent d'un soin particulier sur ces mises en place.

4/ **Le séchoir offre une souplesse nouvelle.** Dans les exploitations soucieuses d'une bonne gestion de l'herbe mais ne disposant pas d'un séchoir, l'exploitation optimum des excédents d'herbe se heurte souvent à l'organisation des chantiers (taille minimale, disponibilité des entreprises ou groupes d'entraide) ou aux conditions climatiques. Le caractère individuel de cet équipement et sa capacité à gérer de petits chantiers à une seule personne, permettent de s'affranchir des questions d'organisation. Le dépassement du stade optimal de pâturage, ou le « débrayage » nécessaire et quelque fois indispensable d'une parcelle - même de petite taille - peut ainsi être géré par une fauche avec récolte à l'autochargeuse et séchage en grange. De même, le raccourcissement du temps au sol du foin, grâce au séchage final en grange

permet de mieux gérer les courtes fenêtres météorologiques et de déclencher plus facilement les coupes en fonction des objectifs de qualité ou des nécessités d'organisation du système de pâturage. Cette souplesse, initiée par le séchoir, permet d'améliorer la gestion de la pâture en évitant des pâturages à des stades tardifs, en récoltant les excédents à l'optimum de leur qualité et en réduisant les pertes au champ ou sur pied.



*Les éleveurs améliorent la valorisation des prairies au pâturage.*

Globalement, les exploitations qui ont adopté le séchage du foin en grange avaient généralement au préalable, un intérêt et un goût pour la production de l'herbe. L'arrivée de cette nouvelle technique a permis d'améliorer sensiblement leurs pratiques et la productivité des prairies en concentrant l'attention des éleveurs sur la conduite de leurs surfaces en herbe. Si l'amélioration de la qualité du foin ne fait aucun doute, la gestion du pâturage s'est elle aussi améliorée en augmentant la valeur moyenne de l'herbe offerte aux animaux.

**THIERRY LEROUX À COURTONNE-LES-DEUX-ÉGLISES (14)**

166 ha de SAU, 110 vaches Normande,  
600 820 litres de lait produits,  
séchoir de 420 t depuis 2005



**Anticiper la transition**

*La mise en place du séchage en grange a entraîné un véritable changement de système sur mon exploitation. En effet, mon système fourrager était auparavant en grande partie basé sur le maïs ensilage, et repose aujourd'hui entièrement sur l'herbe.*

Ce changement a été réalisé assez brutalement et a posé quelques difficultés du point de vue de la gestion de l'herbe et de l'alimentation. Pour produire 570 000 l de lait je suis passé de 28 ha d'ensilage de maïs et 50 ha d'herbe à 100 ha d'herbe et 3,5 ha de betteraves. La part de pâturage des vaches laitières a fortement augmenté car une plus grande surface en herbe était disponible, et il a fallu également gérer ce changement, d'autant plus que les parcelles de pâturage sont assez éloignées de la ferme et exigent l'emprunt de la route. La deuxième difficulté a été de démarrer le séchage en grange en 2007 dans des conditions difficiles pour les récoltes (année très pluvieuse) et donc avec un foin de qualité moyenne. Cela n'a pas facilité le calage de la ration fourragère et sa complémentation. Les débuts ont donc été assez difficiles et décevants, avec une baisse de production laitière, mais l'année suivante a déjà été plus positive, et j'ai espoir d'améliorer progressivement mon système par une meilleure maîtrise. Il faut prévoir un temps d'adaptation de 3 à 5 ans lorsque l'on s'engage dans un changement de système important en peu de temps. Le séchage en grange me permet aujourd'hui de beaucoup mieux gérer le pâturage, car la surface en herbe disponible est plus importante et réduit donc les risques de piétinement et de concentration des bouses; de plus, les vaches pâturent mieux lorsque fauche et pâturage alternent. L'autre avantage de ce système, par rapport au système maïs précédent, est que je suis aujourd'hui moins dépendant des achats d'intrants et de concentrés.

## Le foin séché en grange constitue le principal stock d'herbe conservé

Les surfaces récoltées et les rendements ont été enregistrés en fonction des types de surfaces, de récoltes et de prairies. Pour analyser les stratégies de récoltes, chaque année fourragère a été découpée en 5 périodes :

**Période 1 :** avant le 15 mai, pour identifier les fauches dites « précoces ».

**Période 2 :** du 16 mai au 30 juin, période habituelle des récoltes d'herbe.

**Période 3 :** du 1er juillet au 15 août, période estivale.

**Période 4 :** du 16 août au 30 septembre, période de fin d'été où les fauches sont encore possibles.

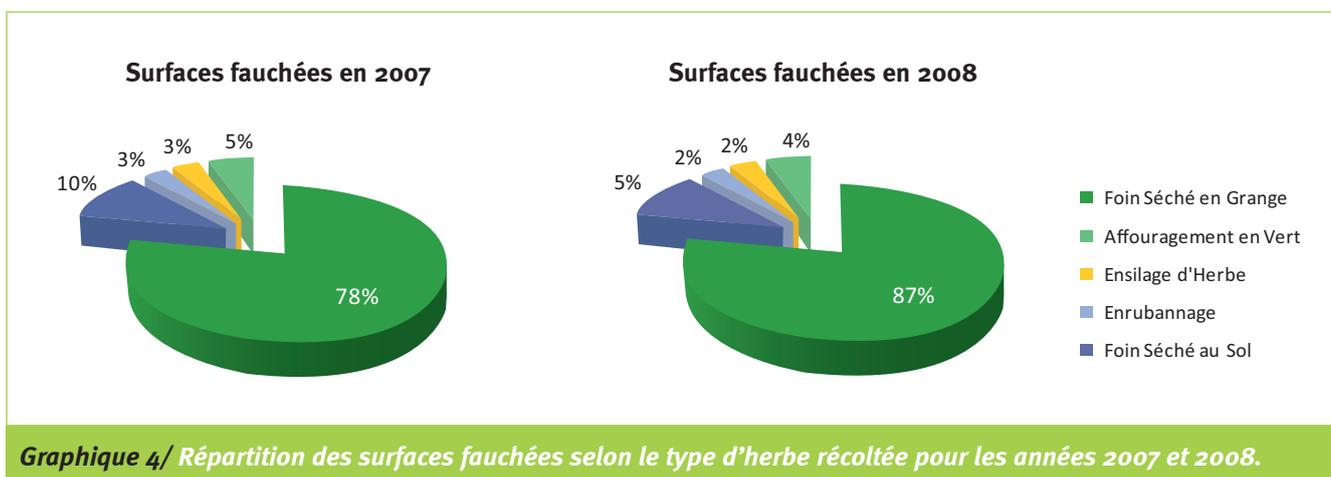
**Période 5 :** après le 30 septembre, pour identifier les fauches dites « très tardives ».

## Les surfaces récoltées

Le foin séché en grange représente respectivement 78 et 87 % des surfaces récoltées en 2007 et 2008 (cf. graphique 4).

La différence observée entre les deux années s'explique essentiellement par une part plus importante des surfaces de foin séché au sol en 2007 en raison des difficultés météo ne permettant pas de fauches précoces (avant le 15 mai).

Dans ces exploitations, les autres types de récoltes de l'herbe restent très limités : enrubannage, ensilage et affouragement en vert ne concernent que 8 à 11 % des surfaces fauchées.



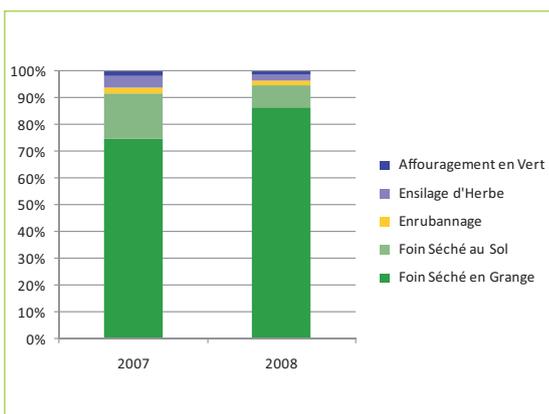
## Répartition des tonnages d'herbe récoltée

Comme pour les surfaces, les tonnages d'herbe récoltés sont dominés par le foin séché en grange. La comparaison des deux années montre clairement la réduction du foin séché au sol en 2008, plus favorable aux fauches précoces (cf. graphiques 5 et 6).

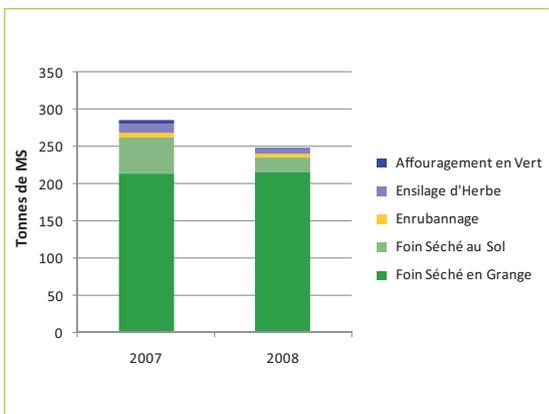
Si l'année 2007 a été perturbée par la pluviométrie de printemps, les quantités récoltées ont été supérieures à 2008.

Deux raisons expliquent cette situation :

- 1/ Le report des fauches en foin séché en grange, qui a eu pour conséquence d'augmenter les rendements récoltés sur les périodes 2 et 3.



**Graphique 5/ Répartition des stocks selon la nature de l'herbe récoltée (% des tonnages récoltés).**



**Graphique 6 / Stocks annuels réalisés selon la nature de l'herbe récoltée (tMS par type de fourrage).**

- 2/ Le remplacement de récoltes de foin séché en grange par une récolte en foin séché au sol avec là également des rendements récoltés élevés compte tenu des fauches tardives. En 2007, des fauches en foin séché au sol plus conséquentes ont été réalisées en période 4 (après le 15 août).

Au final, le même tonnage de foin séché en grange a été récolté sur les deux années (214 et 216 tMS). Cela correspond, sans doute, à la capacité de stockage des séchoirs, les autres récoltes étant alors séchées au sol ou ensilées.

Cependant, si les quantités récoltées en 2007 ont été importantes en volumes, les retards de fauche ont conduit à en diminuer la qualité.

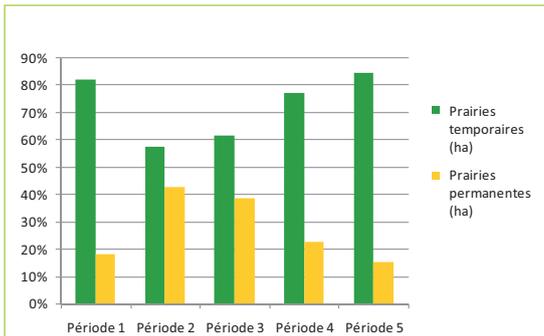


*La prairie temporaire, pivot de la production de foin.*

## L'essentiel des stocks provient de prairies temporaires.

Les fauches sont réalisées sur au moins les deux tiers de prairies temporaires, principalement en début et fin de période d'exploitation de l'herbe (cf. graphique 7). L'une des raisons principales est la « spécialisation » de certaines parcelles uniquement fauchées, sans pâturage. Ces prairies temporaires ont été implantées lors de la mise en place du séchoir, sur des parcelles inaccessibles aux vaches laitières mais généralement peu éloignées pour limiter les temps de transport du foin avec l'autochargeuse.

Notons qu'il est tout à fait possible d'adopter un système foin séché en grange avec prairies permanentes. Un éleveur suivi valorise une surface fourragère uniquement composée de prairies permanentes.



**Graphique 7/ Répartition des fauches selon le type de prairie et la période (cumul des deux années observées).**

### HUBERT ANGOT À ST-SAUVEUR LE VICOMTE (50)

87 ha de SAU en zone de marais, 62 VL Normande, 298 000 litres produits, séchoir de 160 t mis en service en 2006.



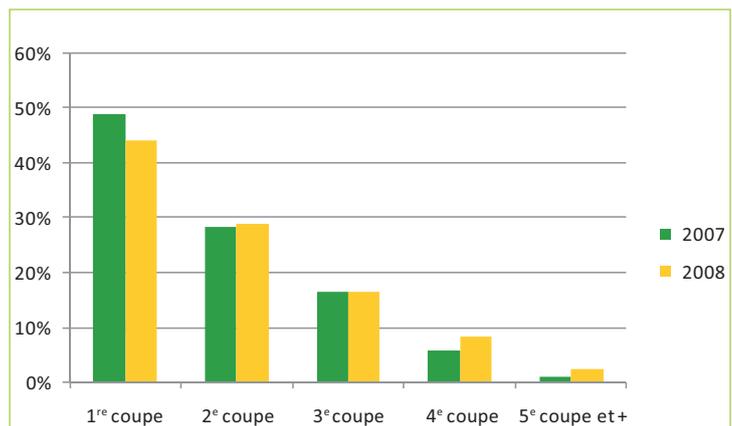
#### L'évolution progressive du système fourrager.

Bien avant la mise en place du séchoir, l'exploitation était plutôt « intensive » : un troupeau de Normandes à 7300 litres/VL, plus de 30 % de maïs dans la SFP... puis en 1993, j'ai entamé une réflexion vers l'agriculture durable pour aboutir à une conversion bio en 1998. Le système fourrager était alors à base de maïs ensilage et de mélanges céréaliers. L'arrêt du maïs a lieu en 2006 : des semences bio chères, et pour équilibrer la ration, la complémentation à base de concentrés bios alourdissait la facture. J'avais l'impression que ma plus value sur le lait bio était restreinte. D'où le départ vers ce système avec séchage en grange. Le maïs fait donc place à 4 ha de prairies temporaires et aujourd'hui, les 16 ha sont constitués de 4 ha de RG/TB, 4 ha de dactyle/luzerne, 4 ha de fétuque élevée/luzerne et 4 ha d'un mélange fétuque/RG/TB/luzerne.

Aujourd'hui, je renouvelle mes prairies tous les 4-5 ans et souhaite optimiser l'herbe et le séchoir : pour cette raison, j'abandonne les mélanges céréaliers. En 2009, c'est donc 20 ha de prairies temporaires qui sont déprimées puis fauchées 3 fois. Et si des cultures doivent être mises en place, il s'agirait de maïs pour faire du grain, ce qui permettrait encore d'augmenter l'autonomie de l'exploitation car aujourd'hui, le maïs grain bio utilisé sur l'exploitation est acheté.

### Des stocks constitués d'abord lors des deux premières coupes

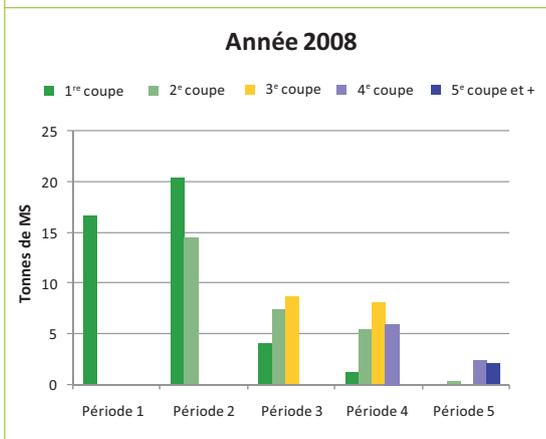
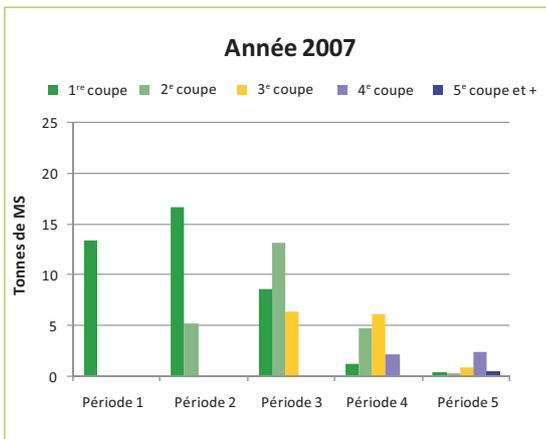
L'essentiel des fauches se réalise sur la première et seconde coupe avec respectivement 77 et 73 % des fauches sur les deux années observées. La 5<sup>e</sup> coupe est quasi inexistante, observée chez un seul éleveur en 2007 et deux en 2008 et consiste en des affouragements en vert (cf. graphique 8).



**Graphique 8/ Répartition des surfaces récoltées selon le numéro de coupe.**

### Une première coupe parfois tardive.

Moins de la moitié de la première coupe est réalisée avant le 15 mai, ce qui relativise la recherche d'une fauche précoce (cf. graphique 9). Elle est liée à la capacité de séchage de l'installation qui nécessite un étalement dans le temps des chantiers, et à la recherche par certains éleveurs d'un foin fibreux lors de cette coupe. Les premières coupes dominent les 2 premières périodes. On notera sur la période 2 une plus forte proportion de 1<sup>re</sup> coupe en 2007 du fait des difficultés d'exploitation précoce au printemps, ainsi qu'une forte proportion de 2<sup>e</sup> coupe en 2007 sur la période 3.



**Graphique 9/ Tonnages moyens récoltés selon la période de coupe en 2007 et 2008.**

Pour la période 5, après le 30 septembre, les surfaces restent anecdotiques et sont essentiellement consacrées à l'affouragement en vert. À cette période, l'humidité de l'air et la durée du jour rendent difficile l'utilisation du séchoir. Les premières coupes enregistrées en été interviennent après un pâturage au printemps.

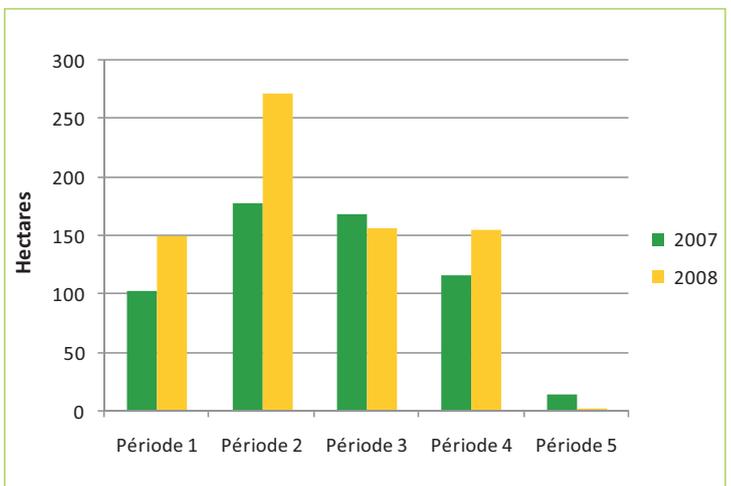
### L'essentiel des chantiers entre le 15 mai et le 30 juin

En année fourragère normale (2008), c'est bien en période 2 que se réalise l'essentiel des fauches (cf. graphique 10). Les surfaces fauchées sur les périodes 1, 3 et 4 sont alors de même niveau.

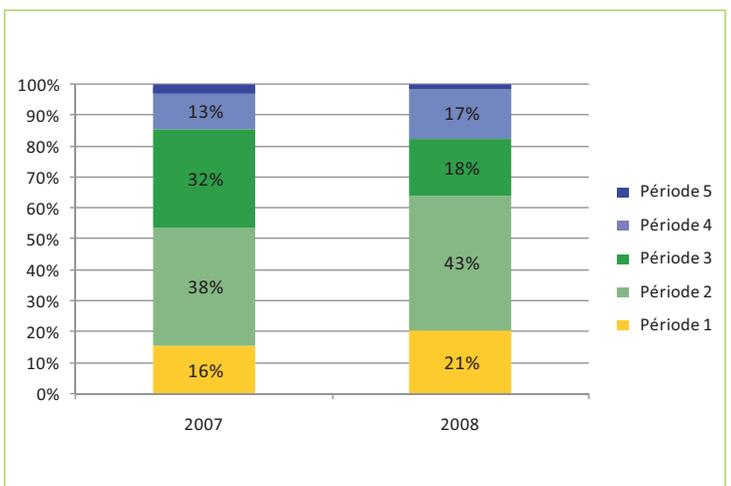
Sur la période 5, les fauches de foin séché en grange restent très exceptionnelles quelle que soit l'année.

Ce graphique illustre également les difficultés de récolte en 2007 avec des fauches précoces limitées sur la période 1 ainsi que sur la période 2 qui constitue la période privilégiée pour la réalisation des stocks. Souvent présenté comme une façon de réaliser des stocks très précocement, le graphique ci-dessous montre que la part de foin réalisé avant le 15 mai ne représente pas plus de 20 % des stocks de foin ventilé en année favorable.

En année fourragère normale, la période 2 assure plus de 40 % des volumes (2008) et respectivement 18 et 17 % pour les deux périodes suivantes (cf. graphique 11).



**Graphique 10/ Les surfaces récoltées en foin séché en grange selon les périodes.**



**Graphique 11/ Constitution du stock de foin séché en grange selon les périodes de fauche.**

## Un rendement de 3 tonnes de matière sèche/ha et par fauche

En moyenne, le rendement par ha et par coupe observé sur les surfaces de foin séché en grange a été de 3,3 tMS en 2007 et de 2,6 tMS en 2008 (cf. Tableau 5). Comme l'indique le graphique 12, les rendements ont été plus importants en 2007 principalement sur les périodes 2 et 3, toujours en raison du report des dates de fauches.

La stratégie de récolte dans les systèmes avec séchoir est de récolter de l'herbe à un stade jeune et riche (d'où des rendements plus faibles en première coupe) et d'étaler des fauches pour mieux répartir le travail et gérer

**Tableau 5/ Rendement par fauche et par ha.**

	2007	2008
Rendement moyen par récolte herbe (tMS/ha fauchés)	3,45	2,64
Rendement moyen par récolte en foin séché en grange (tMS)	3,30	2,63

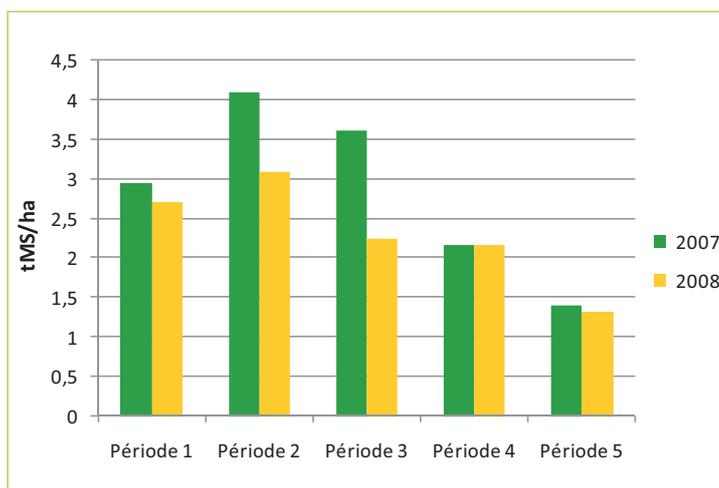


Plus de la moitié du stock est assuré début juillet.

la capacité du séchoir. Toutes les récoltes ne peuvent se réaliser sur la première période. Le rendement par fauche est réduit relativement à une fauche de foin classique.

En période 3 et 4, les conditions climatiques permettent souvent de réaliser du séchage au sol, mais les éleveurs recherchent aussi des foins feuillus, voire riches en légumineuses, plus faciles à préserver avec un séchage en grange. Ces foins sont complémentaires des foins plus fibreux de 1<sup>re</sup> coupe.

Enfin, les rendements plus faibles en période 5 s'expliquent par des fauches de « nettoyage » de fin d'été ou par des récoltes de légers excédents que les éleveurs n'ont pas voulu perdre, difficiles à valoriser autrement.

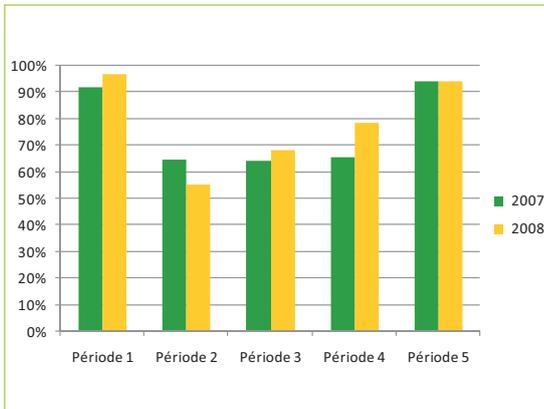


**Graphique 12/ Rendement en foin séché en grange selon les périodes de fauches.**

## Des surfaces exclusivement fauchées

Les surfaces uniquement réservées à la fauche concentrent respectivement 71 et 72 % des fauches en 2007 et 2008 (cf. graphique 13). De même, il est réalisé 65 et 62 % des stocks sur ces surfaces pour ces mêmes années.

Les rendements moyens par coupe observés sont de 3,2 tMS par ha en 2007 et 2,3 tMS par ha en 2008. Selon les périodes, les rendements varient de 1,3 à 4,0 tMS par ha (cf. tableau 6). La stratégie de réalisation des stocks repose principalement sur les surfaces uniquement réservées à la fauche.



**Graphique 13/ Part des surfaces exclusivement destinées à la fauche sur la surface totale récoltée selon les périodes de fauche.**

## Près de 3,5 tonnes brut de foin par vache et par an.

Avec un troupeau moyen d'environ 75 vaches laitières, le stock réalisé par les éleveurs est de 215 tonnes de matière sèche soit 2,9 tonnes de MS/VL/an équivalent à 3,4 tonnes brut de foin. Le stock est tributaire de la surface accessible au pâturage des vaches laitières. Le besoin de stock sera aussi limité avec la non-distribution de foin lors du pâturage.

### FAMILLE GAVELLE, GAEC DES 2 RIVES À HEUBÉCOURT-HARICOURT (27)

320 ha de SAU, 6 UTH, 120 Prim'Holstein, 900 000 l de lait produits, séchoir de 450 t depuis 2007.



*La dimension du troupeau laitier et notre parcellaire dispersé et éloigné du corps de ferme nous ont conduit à maintenir le troupeau laitier en stabulation toute l'année. La ration des vaches est maintenant identique*

*sur l'année avec moitié ensilage maïs et moitié foin séché en grange. Le foin est pour 1/3 du foin de prairies permanentes et pour 2/3 du foin de luzerne qui se cultive bien chez nous. Nous pratiquons aussi le grain inerté, maïs et orge. Nous travaillons avec une ration unique mélangée distribuée. Nous souhaitons conserver le maïs qui nous apporte l'énergie dans la ration et nous permet une bonne gestion de nos effluents d'élevage. Avant, nous enrubbannions : aujourd'hui, le séchage en grange assure la qualité de nos stocks et notre objectif est la recherche d'une plus grande autonomie protéique sur notre exploitation.*

**Tableau 6/ Tonnage récolté par période de fauche.**

	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5	Moyenne annuelle
(en tMS/ha)						
Rendements 2007	2,62	3,98	3,88	2,16	1,16	3,15
Rendements 2008	2,46	2,84	1,96	1,92	1,3	2,28

## Coût des récoltes en foin séché en grange

Les coûts des différents types de récoltes des fourrages ont été estimés. Les deux tableaux ci-contre détaillent les coûts de récolte du foin séché en grange, avec dans le premier cas appel à l'entreprise pour le ramassage et le transport du fourrage. Dans le second cas le matériel appartient à l'exploitant.

Le prix de revient des matériels est extrait de la brochure des Chambres d'Agriculture de Normandie « Coûts d'utilisation prévisionnels des matériels agricoles » de juin 2009.

Le prix de revient de l'autochargeuse « ETA » est établi à partir de tarifs d'entreprises de travaux agricoles de Basse-Normandie.

## Exemples de chaînes de récolte cohérentes

### ① 200 t de foin ventilé, soit 55 à 60 ha de récolte

**Parc matériel de l'exploitant:** Tracteur 90 ch (12,30 €/h), faucheuse 2m80 (13,30 €/ha), faneuse 6 toupies de 6m50 (5,60 €/ha), andaineur 3 m 50 (5,10 €/ha) (cf. tableau 7).

**Appel à l'entreprise pour le ramassage et le transport du fourrage au séchoir:** Autochargeuse « Ensilage/foin » 70 m<sup>3</sup> et tracteur 180/200 ch (65 €/Voyage + 45 €/h).

**Tableau 7/ Foin séché en grange (3,5 t de MS/ha) - Autochargeuse ETA**

Opération	Coût/ha	Temps/ha
Fauchage	19,50 €	30 min
Fanage (2 fois)	18,20 €	34 min
Andainage	11,30 €	30 min
Autochargeuse	87,50 €	30 min (MO de l'ETA)
Stockage Griffes	-	30 min
<b>TOTAL</b>	<b>136 €</b>	<b>2h 34 min</b>
<b>Soit par t de MS</b>	<b>39 €</b>	<b>44 min</b>

Source : CA Manche, Christian Savary

**Remarque:** Dans cette situation, avec une surface de récolte et une puissance de tracteur limitée, l'agriculteur peut aussi faire le choix d'investir dans une remorque autochargeuse de 40/45 m<sup>3</sup>. Cet équipement permet de ramasser l'ensemble de la récolte en réalisant 85 à 90 voyages/an, mais les temps de travaux seront plus longs.

### ② 350 t de foin ventilé soit 100 à 110 ha de récolte

**Parc matériel de l'exploitant:** Tracteur 120 ch (17,70 €/h) et 90 ch, faucheuse 3m20 (11,40 €/ha), faneuse 8 toupies de 8m50 (5,70 €/ha), andaineur double (7 m) en copropriété ou en CUMA (8,50 €/ha), autochargeuse « foin » de 55/60 m<sup>3</sup> (51,50 €/ha) (cf. tableau 8).

**Tableau 8/ Foin séché en grange (3,5 t de MS/ha) - Autochargeuse individuelle.**

Opération	Coût/ha	Temps/ha
Fauchage	18,80 €	25 min
Fanage (2 fois)	16,70 €	26 min
Andainage	11,60 €	15 min
Autochargeuse	63,30 €	40 min
Stockage Griffes	-	40 min
<b>TOTAL</b>	<b>110 €</b>	<b>2 h 26 min</b>
<b>Soit par t de MS</b>	<b>32 €</b>	<b>42 min</b>

**Remarques:** Dans les 2 situations, il faut ajouter le temps de main-d'œuvre sur la griffe, pour évacuer le fourrage dans le séchoir.

- La capacité des autochargeuses se caractérise par 2 volumes. Le volume DIN correspond approximativement au volume de la caisse (ex : 33 m<sup>3</sup>). Le volume utile s'apparente au volume de fourrage déchargé (ex : 60 m<sup>3</sup>). Les capacités des machines ci-dessus sont annoncées en « volume utile ».
- Les performances du chantier s'entendent avec un déplacement dans un rayon de 2 km autour du séchoir. Le temps de déplacement augmente de 2 à 3 minutes pour chaque kilomètre supplémentaire parcouru.

À noter que le coût du foin séché au sol (sur la base de récoltes balles rondes et un rendement de 5 tMS/ha) est plus élevé à l'hectare (171 €), mais un peu plus faible à la tonne de matière sèche (34 €).

Cependant, des récoltes de foin séché en grange à faibles rendements comme on les observe en période 4 ou 5 (cf. tableau 6), augmentent sérieusement le coût des travaux par tonne de MS (cf. tableau 9).

L'incidence du tonnage récolté est en effet prépondérant dans ce coût : il s'agit alors de bien évaluer l'intérêt de récoltes à très faibles tonnages par hectare.

**Tableau 9/ Évolution du coût de la tonne de MS récoltée en foin séché en grange selon le rendement de la parcelle (avec autochargeuse ETA).**

Rendement (tMS/ha)	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
Coût (€/tMS)	62	52	46	42	39

Source : CA Manche, Christian Savary

# Prairies et valeurs alimentaires du foin séché en grange

## Implantation de prairies de fauche destinées au séchage en grange

En Normandie, les éleveurs utilisent un séchoir à foin essentiellement pour la récolte de prairies temporaires, et parfois aussi pour celle des prairies permanentes. La plupart implantent de nouvelles prairies en substitution de surfaces en culture ou de vieilles prairies.

Cela permet d'améliorer le rendement et surtout la valeur alimentaire du foin récolté. La récolte de prairies temporaires riches en légumineuses (autour de 50 %), voire de luzerne pure, permet d'obtenir un fourrage riche en protéines, qui constituent le facteur le plus limitant pour les éleveurs qui souhaitent gagner en autonomie protéique, et particulièrement pour les agriculteurs biologiques.



*Les mélanges à base de luzerne sont très productifs.*

Dans ce chapitre nous allons donner quelques repères pour raisonner l'implantation de prairies destinées à la fauche.

### Quelles espèces semer ?

Les prairies semées sont le plus souvent des mélanges associant une ou plusieurs graminées à une ou plusieurs légumineuses. Le semis de graminées sans légumineuses est peu voire pas pratiqué et n'est pas conseillé : de telles prairies produisent un fourrage moins riche en protéines, et nécessitent une importante fertilisation azotée pour être productives, ce qui est anti-économique à moins de disposer d'importantes quantités d'effluents d'élevage riches en azote.

Le semis de luzerne pure est envisageable quand le sol s'y prête, et pratiqué par certains sécheurs, avec comme avantage principal de permettre l'obtention d'un foin riche en protéines. La luzerne est de plus très facile à sécher.

À noter que le pH n'est pas le facteur le plus important pour savoir si un sol permet l'implantation d'une luzerne. Un pH entre 6,5 et 7,2 constitue l'optimum pour une bonne pérennité et une bonne production fourragère, mais en cas de pH inférieur (surtout en dessous de 6) il suffit de réaliser un apport de chaux avant le semis puis d'effectuer un entretien calcique régulier. La luzerne redoute plus les sols compacts et surtout trop humides. En sols argileux ou battants, elle craint aussi l'asphyxie de surface, surtout à l'implantation.

Avec une luzerne pure, la valeur énergétique sera plus faible que pour d'autres types de prairies. Autre inconvénient : une luzerne pure est plus sensible au salissement par des adventices qu'une association. De plus, la durée de vie d'une parcelle en luzerne pure est le plus souvent limitée à 3-4 ans, et il faudra attendre au moins 5 ans avant d'y ressemer de la luzerne : c'est donc un type de prairie à n'envisager que dans une rotation avec des cultures annuelles.

Il est donc généralement préférable de semer un mélange associant une ou plusieurs graminées et une ou plusieurs légumineuses, surtout si l'on souhaite garder la prairie plus de 3-4 ans.

## Association simple ou prairie multi-espèces ?

Les mélanges multi-espèces sont souvent plus pérennes en conditions difficiles (sécheresse, forte humidité...). Ils constituent aussi une sécurité à l'implantation, en cas de conditions météorologiques défavorables ou de connaissance insuffisante des espèces adaptées à la parcelle : si une espèce s'implante mal, d'autres pourront souvent assurer une qualité suffisante à la prairie. De plus, plusieurs essais ont montré que les mélanges multi-espèces permettent souvent un rendement supérieur à celui obtenu par des espèces pures ou des associations simples. Cette supériorité est particulièrement marquée quand les conditions sont difficiles, notamment en conditions sèches. Outre un rendement moyen supérieur, cela se traduit aussi par des écarts entre années plus faibles. Certains essais ont aussi mis en évidence un moindre envahissement par les adventices quand le nombre d'espèces est plus élevé (l'association d'espèces avec des ports et des modes de développement variés laisse peu de place pour l'installation et le développement d'espèces étrangères). Enfin, un plus grand nombre d'espèces permet de s'adapter à l'hétérogénéité intraparcelle, de manière à obtenir une flore correcte quel que soit le milieu : fond humide, coteau séchant...

Pour ce qui est de la valeur alimentaire, les mélanges multi-espèces peuvent permettre une plus grande stabilité entre années, notamment pour la première coupe : la présence d'espèces d'épiaison tardive peut permettre d'atténuer la baisse de valeur due à une récolte retardée par des conditions climatiques défavorables. Ils contribuent aussi aux apports en minéraux et oligo-éléments pour les animaux, notamment avec la présence des légumineuses.

Au final, on peut donc conseiller de semer des mélanges comportant 2 ou 3 graminées, associées à 2 ou 3 légumineuses. En revanche

il semble souvent inutile de trop multiplier les espèces, du moins en dehors des situations au sol particulièrement défavorable et/ ou avec des très faibles niveaux de fertilisation. En effet, plusieurs observations montrent que lorsque le niveau de fertilité du sol est correct, les espèces secondaires peu agressives telles que lotier, minette, voire fétuque des prés, se maintiennent difficilement et disparaissent rapidement ou ne représentent plus qu'une très faible part de la biomasse.

## Quelles espèces choisir ?

Le premier critère de choix d'une espèce est son adaptation au type de sol de la parcelle et au climat : certaines espèces ne tolèrent pas un sol gorgé d'eau l'hiver, d'autres la sécheresse ou un sol trop acide... Le mode de conduite de la parcelle est aussi à prendre en compte : certaines espèces secondaires (lotier, minette...) peuvent avoir leur place sur des sols plus difficiles avec des conduites plus extensives. Il faut ensuite tenir compte de la durée de vie souhaitée pour la prairie et de son mode d'exploitation : fauche seule (avec éventuellement un pâturage en fin de saison), ou fauche puis pâturage ? Y a-t-il des contraintes par rapport aux dates d'utilisation de la prairie, par exemple une forte humidité empêchant une exploitation précoce ?



*Le lotier corniculé : une légumineuse « secondaire » à réserver aux « petites terres ».*

## Des espèces plus ou moins faciles à sécher

Dernier critère, même avec l'utilisation d'un séchoir, l'aptitude au séchage des différentes espèces est à prendre en compte : certaines espèces, comme le trèfle violet et les ray-grass, et particulièrement le ray-grass hybride sont plus difficiles

à sécher. C'est aussi le cas des variétés tétraploïdes, moins aptes à sécher que les diploïdes. Ce n'est pas une raison pour les éliminer (beaucoup de sécheurs les utilisent), mais il faut savoir que cela aura une incidence sur la conduite des récoltes : par exemple une prairie riche en ray-grass hybride et surtout en trèfle violet nécessitera 1 voire 2 jours de séchage au sol en plus pour atteindre le même taux de matière sèche à l'entrée du séchoir. À défaut, il faudra prévoir un temps de séchage plus long, ou bien un chauffage d'appoint. S'il est prévu d'implanter plusieurs prairies comportant une forte proportion d'espèces difficiles à sécher, il pourra être utile d'en tenir compte dans le dimensionnement du séchoir.

À l'inverse, la luzerne, la fétuque élevée et le dactyle sèchent facilement. Le trèfle blanc est très riche en eau, mais constitué essentiellement de feuilles, il sèche facilement. Par contre il donne un fourrage moins « aéré », ce qui implique de ne pas en mettre une trop grande épaisseur dans les cellules de séchage.

- Les espèces composant les prairies permanentes de la région sèchent plus ou moins facilement. Des observations conduites à la station INRA du Vieux Pin (61) en étuves ventilées dans différentes conditions nous donnent quelques tendances : parmi les espèces les plus difficiles à sécher : trèfle violet, jonc, et surtout rumex, pissenlit, grande berce.
- Espèces intermédiaires (par ordre décroissant de vitesse de séchage) : pâturin commun, houlque laineuse, vulpin des prés, agrostis stolonifère, dactyle, fromental, ray-grass anglais diploïde, ray-grass hybride.
- Le trèfle blanc, la fétuque élevée et les renoncules sèchent très rapidement.

En fonction des réponses à ces différentes questions et des caractéristiques des principales espèces utilisables dans notre région (se reporter par exemple au Guide de l'Herbe,

publié en 2005 par les Chambres d'agriculture de Normandie), on pourra trouver la ou les espèces a priori adaptées aux conditions de chaque parcelle à implanter. L'expérience permettra ensuite de retenir les plus pertinentes.

### Comment composer un mélange pour prairie de fauche ?

La plupart des distributeurs proposent des mélanges « tout faits », mais il nous semble préférable de constituer soi-même un mélange qui sera plus facilement adapté au contexte spécifique de l'exploitation. On aura de plus la possibilité de choisir les meilleures variétés pour les différentes espèces (à condition du moins de prévoir le mélange suffisamment à l'avance...).

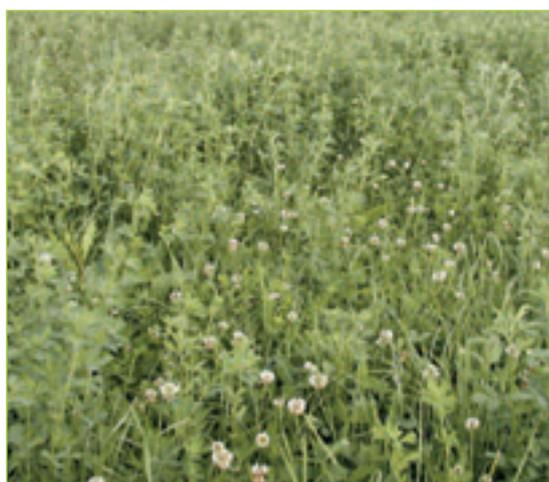
### Quelques recommandations :

Choisir une ou deux espèces principales (celles que l'on veut voir en majorité dans la prairie) et une ou deux espèces secondaires, pour les graminées et les légumineuses. Pour une prairie de fauche que l'on souhaite garder 3 à 5 ans, les espèces principales seront généralement la fétuque élevée et le dactyle pour les graminées, le trèfle violet et la luzerne pour les légumineuses. Comme graminées secondaires, on peut choisir la fléole et le ray-grass anglais, dont l'épiaison plus tardive permettra d'améliorer la valeur du fourrage en cas de récolte retardée en 1<sup>re</sup> coupe. La fétuque des prés et le ray grass anglais permettent aussi d'améliorer la valeur énergétique du fourrage à tous les stades. Fétuque des prés et fléole sont à réserver aux sols frais, sans risque de sécheresse.

Du côté des légumineuses, le trèfle blanc ne permet pas des rendements aussi élevés que la luzerne ou le trèfle violet, mais il a l'avantage de s'adapter à différents types de sol et offre une meilleure pérennité. Ses stolons lui permettent aussi de coloniser les trous qui peuvent apparaître dans la prairie, limitant ainsi l'envahissement par les adventices. Attention au choix des variétés, qui devront être capables de supporter une exploitation en fauche et donc un couvert haut. Les documents techniques des semenciers indiquent si la variété de trèfle est adaptée à la fauche, mais c'est généralement le cas des variétés de type « géant » ou à grandes feuilles.

Les espèces secondaires peuvent aussi être des espèces dont le développement à l'implantation est rapide, comme le ray-grass hybride. L'incorporation de ray-grass hybride ou de ray-grass d'Italie dans le mélange peut permettre d'améliorer le rendement en première année et de limiter le salissement

à l'installation. Mais attention à ne pas en mettre trop pour ne pas étouffer les espèces principales d'implantation plus lente: 4 ou 5 kg/ha sur un total de 30-35 kg semblent suffisants. De plus, d'après les résultats de cinq essais réalisés de 2006 à 2009 par les chambres d'agriculture de Normandie, l'effet sur le rendement est observé lors de la première coupe suivant le semis. Mais on ne retrouve toujours un effet sur le rendement total de la première année. Enfin, on aura intérêt à privilégier les variétés diploïdes, souvent plus faciles à sécher, et les moins remontantes pour éviter de pénaliser la qualité des repousses.



Les prairies multi-espèces présentent de nombreux avantages.

Tableau 10/ Vitesse d'installation des principales espèces.

Durée de la période semis-levée en jours	
Ray-grass Italie	5 à 9
Trèfle violet	9
Bromes, Ray-grass hybride	11
Luzerne, Trèfle blanc	12
Ray-grass Anglais	13
Fétuque élevée, Dactyle	20
Fléole	25

Source: GNIS

Pour le choix des doses de semis, il faut tenir compte de la taille des graines des différentes espèces (Poids de Mille Grains), de leur compétitivité au démarrage ainsi que de leur force de concurrence une fois installées (cf. tableaux 10 et 11). Les tableaux 12 et 13 proposent quelques mélanges adaptés à différents types de sols.

Tableau 11/ Nombre de graines par gramme des principales espèces : incidence sur les quantités semées.

	nb graines par gramme	nb graines par m <sup>2</sup> pour 5 kg/ha
Pâturin des prés	5 000	2 500
Fléole	2 500	1 250
Trèfle blanc nain	1 540	770
Trèfle hybride	1 430	715
Trèfle blanc géant	1 250	625
Dactyle	1 000	500
Lotier corniculé	830	415
Minette	590	295
Trèfle violet diploïde	560	280
RG* anglais diploïde	530	265
Fétuque des prés	480	240
Luzerne	480	240
RG* hybride diploïde	480	240
RG* italien diploïde	450	225
Fétuque élevée	420	210
Trèfle d'Alexandrie	340	170
RG* anglais tétraploïde	310	155
Trèfle incarnat	290	145
RG* hybride tétraploïde	270	135
RG* italien tétraploïde	240	120
Brome sitchensis	120	60
Sainfoin, décortiqué	67	33

\*RG = ray-grass

Source: Sté Jouffray-Drillaud et Groupe Prairies Pays de la Loire

### Choix des variétés

Pour les principales espèces le Catalogue Officiel français contient un grand nombre de variétés dont les caractéristiques sont connues et qui ont été testées dans des essais en différents lieux du territoire national. On aura intérêt à choisir de préférence une de ces variétés. Parmi les critères de choix disponibles, voici ceux qui nous paraissent les plus importants.

**Ray-grass anglais :** choisir des variétés d'épiaison intermédiaire ou demi-tardive, plus adaptées à la fauche que les variétés de type tardif ou surtout très tardif. Les variétés diploïdes sont généralement plus faciles à sécher. Ensuite, privilégier les variétés avec une bonne résistance aux maladies et notamment aux rouilles, qui peuvent pénaliser la production de fin de saison et l'appétence de l'herbe. Enfin, une faible remontaison améliore la valeur alimentaire des repousses.

**Fétuque élevée :** choisir des variétés d'épiaison tardive, avec une bonne résistance aux maladies et surtout des feuilles souples. Ce critère est en effet généralement corrélé à la valeur énergétique, qui constitue le point faible de la fétuque élevée.

**Dactyle :** choisir des variétés d'épiaison tardive, avec une bonne résistance aux maladies.

**Ray-grass hybride :** variétés diploïdes (séchage + facile), avec une bonne résistance aux maladies et surtout pas trop remontantes.

**Luzerne :** préférer les variétés à tiges fines, plus faciles à sécher, avec une bonne teneur en protéines et une bonne résistance aux maladies.



*Le semis sous couvert d'avoine fauchée améliore le rendement en première année lors d'un semis de printemps et limite le salissement.*

Les variétés inscrites depuis 2008 ont également fait l'objet de mesures de leur teneur en ADF qui traduit la teneur en cellulose : plus elle est faible, plus le fourrage est digestible et donc plus la valeur énergétique est élevée.

**Trèfle blanc :** variétés de type "géant" ou à grandes feuilles, qui peuvent supporter une conduite « fauche ».

**Trèfle violet :** variétés diploïdes, avec une bonne résistance aux maladies.

**Tableau 12/ Proposition de mélanges pour prairies fauchées de courte durée (3-5 ans) en Normandie.**  
Utilisation = 3 à 5 fauches par an, avec éventuellement un pâturage de fin de saison.

Sol	Frais à humide		Frais à sain, pas trop séchant				Sain, acide à neutre		Sain à séchant, calcaire		Séchant acide		Sableux			
	Es	Er	Es	Er	Es	Er	Fo	Es	Er	Er	Fo	Er	Fo	Es	Er	
Durée (années)	3-5		2-3	3-5				3-5		3-5		3-5		3-4		
Mode de récolte	Es	Er	Fo	Es	Er	Es	Er	Fo	Es	Er	Er	Fo	Er	Fo	Es	Er
Ray-grass anglais				5					5							
Ray-grass hybride	5		12-15		5	6			5		5		5			
Fléole	10			8	10	3	3									
Dactyle tardif						6	6		10		15		15		7	
Fétuque des prés							12									
Brome															23	
Trèfle violet diploïde	10*		13-15		8	2	2		12				12			
Trèfle blanc à grosses feuilles	2			2	2				3		2		3			
Luzerne				15		15	15				15				15	
Total kg/ha :	27		30	30	25	32 <sup>(1)</sup>	38 <sup>(2)</sup>		35		35		35		45	

Es = ensilage ressuyé - Er = enrubbage ou ensilage très préfané - Fo = foin

(1) et (2) : mélanges suisses MST 320 et MST 323 (mélanges standards pour la production fourragère 2009-2012).

\* ou mélange trèfle violet + trèfle hybride si sol très humide.

## Quand semer ?

Le semis peut se faire en fin d'été ou en début de printemps. Les semis de fin d'été doivent être réalisés avant fin août, à la rigueur tout début septembre. En cas de conditions défavorables à cette période (sécheresse ou pluies excessives), il vaut mieux reporter le semis au printemps suivant que de semer mi ou fin septembre. En effet, les espèces d'implantation lente comme les dactyle, fétuques, fléole risquent d'être trop concurrencées par les adventices. Le risque de mauvaise implantation est également important pour les légumineuses, particulièrement la luzerne, notamment en cas de coup de froid précoce en octobre.

En Normandie, les chances de réussite sont souvent meilleures pour les semis de début de printemps (de mi-mars à mi-avril). Pour augmenter le rendement en première année et limiter le salissement (difficile voire impossible à maîtriser chimiquement pour les mélanges comportant de nombreuses espèces), il est possible de semer sous couvert d'une plante abri qui sera récoltée en fourrage, pas trop tard pour permettre une bonne implantation de la prairie. L'avoine de printemps constitue souvent la meilleure solution. Elle doit être semée à dose réduite (50-60 kg/ha) et de préférence séparément du mélange prairial. Autre possibilité: le trèfle d'Alexandrie (3 kg/ha), dont la valeur alimentaire est un peu meilleure. Inconvénient de ces « plantes abris »: elles fournissent un foin très fibreux, de valeur alimentaire très moyenne, qui les destine plutôt à des élèves. Pour des vaches laitières la quantité distribuée devra être limitée à quelques kilos de matière sèche. Une fauche précoce (avant la floraison ou l'apparition des épis) améliore leur valeur, et permet en outre de limiter la concurrence avec la prairie. Quoi qu'il en soit, cette récolte constitue une minorité du stock de foin séché dans l'année.

Pour plus d'informations sur les différentes techniques de semis, se reporter au Guide de l'Herbe, publié en 2005 par les Chambres d'Agricultures de Normandie. Voir le site :

[www.prairialesnormandie.com/publications.html](http://www.prairialesnormandie.com/publications.html)

### STÉPHANE GRANDVAL, GAEC DU MANOIR DE GRANDOUET

#### À CAMBREMER (14)

112 ha de SAU, 78 vaches laitières dominantes Prim'Holstein, 470 000 litres de lait produit, séchoir de 300 t mis en service en 2006.



#### **Prairie multi-espèces : tester le bon mélange.**

*Je récolte mon foin essentiellement sur des prairies temporaires qui sont uniquement fauchées. J'ai semé les premières en 2005. Je me suis aperçu que quand on ne connaît pas trop la capacité de ses parcelles à produire telle ou telle espèce, un panel fait qu'au final tu ne te trompes pas beaucoup. Le but est de connaître son sol lors de la première exploitation d'un mélange et ensuite de mieux cibler les espèces dans un deuxième temps. Pour moi la base est des graminées : Ray-grass Hybride, Dactyle, Fétuque élevée.*

*Pour moi, le Ray-grass Hybride est une assurance de valeur énergétique du fourrage et en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> coupe, le RGH plus feuillu amène des UFL et le dactyle, la fétuque la fibre. Pour les légumineuses, c'est luzerne, trèfle violet et trèfle blanc. J'ai un chauffage de l'air avec une chaudière qui fait que je sèche bien toutes ces espèces. Dans ma première parcelle, la luzerne n'a pas duré plus de 3 ans, mais c'est le trèfle blanc qui prend le relais. Aussi, des prairies plus jeunes compensent la composition de prairies âgées où les légumineuses sont moins présentes. C'est un travail de longue haleine pour trouver le bon mélange adapté à son sol et aux objectifs du troupeau.*

*Cette année je vais essayer de semer de la fléole sur une parcelle humide et froide. Pour le semis, je préfère le printemps car je trouve que les légumineuses s'implantent bien et j'ai besoin d'herbe en fin de saison.*

*Pour le semis l'itinéraire est le suivant :*

- Je sème d'abord de l'avoine de printemps, 70 à 80 kg/ha qui me donnera du foin fibreux au printemps ;
- Je tasse ensuite au rouleau ;
- Je sème les graminées avec un semoir à céréales avec un écartement à 12 cm. Le semis de légumineuses se fait ensuite avec un semoir intégré à une herse type étrille, puis le sol est tassé.

*Le fait de faucher régulièrement limite les mauvaises herbes. La fertilisation est réduite à des effluents avant semis, le sol est bien pourvu en P et K.*

## Entretien la fertilité du sol

Pour garantir une bonne pérennité et un bon niveau de production à ces prairies de fauche intensives, il faut veiller à compenser les exportations importantes d'éléments minéraux par une fumure adaptée. Pour des prairies fauchées 3 fois, un apport de 15 à 20 t de fumier bien décomposé tous les ans en automne ou début d'hiver permet de compenser les exportations en phosphore et potassium. À défaut il faudra apporter de l'ordre de 60 unités de phosphore et 150 unités de potasse sous forme d'engrais minéral, et on aura intérêt à contrôler le niveau de nutrition de la prairie par une analyse de l'herbe. Si le sol n'est pas naturellement calcaire, il faudra en outre effectuer un entretien calcique régulier, notamment dans le cas de prairies riches en légumineuses (pour plus de précisions, se reporter aux fiches 18 à 22 du Guide de l'herbe).

### Fertilisation azotée: des besoins limités

Avec des prairies riches en légumineuses (50 % en été), la fertilisation azotée est peu efficace. Par rapport à une fertilisation nulle, des essais réalisés en Suisse ont montré un gain de rendement de l'ordre de 5 à 10 % pour les mélanges à base de luzerne, et de 10 à 15 % pour les mélanges à base de trèfle violet quand on apporte 30 unités pour chaque pousse (soit 120 à 150 kg/an). En pratique, on pourra se contenter d'un apport de 30 à 50 unités en fin d'hiver pour améliorer le rendement de la 1<sup>re</sup> coupe, notamment pour les mélanges à base de trèfle violet.

### Quelques exemples de variétés pour prairies de fauche

- **Trèfle blanc:** ALICE (RAGT), ARAN (Jouffray-Drillaud), CRESCENDO (LG)...
- **Luzerne:** CANNELLE (RAGT), COMETE (Semences Vertes), DAPHNE (Carneau), RACHEL (Caussade), MARSHAL (LG)...

**Tableau 13/ Propositions de mélanges pour prairies de plus longue durée utilisées principalement en fauche.**

Sol	Alternance hydrique	Humide	Séchant acide	Séchant calcaire	Sain et profond
Dactyle			6	13	6
Fétuque des prés		5			(a)
Fétuque élevée souple	18	12	10		9
Fléole		4			3
RGA inter ou 1/2 tard	6		4	4	
RGA tardif		4			4
Lotier corniculé (d)	4	4	5	3	
Luzerne (c)				13	5
Minette			4		
Trèfle blanc (b)	3	2	2	2	2
Trèfle hybride (c)	4	4			
Trèfle violet (c)			4		3
Total kg semences	35	35	35	35	32

En vert: espèce déconseillée dans ces conditions de sol.

(a) peut remplacer une partie de la fétuque élevée

(b) trèfle blanc géant à grandes feuilles impératif si fauche

(c) espèces moyennement pérennes: leur proportion dans la prairie risque de régresser au bout de 3-4 ans pour le trèfle violet, 4-5 ans pour luzerne et trèfle hybride (variable selon type de sol et conditions d'exploitation)

(d) À réserver aux conduites peu intensives. Choisir si possible une variété avec une bonne force de concurrence comme Gran San Gabriele.

- **Trèfle violet:** LEMMON (Barenbrug), FORMICA (Jouffray-Drillaud), DIADEM (LG), CORVUS (Semences Vertes), MERIAN (Carneau)
- **Dactyle:** BELUGA (Semences Vertes), LUDAC (Semences Vertes), GRASSLY (RAGT), LUFLOL (LG), LURON (Jouffray-Drillaud), CRISTOBAL (Barenbrug), LOTUSS (Caussade)

- **Fétuque élevée** : BAROLEX (Barenbrug), CALLINA (RAGT), DULCIA (RAGT), ELODIE (Jouffray-Drillaud), EXELLA (LG), HIDALGO (LG).
- **Fétuque des prés** : PREVAL (Semences Vertes)
- **Fléole** : COMTAL (LG), PRESTO (Semental Zelder)
- **Ray-grass anglais** : DEFENDER (LG), OCEAL (RAGT), ABERAVON (Jouffray-Drillaud), ASTURION (LG), DORNA (Caussade), BARMILKA (Barenbrug)...
- **Ray-grass hybride** : KEURDOR (Barenbrug), CADOR (LG), MILOR (Jouffray-Drillaud) tétraploïdes : BAHIAL (RAGT), SPLENDA (Barenbrug), NEOLA (LG), MARMOTA (Semences Vertes)...

**Tableau 14/ Synthèse de résultats d'analyses de foins ventilés récoltés en Normandie.**

		nb	MAT g/kg MS	UFL/kg MS	PDIN g/kg MS	PDIE g/kg MS	UEL/kg MS
Prairie naturelle	1 <sup>er</sup> cycle	6	103 68 - 121	0.75 0.62 - 0.84	66 42 - 76	76 59 - 86	1.07 1.04 - 1.12
	repousses	10	122 89 - 159	0.77 0.64 - 0.87	79 55 - 104	85 66 - 105	1.04 0.99 - 1.09
Prairie temporaire multi-espèces	1 <sup>er</sup> cycle	5	137 121 - 158	0.80 0.63 - 0.88	88 73 - 106	89 76 - 104	1.03 1.00 - 1.06
	repousses	10	143 102 - 209	0.78 0.66 - 0.93	90 63 - 140	89 73 - 113	1.02 0.94 - 1.07
Ray-grass anglais avec légumineuses	1 <sup>er</sup> cycle	8	118 69 - 178	0.83 0.69 - 0.95	74 43 - 114	85 68 - 106	1.05 0.98 - 1.12
	repousses	16	143 92 - 217	0.82 0.71 - 0.89	92 57 - 134	92 72 - 122	1.02 0.93 - 1.08
Ray-grass hybride + légumineuses*	1 <sup>er</sup> cycle	4	115 103 - 125	0.83 0.73 - 0.89	74 65 - 83	85 81 - 89	1.05 1.04 - 1.06
	repousses	7	121 92 - 169	0.77 0.68 - 0.86	78 58 - 110	92 72 - 122	1.05 0.99 - 1.08
Luzerne	1 <sup>er</sup> cycle**	3	175 149 - 206	0.60 0.56 - 0.68	116 99 - 137	90 84 - 99	1.01 0.96 - 1.04
	repousses	10	177 150 - 249	0.67 0.63 - 0.74	115 99 - 165	94 85 - 127	0.99 0.92 - 1.02
INRA Le Pin - TB	printemps	2	129	0.75	92	96	1.03
	été	4	137	0.80	97	100	0.98
INRA Le Pin - TV	printemps	3	137	0.78	97	100	0.98
	été	4	141	0.79	100	101	0.95
<b>Pour comparaison, valeurs observées pour des foins séchés au sol de Normandie (1)</b>							
Foin de PN séché au sol		177	83 58 - 152	0.64 0.56 - 0.83	51 36 - 94	65 56 - 90	1.11 1.02 - 1.15
Ensilages de PN (2)		223	123 87 - 163	0.75 0.64 - 0.87	70 49 - 93	67 58 - 79	
Foin de luzerne séché au sol		34	161 115 - 209	0.62 0.54 - 0.70	106 76 - 138	93 75 - 112	1.04 0.98 - 1.09

Source : LANO, SEGRAFO, INRA Le Pin, Chambres d'agriculture de Normandie, Ferme expérimentale de la Blanche Maison

\* dont 10 données sur 11 issues de parcelles de la ferme expérimentale de la Blanche Maison

\*\* dont 2 résultats de coupes tardives ou avec de mauvaises conditions météo

(1) synthèse des analyses de fourrages de Normandie réalisées au LANO de 2005 à 2008. Valeurs médianes et plage contenant 95 % des résultats.  
(2) synthèse des résultats d'ensilages entre 25 et 40 % de MS.

INRA Le Pin TB: mélange « suisse » à base notamment de ray-grass anglais, fétuque des prés, vulpin des prés et trèfle blanc, ces deux derniers étant dominants.

INRA Le Pin TV: mélange multi-espèces à base de fétuque élevée, fléole, ray-grass anglais, trèfles violet, blanc et hybride et lotier. Le trèfle violet domine largement, notamment en été (80 %).

## Valeur alimentaire du foin ventilé

### Une valeur supérieure à celle des foins séchés au sol

Les valeurs alimentaires (énergie UFL, azote PDI, ingestibilité UEL) observées pour les foins séchés par ventilation sont supérieures à celles observées avec les foins séchés au sol (cf. tableau 14).

Ces valeurs supérieures s'expliquent en partie par le fait que le séchage par ventilation préserve mieux la valeur de l'herbe sur pied que le séchage au sol (cf. tableau 15) : avec un séchage plus rapide, la valeur de l'herbe est soumise moins longtemps à la dégradation due à la respiration cellulaire, à l'activité enzymatique, voire au lessivage par la pluie. De plus, avec moins de fanages les pertes de feuilles sont limitées, notamment pour les légumineuses. Le tableau 15 illustre les gains de valeur permis par la technique du séchage par ventilation, à partir de résultats de comparaisons réalisées à la station INRA du Pin au Haras entre un foin séché au sol dans d'excellentes conditions et un foin ventilé, pour une même date de fauche.



La date de fauche est le point essentiel des valeurs alimentaires en 1<sup>re</sup> coupe.

**Tableau 15/ Intérêt du séchage par ventilation : comparaison des valeurs alimentaires pour une même date de fauche.**

	MAT g/kg MS	UFL / kg MS	PDIN g/kg MS	PDIE g/kg MS	UEL / kg MS
Fourrage vert	137	0.89	86	87	1.05
Foin ventilé	132	0.85	83	89	0.97
Foin séché au sol	134	0.82	84	88	1.00

Source : Essais INRA Le Pin (JR Peccatte - Prairiales 2009)

Moyennes de 8 fourrages (4 associations RGA - TB, 4 prairies permanentes), 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycles.

Foins ventilés engrangés à 63 % de MS ; foins séchés au sol mis en petites bottes à 79 % de MS.

### Pour une valeur élevée, faucher tôt

Mais le facteur essentiel réside dans la réalisation de fauches plus précoces au premier cycle, ou de repousses moins âgées : la présence du séchoir permet de récolter avec des séquences de beau temps plus courtes. En effet, la valeur du fourrage engrangé dépend avant tout de la valeur de l'herbe au moment de la fauche, et celle-ci diminue rapidement avec l'avancement de la date de fauche au premier cycle, puis (mais moins rapidement), avec l'âge des repousses. Les graphiques 14 et 15 illustrent ce phénomène pour une prairie permanente normande et une luzerne.

À même date de fauche, la valeur énergétique et l'ingestibilité sont améliorées, même par rapport à un foin séché au sol dans des conditions optimales.

Toutefois il n'est généralement pas possible ni recommandé de rechercher la valeur alimentaire maximale sur toutes les coupes de toutes les parcelles, même pour alimenter des vaches laitières. D'une part la capacité limitée du séchoir nécessite de décaler certaines premières coupes à fin mai voire début juin, et d'autre part il est conseillé de récolter une part de foin suffisamment fibreux, donc pas trop tôt, pour éviter de donner une ration trop acidogène aux animaux, qui se traduirait par des problèmes digestifs et une mauvaise valorisation de la ration. Enfin, avec des coupes précoces et rapprochées le rendement est plus faible qu'avec des coupes à des stades plus avancés (cf. graphique 16).

## Des valeurs équilibrées pour composer des rations

La **valeur énergétique** des foins ventilés analysés en Normandie se situe **autour de 0,80 UFL/kg de MS** pour les prairies temporaires à base de graminées et légumineuses avec peu de luzerne. Les premières coupes précoces (fin avril - début mai) se situent plutôt entre 0,80 et 0,85 UFL, tandis que les 1<sup>re</sup> coupes plus tardives ou les repousses se situent plutôt entre 0,75 et 0,80 (cf. [tableau 17](#)). Les valeurs les plus faibles sont observées pour les 2<sup>e</sup> coupes.

Ces moyennes cachent des variations assez importantes : la présence d'une forte proportion de ray-grass anglais ou hybride dans la prairie améliore cette valeur (cf. [tableau 17](#)), ce qui est logique puisque ces espèces sont connues pour leur valeur énergétique supérieure et leur épaisseur plus tardive que celles des dactyles et fétuques. Les plus fortes valeurs énergétiques sont obtenues avec les associations ray-grass anglais – trèfle blanc, mais ces associations sont souvent moins productives que les mélanges comportant des « grandes graminées » (dactyle, fétuques, fléoles) associées à du trèfle violet et/ou de la luzerne. Les foins de prairie naturelle ont une valeur un peu plus faible, souvent comprise entre 0,75 et 0,80 UFL.

**Tableau 16/ Valeurs nutritives moyennes du fourrage vert de 4<sup>e</sup> coupes de prairies temporaires multi-espèces.**

MAT	UFL / kg MS	UFV / kg MS	PDIN g/kg MS	PDIE g/kg MS
16,8 %	0,87	0,81	107	92

Source : essais Chambres d'Agriculture de Normandie 2006-2009  
Moyenne de 8 coupes pour 5 mélanges riches en légumineuses (42 % en moyenne).  
Date moyenne de fauche : 28 septembre ; rendement moyen : 1,9 tMS/ha

Les **valeurs azotées** moyennes sont de l'ordre de **90 g/kg MS de PDI pour les prairies temporaires multi-espèces** ou les repousses de prairies à base de ray-grass anglais + trèfle blanc ou violet. Elles sont plus faibles pour les associations à base de ray-grass hybride, les 1<sup>er</sup> cycles d'associations à base de ray-grass anglais et surtout les prairies permanentes (cf. [tableau 14](#)). Mais ces valeurs azotées sont surtout **très variables** : pour les prairies temporaires, elles augmentent avec la proportion de légumineuses, et pour les prairies permanentes ou prairies temporaires pauvres en légumineuses elles augmentent avec la fertilisation azotée (organique ou minérale).

Enfin, les foins de **luzerne pure** constituent un cas particulier : leur valeur énergétique est encore plus faible : autour de **0,67 UFL/kg MS** pour une première coupe précoce ou les repousses, ce qui est une caractéristique de la luzerne.

Par contre la luzerne permet d'obtenir les valeurs azotées les plus élevées, avec une moyenne de l'ordre de **115 g de PDIN/kg MS**. Ces foins de luzerne sont bien adaptés pour

**Tableau 17/ Valeurs alimentaires de foins ventilés issus de différents mélanges graminées + légumineuses (trèfle blanc et/ou trèfle violet) selon la date de la 1<sup>e</sup> coupe**

Date de fauche	Nb de coupes	Mélanges avec ray-grass anglais ou hybride majoritaire				Mélanges sans ray-grass ou avec ray-grass minoritaire			
		UFL/ kg MS	PDIN g/kg MS	UEL/ kg MS	% lég	UFL/ kg MS	PDIN g/kg MS	UEL/ kg MS	% lég
24 au 29 avril	5	0,86	70	1,03 +/- 0.08	12 %	0,83	79	1,02 +/- 0.07	13 %
5 au 9 mai	7	0,84	74	1,04 +/- 0.08	18 %	0,80	79	1,04 +/- 0.05	18 %
19 ou 20 mai	3	0,80	74	1,05 +/- 0.04	25 %	0,76	74	1,07 +/- 0.08	18 %

Données issues d'essais réalisés par les Chambres d'agriculture sur 5 sites de Normandie de 2007 à 2009. Valeurs « foin ventilé » estimées avec les équations INRA 2007 à partir des valeurs mesurées sur les fourrages verts. % lég. : proportion de légumineuses dans la biomasse récoltée.



Les prairies multi-espèces en 1<sup>re</sup> coupe atteignent des valeurs moyennes autour de 90 PDI/g MS

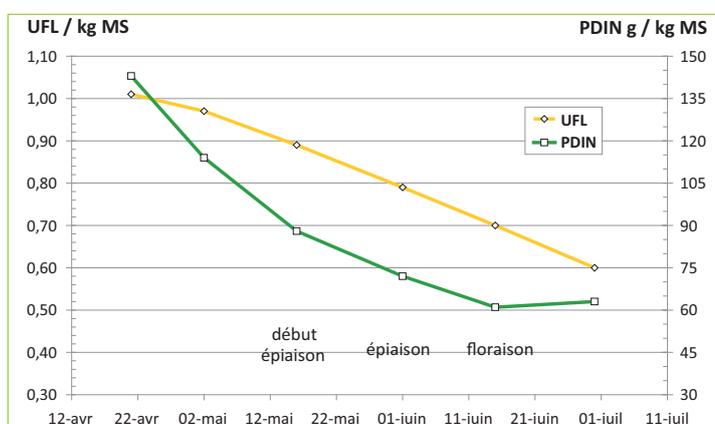
complémenter des foins de prairie naturelle ou de l'ensilage de maïs, mais nécessiteront une complémentation énergétique (céréale, betterave...) plus importante.

Les 4<sup>e</sup> voire 5<sup>e</sup> coupes de l'année, réalisées en septembre/octobre constituent un autre cas particulier : les rendements sont souvent faibles (1 à 2 tMS/ha de foin), mais les valeurs peuvent être très élevées, notamment la valeur azotée. Distribuées en vert comme le font certains éleveurs, il s'agit presque d'un concentré... (cf. tableau 16).

**L'ingestibilité** du foin constitue le dernier point important pour pouvoir établir une ration. On peut en faire une première estimation à partir de la valeur d'encombrement UEL du fourrage : les valeurs calculées à partir des résultats d'analyse et des équations proposées par l'INRA donnent des valeurs UEL souvent comprises entre 1,00 et 1,05 UEL/kg de MS, contre souvent plus de 1,10 pour les foins de prairie naturelle séchés au sol (cf. tableau 15), ce qui va bien dans le sens d'une meilleure ingestibilité des foins ventilés. Toutefois, par rapport aux quantités ingérées mesurées

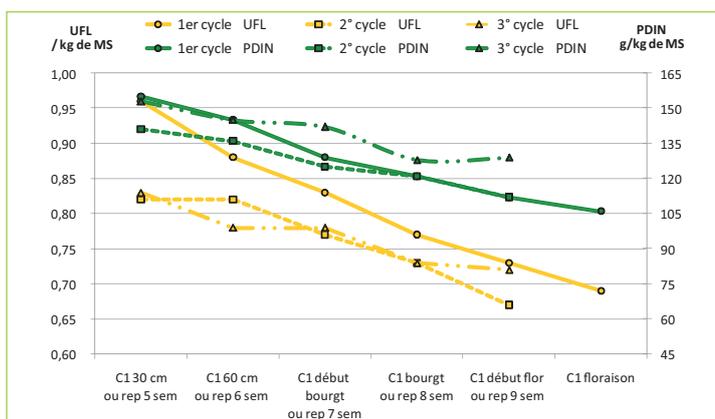
en exploitation ou en station expérimentale (voir chapitre « conduite du troupeau »), il semble que ces valeurs conduisent à une sous-estimation de l'ingestion, les valeurs « réelles » se situant peut-être plutôt entre 0,95 et 1 UEL/kg MS.

Au-delà de cette première approche basée sur les résultats d'analyse, il est donc fortement recommandé de procéder à des contrôles d'ingestion en pesant les quantités réellement ingérées par le troupeau, afin de pouvoir si besoin réajuster la complémentation.



Graphique 14/ Évolution de la valeur alimentaire d'une prairie permanente normande au cours du 1er cycle de l'herbe (fourrage vert).

Source : Tables INRA 2007 et dates moyennes de réalisation des stades en Seine-Maritime.



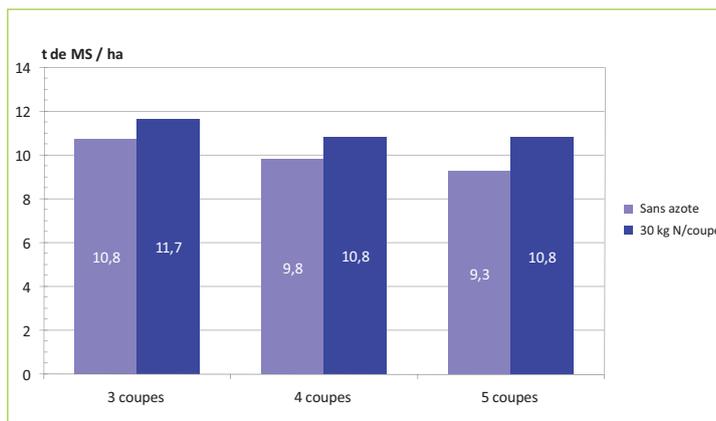
Graphique 15/ Évolution de la valeur alimentaire d'une luzerne (fourrage vert) en fonction du stade au 1er cycle ou de la durée de repousse.

Source : Tables INRA 2007

## Analyser pour pouvoir ajuster la complémentation

Compte tenu des fortes variations observées, et du fait que le foin ventilé va représenter la majeure partie de la ration, il est conseillé de réaliser des analyses de valeur alimentaire par grandes catégories de foins : date de fauche ou repousse, type de prairie, pour tenir compte notamment de la proportion de légumineuses... Si l'on souhaite une analyse de valeur alimentaire complète, permettant d'obtenir les valeurs UFL et PDI, il est fortement recommandé de demander une mesure de la digestibilité enzymatique à la pepsine-cellulase (DCS), qui permet de calculer une valeur énergétique (UFL ou UFV) plus fiable dès lors qu'elle concerne une prairie constituée de plus d'une espèce. Le coût total de l'analyse est alors de l'ordre de 60 € (tarif LANO 2009), contre 35 € sans la DCS.

À défaut, il est aussi possible, pour les prairies temporaires constituées d'une ou 2 graminées avec une ou deux légumineuses, d'estimer la valeur énergétique à partir de la proportion approximative des différentes espèces dans le fourrage et des valeurs mentionnées dans les tables de l'INRA pour le stade de récolte correspondant. Pour la valeur azotée, beaucoup plus variable en fonction des conditions de culture et de récolte, il est toutefois indispensable de recourir à une analyse de la teneur en protéines (MAT), le coût de cette analyse seule étant de l'ordre de 22 €. La valeur PDIN peut ensuite être estimée de manière assez précise en comparant cette teneur en MAT avec celle de fourrages de valeur PDIN connue (voir [tableau 14](#) ou tables INRA).



**Graphique 16/** Incidence de la fréquence de coupe et de la fertilisation azotée sur la production d'un mélange à base de graminées, trèfle violet et trèfle blanc.

Source : P. Aeby - 2010 - Essai de Moudon (Suisse), 1999-2000

# Conduite du troupeau

Les références sur la conduite du troupeau sont issues du réseau de 13 exploitations équipées d'un séchoir à foin et de la ferme expérimentale de la Blanche Maison (50).

## Un système adapté à la diversité des troupeaux et à la Normandie

Le séchage en grange n'induit pas d'effectifs particuliers. De 40 à 120 vaches, c'est la fourchette observée en Normandie.

La technique du séchage en grange, utilisée traditionnellement en zone de montagne, avec les races locales, se développe maintenant dans l'Ouest de la France. Elle est adaptée à toutes les races. Les troupeaux sont classiquement constitués de Prim'Holstein et/ou de Normandes. Dans les zones AOC



*Le foin ventilé est très bien ingéré.*

les troupeaux sont en race pure Normande. Les races « montagnardes » : Brune des Alpes, et Montbéliarde sont aussi présentes. La tendance est une diminution des élevages en race Prim'Holstein pure avec l'introduction de races moins productives en lait.

La longévité des vaches ne semble pas affectée par la mise en place d'un système basé sur le foin ventilé : le rang moyen de lactation varie de 2,2 à 2,9. Il est comparable à celui de l'ensemble des producteurs de lait de Normandie (2,5). Ce point devra être vérifié sur le long terme, car pour de nombreux élevages la mise en place du séchoir est récente. Le taux de génisses élevées est de 35 % de l'effectif de vaches laitières. Il est comparable aux taux d'élevage rencontrés dans les autres systèmes. Les causes de réformes sont celles observées dans les autres élevages (reproduction, cellules).

Les vêlages sont généralement étalés avec un maximum atteint en septembre octobre comme pour l'ensemble des autres exploitations laitières. Quelques particularités peuvent être soulignées :

- L'étalement souhaité des livraisons de lait amène 2 pics de vêlages en début d'automne et en fin d'hiver notamment en production de lait AOC.
- En agriculture biologique avec séchage en grange, la période des vêlages est plus souvent resserrée soit en début d'automne, avec 4 à 6 mois sans vêlage sur le printemps et l'été, soit à partir de la fin de l'hiver jusqu'en été. Cette dernière stratégie est basée sur une réduction des stocks fourragers avec une production de lait maximum au pâturage de printemps.

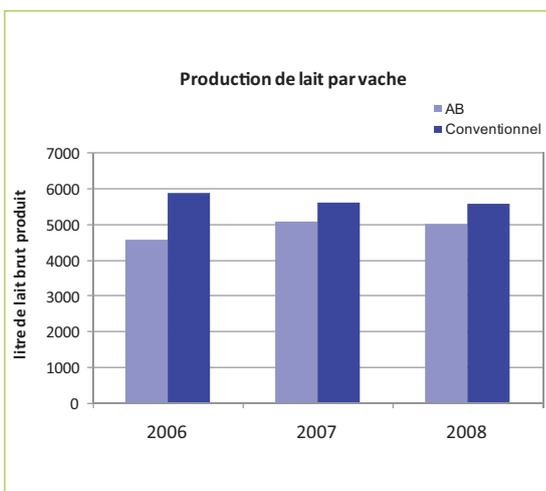
## Une ingestion de foin élevée

Les quantités de foin ventilé ingérées sont beaucoup plus élevées que celles observées avec du foin classique. Cette particularité provient des faibles valeurs d'encombrement du foin ventilé, il est en effet courant de trouver des foins proches d'1 UEL/kg de MS, des teneurs en cellulose brute voisines de 250 g/kg MS, avec une bonne digestibilité de la matière organique due à des fourrages jeunes. Avec des rations uniquement composées de foin ventilé, des mesures en exploitations montrent des ingestions journalières supérieures à 18 kg de matière sèche, soit l'équivalent de 21 kg brut sur la base de 85 % de MS, en période hivernale.

À la ferme expérimentale de la Blanche Maison, sur 5 campagnes de comparaison, la consommation du lot avec foin ventilé en ration hivernale a été identique à celle du lot avec maïs ensilage, avec une même quantité de concentrés distribuée. Les valeurs d'encombrement des deux fourrages étaient bonnes, voisines de 1 UEL/kg MS.

### Une production laitière selon les objectifs des éleveurs.

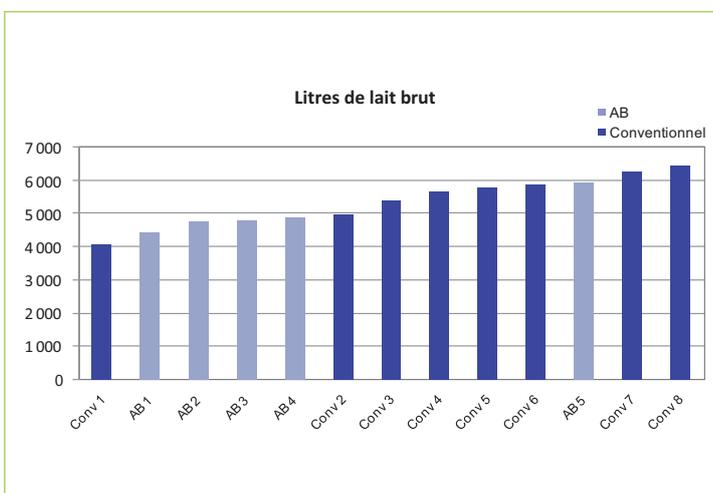
La quantité de lait par vache se trouve limitée par les valeurs énergétiques du foin ventilé, voisine de 0,80 UFL/kg MS. Sauf à distribuer des quantités importantes de concentrés, (2 tonnes/VL/an), le niveau laitier n'atteint pas les productions observées dans des situations intensives avec de l'ensilage de maïs.



**Graphique 17/ Production de lait par vache présente dans 13 élevages avec séchoir en grange.**

La stratégie d'une productivité maximale n'est pas en général l'objectif des éleveurs avec un projet de foin séché en grange (cf. graphique 18). Certains ont même limité leur niveau de production avec l'adoption de ce nouveau mode d'alimentation, en choisissant pour objectif une plus grande autonomie protéique et alimentaire. Nous pouvons cependant distinguer 2 orientations : roductive ou économe.

Pour l'orientation productive, en Normandie, la production maximale observée est de 6 500 litres de lait brut par vache présente soit un résultat voisin de 7 000 à 7 500 kg brut/VL/an en moyenne annuelle au contrôle laitier. La production maximale journalière atteint ainsi 25 kg de lait pour le troupeau en période hivernale et elle se prolonge au pâturage. Il est possible d'atteindre des niveaux de productivité laitière élevés comme le démontrent ces élevages ou les résultats de l'expérimentation menée à la Blanche Maison. Même si peu de situations se rencontrent, une bonne productivité peut aussi être observée avec d'autres fourrages complémentaires (betteraves, maïs ensilage,...).



**Graphique 18/ Répartition des productions de lait par vache en 2008 dans les 13 élevages avec séchoir en grange.**

Les objectifs de production économe conduisent à des niveaux de lactation entre 4 500 et 5 500 kg de lait en race Normande. Dans ce schéma, le potentiel de production laitière n'est pas exprimé (niveau d'étable) en période hivernale où le concentré est limité. Il s'exprime seulement au pâturage.

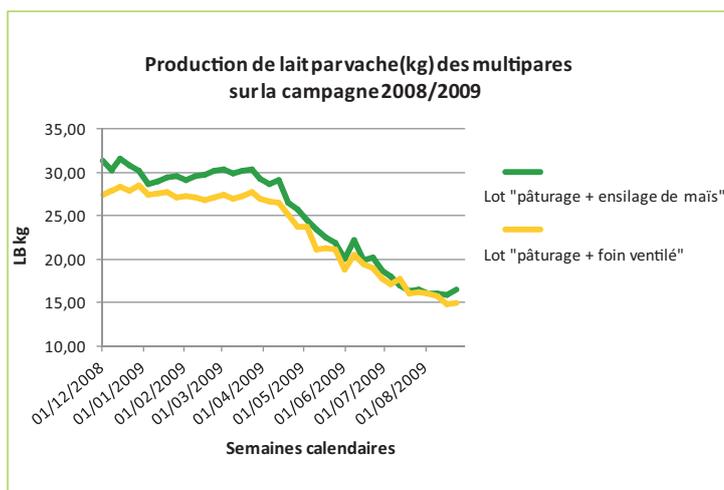
### L'expression du potentiel laitier possible avec du foin séché en grange

Le niveau de production laitière permis en période hivernale par le foin séché en grange, a été mesuré sur 3 campagnes à la ferme expérimentale de la Blanche Maison en race Normande, et a été comparé avec celui du maïs ensilage, avec une quantité de concentrés égale dans les deux lots. La complémentation reposait essentiellement sur des céréales avec le foin ventilé et du tourteau de colza avec l'ensilage de maïs.

En système productif avec du foin séché en grange, au moment de la distribution des fourrages conservés, la production laitière diminue d'environ 8 % en début de lactation par rapport à une ration à base d'ensilage de maïs pour les multipares comme pour les primipares.

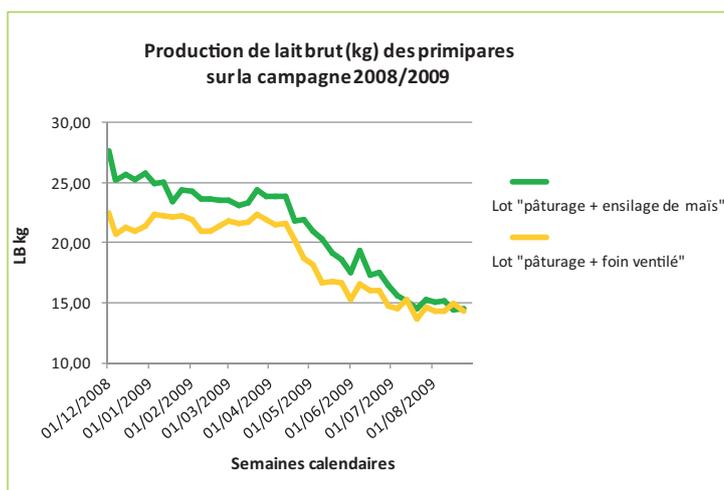
Le niveau laitier avec du foin ventilé est lié à la qualité des foins récoltés. Des variations interannuelles sont donc possibles tout comme avec d'autres fourrages. L'amélioration du pourcentage de légumineuses dans les prairies et l'expérience accumulée dans la réalisation de foins de qualité expliquent aussi une meilleure maîtrise de la qualité des rations et une amélioration des performances laitières de certains éleveurs. Par exemple, l'essai analytique réalisé par la ferme de la Blanche Maison en 2005, avec du foin acheté à un éleveur ayant plusieurs années d'expérience du séchage en grange, n'a pas montré d'écart significatif sur la production laitière par rapport à une ration ensilage de maïs. Au pâturage, sans apport d'autres fourrages, les multipares nourries au foin ventilé en hiver retrouvent le niveau de production de leurs homologues nourries à l'ensilage de maïs (cf. graphique 19). Par contre les primipares conservent une production laitière inférieure de l'ordre de 11 % (cf. graphique 20). Dès la deuxième lactation, cet écart n'existe plus.

Ainsi, sur l'année, l'écart de productivité dépendra de la qualité des fourrages récoltés, de la répartition des vêlages, de la proportion de pâturage dans la ration, et du pourcentage de primipares dans le troupeau. Sur une campagne, les courbes de lactation issues de la Blanche Maison montrent un profil plus étalé qu'avec des rations à base de maïs avec des vêlages d'automne. Le taux butyreux est significativement diminué comparativement à une ration maïs. Ce phénomène classique s'observe dès que de l'herbe fanée, ensilée ou pâturée est substituée à de l'ensilage de maïs. Le taux protéique est légèrement inférieur, mais l'écart n'est pas significatif. Il se maintient dans la mesure où l'apport d'énergie couvre les besoins (apport de concentrés supplémentaire).



**Graphique 19/ Exemple pour l'année 2008-2009 de la courbe de lactation des multipares.**

Source : Ferme expérimentale de la Blanche Maison



**Graphique 20/ Exemple pour l'année 2008-2009 de la courbe de lactation des primipares.**

Source : Ferme expérimentale de la Blanche Maison

## Des variations d'état corporel plus importantes avec le foin

Nous reprenons ici les données de la Blanche Maison sur trois campagnes. En période hivernale, avec des vêlages d'automne, les multipares nourries au foin ventilé perdent plus de poids et un peu de note d'état comparées à celles nourries au maïs. Fin août après la production de lait au pâturage, la note d'état accuse toujours un petit retard (0,4 point) mais est équivalente au vêlage suivant. Il semble que l'état des multipares nourries au foin ventilé soit plus variable au cours de l'année comparativement à l'état de celles nourries au maïs

ensilage : plus de perte en période hivernale et plus de gain au pâturage et lors du tarissement. Ces périodes, fin de pâturage et tarissement sont cruciales pour maintenir un état correct au vêlage suivant. Les primipares subissent moins d'écarts au cours de l'année, il est vrai qu'elles produisent aussi moins de lait.

## Les Rations

### Des rations hivernales basées d'abord sur un fourrage unique

L'hiver, les rations rencontrées dans les élevages suivis en Normandie sont majoritairement constituées de foin séché en grange. Quelques éleveurs utilisent des betteraves pour leur apport d'énergie. La présence d'ensilage est très rare : avec la mise en place du séchoir, l'organisation du système fourrager s'est le plus souvent accompagnée de la suppression des autres modes de conservation, notamment de l'ensilage d'herbe ou de maïs.

#### **JEAN-LUC GAUGAIN, CRICQUEVILLE-EN-AUGE (14)**

129 ha de SAU, 55 normandes et 25 bœufs, 311900 litres de lait produit, séchoir de 280 t construit en 2007.



#### **Ration avec betteraves.**

*Le foin séché en grange est complétement par de la betterave, un mélange orge/maïs/pulpe et du tourteau de colza en faible quantité. Je considère la betterave comme un concentré énergétique bon marché plutôt que comme un fourrage. Elle est distribuée à raison de 1 kg de matière sèche par vache et par jour, c'est un aliment qui convient bien avec du foin. Seulement, avec du foin séché en grange, il faut rester très vigilant car cela peut vite dérapier si le foin n'est pas*

*assez fibreux; il est donc nécessaire de bien observer ses animaux. Pour une bonne valorisation de la betterave et pour sécuriser la santé de mes animaux, je distribue toujours 3 kg de foin ventilé fibreux de première coupe avant le foin ventilé de regain, les betteraves et le concentré céréalière. La betterave est importante pour ma ration, car c'est le seul produit vivant distribué au cours de l'hiver, et c'est un plus pour la santé des vaches. La betterave est distribuée à l'aide d'un godet hacheur, qui est chargé à la main tous les 2 jours. J'utilisais déjà de la betterave avec du foin traditionnel auparavant. L'amélioration de la valeur du foin par la ventilation m'a permis de passer de 100 t/an pour 250 000 l produits à 35 t/an pour 350 000 l. L'astreinte a ainsi été réduite en hiver, et les stocks à gérer sont aujourd'hui moins importants.*



*Une bonne valorisation du pâturage est essentielle.*

### Et de l'herbe pâturée au printemps et en été

Au printemps et en été, le pâturage fournit l'essentiel de l'alimentation mais de nombreux troupeaux conservent dans la ration une quantité de foin ventilé de l'ordre de 2 à 3 kg brut. Le but énoncé est de maintenir une base de foin pour limiter les à-coups éventuels liés au pâturage et limiter l'effet laxatif de l'herbe pâturée. Tous les éleveurs donnent du foin avant le pâturage, et tous en sont satisfaits, même si cela est réputé réduire la capacité d'ingestion d'herbe pâturée et faire baisser la concentration de la ration, du moins avec un foin classique séché au sol, plus encombrant et de plus faible valeur alimentaire. La forte présence de trèfle blanc en été incite aussi les éleveurs à maintenir du foin.

### Du foin séché au sol pour les génisses et des concentrés produits pour les vaches laitières

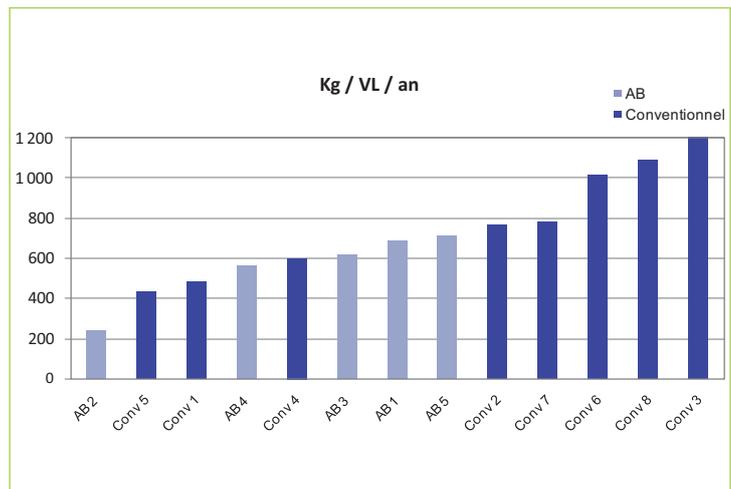
Le foin en balles rondes séché au sol est toujours distribué pour les élèves avec éventuellement de l'enrubannage en appoint. Un éleveur a utilisé du foin ventilé pour de jeunes génisses de moins de 6 mois sans concentré et obtenu une croissance satisfaisante.

### Du concentré consommé avec modération

Les concentrés sont en majorité des produits de l'exploitation. Ils visent à compenser l'énergie qui manque en général dans les rations foin ventilé. Les protéines sont fournies grâce à la présence de légumineuses et au stade de récolte précoce de l'herbe. L'enjeu est bien d'abord de produire les protéines avec le fourrage.



Le DAC facilite la distribution de concentré.



Graphique 21/ Répartition des quantités de concentré par vache en 2008 dans les 13 élevages avec séchoir en grange.

### Les quantités annuelles sont de l'ordre de :

400 à 600 kg en stratégie économe.

1 000 à 1 200 kg en stratégie productive.

Pour l'énergie, les céréales sont majoritaires : blé, orge triticale, maïs grain. Elles continuent à être distribuées en période de pâturage. La pulpe de betteraves déshydratée peut aussi être utilisée. Lorsque la céréale est achetée, le maïs grain cassé, moins acidogène est souvent préféré au blé en raison de son amidon qui se dégrade plus lentement dans le rumen.

Les protéagineux et en particulier les féveroles sont également utilisés pour apporter l'énergie et un complément de protéines. Elles constituent aussi un concentré de production pour les vaches ou les élèves. La luzerne déshydratée ou les tourteaux peuvent être utilisés ponctuellement l'hiver selon la qualité des foins et la production laitière visée.

Le broyage ou l'aplatissage des céréales et des protéagineux est obligatoire pour qu'ils soient bien valorisés. Une mouture grossière est suffisante. La distribution des concentrés avec un DAC (Distributeur Automatique de Concentrés) est la solution idéale : elle facilite le travail, permet de bien adapter la quantité de concentré au niveau de production des vaches et de répartir la distribution de concentrés tout au long de la journée. Les éleveurs qui n'ont pas de DAC distribuent le concentré sur le foin ou à l'auge après avoir retiré le foin.

Le minéral est à adapter aux aliments distribués. Avec du foin comportant une bonne proportion de légumineuses, l'apport de calcium est déjà en partie réalisé. Avec des compléments fermiers type céréales et du tourteau de colza, l'apport de phosphore complémentaire ne se justifie pas. Un apport d'environ 100 g d'un aliment minéral de type 0-35 (P-Ca) suffit alors pour couvrir les besoins pour les autres minéraux, oligo-éléments et vitamines.

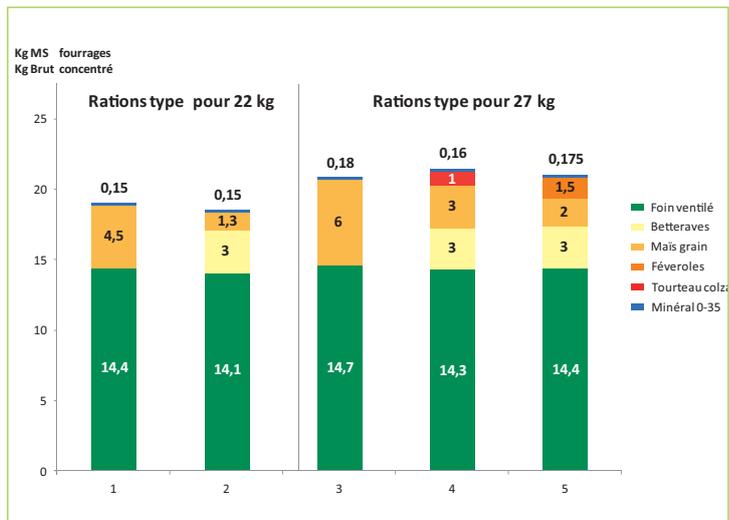
### Une règle d'or l'hiver, distribuer du bon foin sans oublier une part de foin « grossier »

La première règle est de mélanger les différentes qualités de foin (pourcent de légumineuses, qualité de flore, stade de récolte, numéro de cycle, temps de repousses...) pour éviter de n'avoir dans la ration que des foin trop riches ou trop peu fibreux. Cette pratique s'observe quand l'essentiel des récoltes est assuré sur des prairies temporaires.

Le principe est d'offrir une part de foin « grossier ». Ce foin, en général de première coupe, présente une part de cellulose et de tiges plus élevée et assure une bonne rumination.



Assurer une part de foin fibreux.



Graphique 22/ Rations type avec un foin à 0,8 UFL - 90 PDIN et 80 PDIE.

Ce n'est pas du mauvais foin, en général sa date de récolte a été un peu retardée pour offrir ces caractéristiques. Il faut ainsi « du foin qui gratte la panse » comme disent les éleveurs. Autour de 40 % de ce type de foin dans le mélange est une pratique observée

La distribution se fait une à deux fois par jour en s'assurant de la consommation réelle de foin fibreux par les vaches laitières, en n'oubliant pas d'enlever les refus quand il y en a ; ceux-ci sont destinés aux tarées ou aux élèves. Des distributions tous les 2 jours sont envisageables.

#### JEAN-FRANÇOIS, MARIE-ODILE, EMMANUEL ET PHILIPPE ANDRÉ, GAEC BERGERIE À VAUVILLE (50)

94 ha de SAU, 95 Prim'Holstein et croisées, 650 000 litres produits, séchoir de 350 t depuis 2004



« Ration hivernale, un mauvais souvenir des premières années »

Plusieurs éléments nous ont permis de soupçonner de la sub-acidose : la chute de lait était le principal indicateur mais également des vaches se couchaient dans les logettes, ne ruminaient pas et avaient moins d'appétit. Ces observations ont été réalisées le premier hiver notamment, et, dans une moindre mesure, lors du second. Du temps a été nécessaire

*pour caler la ration. En fait, il s'agissait d'un déficit de matières azotées lié à la flore du foin, composée essentiellement de graminées. Dès que les vaches n'allaient plus au pâturage, un déficit d'azote entraînait des chutes de lait. C'est avec l'emploi de tourteaux tannés que la situation s'est vraiment améliorée.*

*En parallèle, au fil des ans, la qualité des foins s'est améliorée. Maintenant, nous avons tendance à faucher d'abord les graminées pures puis les mélanges avec légumineuses.*

*Depuis deux hivers, nous ajoutons, du 15 octobre jusqu'à la mise à l'herbe, du bicarbonate dans le concentré soit une consommation de 30 à 40 g/VL/jour.*

*L'apport de concentré se fait aujourd'hui sous forme de blé, de tourteaux tannés colza/soja et l'équivalent d'une VL 3 litres. Pour les fourrages, le foin ventilé est apporté 2 fois par jour vers 9 h et 18 h et repoussé 1 h plus tard.*

### Rations types hiver

Le graphique 22 propose des rations type pour 2 niveaux de productivité, 22 et 27 kg de lait. Au pâturage, pour des vaches produisant 20 kg de lait, avec un apport de 3 kg MS de foin ventilé, l'apport de concentré n'est pas justifié, sauf pour les vaches en début de lactation et les primipares.

## Autres indicateurs

### Qualité du lait

#### Cellules

Les numérations cellulaires ne semblent pas influencées par le type d'alimentation. Si les facteurs d'aggravation liés aux sub-acidoses sont évoqués avec les rations à base de maïs, le passage au foin ventilé ne constitue pas une assurance. Les autres facteurs de risque (logement, traite, génétique...) restent présents.

### Butyriques

La suppression d'aliments fermentés, d'ensilage, limite beaucoup la contamination du lait en butyriques. Les résultats hivernaux sont tout à fait corrects avec la majorité des prélèvements à moins de 200 butyriques. L'accident n'est pas écarté avec d'autres causes, au pâturage notamment. Il en est de même pour les risques listeria, notablement limités en l'absence d'aliments fermentés.

### Un meilleur profil d'acides gras du lait.

Le profil des acides gras est bon avec des rations à base d'herbe de bonne qualité de type foin ventilé. Avec l'introduction d'herbe, de légumineuses, la part des acides gras saturés diminue au profit des acides gras poly-insaturés, avec notamment une amélioration de la teneur en oméga 3 et du rapport oméga 6/oméga 3. Ce type d'alimentation contribue à améliorer l'intérêt nutritionnel des matières grasses laitières. Notons que ces rations contribuent aussi à l'amélioration de la qualité organoleptique des produits laitiers (ex: tartinabilité des beures).

### Des frais vétérinaires réduits

Les frais vétérinaires, relevés dans les 13 exploitations normandes, diminuent de l'ordre d'un tiers par rapport à des exploitations classiques avec ensilage de maïs. Ces résultats sont observés dans les réseaux d'élevage. Des niveaux de production moindres, sans recherche de l'expression du potentiel, et la réduction des pathologies liées aux sub-acidoses sont sans doute à l'origine de cet écart.



*La qualité organoleptique et nutritionnelle des produits laitiers est améliorée.*



# Résultats économiques

## Réseau des éleveurs Normands

Le groupe des élevages disposant d'un séchoir se répartit en deux sous-groupes, l'un (8 élevages) valorisant le lait en circuit

conventionnel et souvent en AOC, et un second groupe (5 élevages) en agriculture biologique (cf. tableau 18).

La comparaison est réalisée dans un premier temps entre systèmes « conventionnels », puis dans un deuxième temps, entre les 2 systèmes conventionnel et biologique disposant d'un séchoir. Toutes ces exploitations sont suivies dans le cadre du dispositif des Réseaux d'Élevage de Normandie.

**Tableau 18/ Caractéristiques des groupes d'élevages analysés (2008-2009).**

	Séchage en grange		Spécialisés lait conventionnels		
	séchage conventionnel groupe 1	séchage biologique groupe 2	spé lait herbagers groupe 3	spé lait 10 à 30 % maïs groupe 4	spé lait > 30 % maïs groupe 5
<b>Caractéristiques exploitation</b>					
Nombre d'exploitations	8	5	4	5	8
SAU (ha)	104	84	115	110	63
UTH totales	2,5	1,9	2,4	2,7	1,9
dont UTH salariés	0,8	0,5	0,3	0,5	0,4
SFP (ha)	86	77	115	88	50
% maïs dans la SFP	2 %	0 %	0 %	26 %	37 %
<b>Caractéristiques atelier lait</b>					
Nombre VL	74	60	96	76	56
Total UGB	124	95	149	133	91
dont % atelier lait	89 %	96 %	95 %	91 %	93 %
Quota (litres)	397 715	280 675	368 014	457 543	363 694
Quota en litres par UTH totales	158 182	149 295	155 499	172 009	188 932
Lait produit en l (laiterie+autoconsommé+vente directe)	417 415	295 486	410 368	478 178	372 700
Lait brut produit par VL en litres	5 651	4 960	4 769	6 581	6 569
Lait à 7 % en litres par VL	6 186	5 209	5 233	7 464	7 467
Lait : moyenne CL	6 399	5 575	5 241	7 431	7 894
kg de concentrés par VL et par an	800	563	914	1 224	1 388
Concentrés en g/litre lait brut	141	114	197	190	210
<b>Caractéristiques fourragères</b>					
Chargement corrigé*/ha de SFP*	1,53	1,12	1,32	1,51	1,78
Lait produit/ha de SFP	5 552	4 055	3 755	5 825	7 877
Rendement moyen maïs 2007	/	/	/	11,7	13,8
Fertilisation minérale par ha (en unités)					
Herbe	38/13/10	0/0/0	36/5/9	54/7/21	84/8/29
Cultures fourragères	3/9/0	0/0/0	13/33/0	60/50/48	57/41/27
Montant du DPU : € par droit	315	246	211	299	379
Stocks fourragers pour atelier BL (en tMS/UGB)	2,6	2,6	2,7	3,8	2,4
Rendement valorisé des prairies (en tMS/ha*)	6,9	5,1	5,6	5,6	5,2

\* Avec besoin par UGB VL selon concentré et niveau de production - génisse laitière : 4,5 t/UGB - autres bovins : 4,9 t/UGB.

Pour la plupart de ces élevages, la mise en place du séchoir est récente, elle s'étale entre 2002 et 2008. À une exception (séchoir avec déshumidificateur), tous les séchoirs sont basés sur le principe du réchauffage de l'air sous toiture, dans l'un des cas complété par l'utilisation d'une chaudière à bois.



Le poste concentré est notablement réduit.

Le groupe des élevages conventionnels avec séchoirs se compose d'exploitations (8) de grande taille : 112 ha de SAU, 2,5 UMO et 418 000 litres de lait produits. La productivité animale se situe à 6 100 litres de lait à 7 %/VL.

Le groupe des élevages avec séchage en agriculture biologique a une dimension laitière inférieure aux autres groupes. Ils sont plus extensifs que les autres groupes : 84 ha de SAU, 60 VL, 295 000 litres de lait et 1,12 UGB/ha de SFP.

Les « spécialisés lait herbagers » ont de grandes structures. Ils disposent de 114 ha de SAU pour une référence de 345 000 litres. Avec seulement 4 % de la SFP en maïs, le système alimentaire repose sur l'herbe pâturée et ses excédents de printemps (foin séché au sol, enrubannage, ensilage).

Le « système spécialisé lait 10 à 30 % de maïs » dispose de 110 ha de SAU pour 478 000 litres de lait produits par 2,7 UMO. La structure de ce groupe est proche du système séchage conventionnel.

Le groupe des « spécialisés lait > 30 % de maïs » est le plus intensif : 1,78 UGB/ha de SFP et près de 8 000 litres de lait produits par ha de SFP et 190 000 litres de lait/UMO. C'est aussi le groupe qui a la plus petite dimension : 63 ha de SAU.

Tableau 19/Analyse et détails des produits d'exploitation par groupe d'élevages (2008-2009).

	Séchage en grange		Spécialisés lait conventionnels		
	séchage conventionnel groupe 1	séchage biologique groupe 2	spé lait herbagers groupe 3	spé lait 10 à 30 % maïs groupe 4	spé lait > 30 % maïs groupe 5
<b>Produit total en €</b>	<b>291 696</b>	<b>191 882</b>	<b>209 583</b>	<b>296 291</b>	<b>208 313</b>
Produit total en €/UMO totale	116 016	102 065	92 124	111 388	108 215
<b>Total des produits d'exploitation</b>	<b>699</b>	<b>649</b>	<b>580</b>	<b>620</b>	<b>559</b>
dont produits atelier lait* en €/1 000 l <i>(lait, réformes laitières, veaux de 8 j, SFP lait)</i>	461	504	464	470	431
dont produits atelier lait* en % <i>(lait, réformes laitières, veaux de 8 j, SFP lait)</i>	66 %	78 %	80 %	76 %	77 %
dont produits atelier viande en % <i>(dont SFP viande)*</i>	3 %	2 %	4 %	3 %	2 %
dont produits céréales, cultures pérennes* en %	10 %	6 %	2 %	9 %	7 %
dont Aides Découplées en %	10 %	10 %	9 %	10 %	10 %
dont autres activités* en %	8 %	3 %	4 %	1 %	2 %
Total aides <i>(couplées, découplées et autres)</i> en %	14 %	15 %	13 %	13 %	13 %
Total aides <i>(couplées, découplées et autres)</i> en €/1 000 l	100	98	74	79	71
<b>Prix du lait livré en € pour 1 000 litres</b>	<b>405</b>	<b>438</b>	<b>393</b>	<b>397</b>	<b>376</b>
TB/TP	41,62/34,82	40,21/33,43	41,48/34,68	44,13/35,26	44,38/35,20

Les caractéristiques générales de ces 5 groupes montrent :

- 1/ Une consommation en concentrés particulièrement maîtrisée dans les élevages avec séchoir, qu'ils soient conventionnels ou biologiques.
- 2/ Le groupe des sécheurs biologiques a le même niveau de production que le groupe des spécialisés herbagers avec près de la moitié de concentrés en moins.
- 3/ Un niveau de valorisation des prairies supérieur dans le groupe 1 avec 6,7 tMS/ha soit 1,2 tMS/ha en plus que chez les spécialisés lait conventionnels (groupe 3, 4 et 5).

- 4/ Un niveau de DPU du groupe sécheurs conventionnels comparable à ceux des groupes 4 et 5, qui témoigne d'un système fourrager avec maïs avant l'investissement du séchoir. Ces élevages avaient généralement 20 à 25 % de maïs dans leur SFP avant le séchoir.

### Un produit brut des systèmes avec séchoir dopé par une bonne valorisation du lait

L'analyse des produits d'exploitations montre une bonne productivité de la main-d'œuvre pour le groupe 1 mais également pour le groupe 2 malgré une production de lait/UMO nettement plus faible, compensée par la plus-value biologique (cf. [tableau 19](#)). Là encore, le produit exprimé aux 1000 litres de lait produits témoigne de la bonne performance des systèmes avec séchoir.

**Tableau 20/ Composition des charges opérationnelles par groupe d'élevages (2008-2009).**

	Séchage en grange		Spécialisés lait conventionnels		
	séchage conventionnel groupe 1	séchage biologique groupe 2	spé lait herbagers groupe 3	spé lait 10 à 30 % maïs groupe 4	spé lait > 30 % maïs groupe 5
<b>Charges opérationnelles de l'exploitation en €</b>	<b>77 962</b>	<b>42 587</b>	<b>67 268</b>	<b>97 358</b>	<b>80 700</b>
Soit en % du produit total	27 %	22 %	32 %	33 %	39 %
en €/1 000 l produits	187	144	186	204	217
<b>Charges opérationnelles atelier lait en €/1 000 litres</b>					
Aliments du bétail atelier lait (1)	52	55	78	73	83
concentrés achetés et produits	42	45	61	57	66
Minéraux	8	6	9	14	10
poudre lait	1	0	5	3	2
coproduits et fourrages achetés	2	5	3	1	5
Coût de la SFP (2)	27	13	30	38	47
Coût de la SFP €/ha	155	55	122	237	376
Coût d'1 ha d'herbe en €/ ha (yc travaux tiers)	146	60	103	116	226
<b>Soit coût alimentaire atelier lait* €/ 1 000 l (1) + (2)</b>	<b>79</b>	<b>68</b>	<b>108</b>	<b>112</b>	<b>130</b>
Frais d'élevage	25	26	30	27	25
Frais et honoraires vétérinaires	10	10	19	14	16
Paille achetée	2	11	12	5	4
Divers (taxes, vêtements travail, ...)	6	2	6	2	5
<b>Total coût opérationnel atelier lait</b>	<b>123</b>	<b>117</b>	<b>175</b>	<b>161</b>	<b>180</b>

Le niveau des aides, qu'elles soient découplées ou non, exprimé en pourcentage du produit est comparable entre systèmes. En revanche, exprimé par 1 000 litres de lait produits, les systèmes avec séchoirs disposent de 25 €/1 000 litres d'aides supplémentaires. Cette différence s'explique par un niveau de DPU/1 000 litres plus élevé (environ 15 €/1 000 l) et des aides liées à la PHAE ou une conversion bio engagée.

Il faut noter que les aides liées à l'investissement du séchoir n'entrent pas en compte sur ces volumes d'aides. Le prix du lait correspond à la campagne 2008, les dates de clôture (septembre 2008 à mars 2009) peuvent influencer le prix moyen constaté.

Malgré la baisse des taux observée lors de l'introduction du séchage en grange, environ 2,5 points de TB et 0,4 de TP par rapport à des situations avec du maïs, les prix moyens du lait sont supérieurs à ceux des groupes 3, 4 et 5. Il faut noter que les élevages du groupe 1 sont pour la plupart en filière AOC et obtiennent des compléments de prix liés à l'absence de fourrages fermentés dans les rations des vaches.

## Le séchoir génère des économies sur le coût alimentaire

L'analyse des charges opérationnelles montre que les systèmes avec séchoir ont un niveau d'intrants inférieurs aux autres groupes. Les plus économes étant, bien sûr, les exploitations biologiques avec seulement 22 % de charges opérationnelles/Produit brut (cf. tableau 20).

La comparaison du coût opérationnel de l'atelier lait du groupe 1 par rapport à la moyenne des groupes 3, 4 et 5 montre un écart de 49 €/1 000 l. Cet écart s'explique principalement par une économie sur le coût alimentaire de 38 €/1 000 litres. Celle-ci portant essentiellement sur les concentrés (26 €/1 000 l). Sur les trois années d'observation cet écart a été constant autour de 30 €. Les autres postes

de charges où les élevages avec séchoirs ont une meilleure maîtrise sont les frais et honoraires vétérinaires (6 €/1 000 l), et dans une moindre mesure les autres frais d'élevage (2 €/1 000 litres). Il semble bien que l'introduction de foin ventilé dans le rationnement entraîne une réduction de la charge de concentrés. On observe d'ailleurs qu'avec la maîtrise de la technique et une qualité des foins en amélioration, le poste concentré ne cesse d'être optimisé.

En revanche, il est plus difficile de lier les économies observées sur les postes élevage et vétérinaire à l'utilisation d'un séchoir. Cependant, avec l'introduction du séchage en grange, ces élevages ont réduit leur niveau de production par vache ce qui est un facteur de réduction des problèmes sanitaires.

### FRANÇOIS DIVAY, EARL DE QUÉRY À VAUBADON (14)

55 ha de SAU, 43 VL, Race Normande et Montbéliarde (croisement d'absorption), 251 700 litres de lait produits, séchoir de 150 t mis en service en 2003.



**Tableau 21/ Évolution des critères technico-économiques chez François Divay**

	Année 2007-2008	Année 2008-2009
Coût du fourrage (en €/1 000 l)	12	17
Coût de l'aliment du bétail (en €/1 000 l)	59	63
Coût alimentaire (en €/1 000 l)	71	80
Marge Brute lait (en €/1 000 l)	335	328
Productivité laitière Litre lait 7 %/VL.	6 500	6 200

*Avec le séchage en grange mes coûts alimentaires ont beaucoup diminué et ont compensé les annuités dues au séchoir. En effet, l'arrêt de l'achat de correcteur azoté compensait à lui seul le coût des annuités. J'utilisais 30 t de correcteur auparavant en système maïs, ce qui me coûtait environ 6 000 €, et les annuités pour le séchoir s'élèvent à 5 700 €. De plus, le coût des fourrages a également beaucoup diminué du fait de la culture de prairies temporaires en remplacement du maïs ensilage. Cette réduction des charges opérationnelles a permis d'augmenter l'efficacité économique de mon exploitation, qui atteint aujourd'hui un EBE/Produit de 48 %. La réduction des charges permet de compenser l'investissement du*

séchoir; lorsque ce dernier sera remboursé, il sera toujours opérationnel et les économies toujours présentes. Par ailleurs, j'ai choisi de convertir mon exploitation à l'agriculture biologique, ce qui me permet de mieux valoriser mon lait avec des charges équivalentes; cela contribuera encore à l'efficacité économique de l'exploitation.

## Tous les grands postes de charges de structures impactés par la mise en place du séchoir

L'analyse des charges de structure montre que les deux groupes avec séchoirs, ont des niveaux de charges supérieurs aux systèmes sans séchoir (cf. tableau 22).

Concernant les écarts constatés entre le groupe 1 et les groupes 3, 4 et 5, les augmentations portent sur quasiment tous les postes des charges de structure: mécanisation (+18 €/1000 litres liés à l'amortissement du matériel), bâtiment (+38 €/1000 litres dont 31 € expliqués par l'amortissement de l'investissement dans le séchoir), main-d'œuvre (+28 €/1000 litres dont 24 € expliqués par 0,4 UMO salariés supplémentaires et +4 € de MSA). Sur le poste des frais financiers l'écart est de 9 €/1000 litres. Il s'agit là de l'impact des emprunts contractés lors des récents investissements (matériel et bâtiments liés au séchage en grange).

Enfin, sur le poste « charges diverses » regroupant les assurances, les charges foncières, transports et déplacement, frais de gestions, EDF, eau... l'écart est de 19 €/1000 litres en défaveur du groupe 1 comparé aux groupes 3, 4 et 5. Le poste électricité, souvent mis en avant par rapport à cette technique, ne représente que le tiers de cet écart (9 €/1000 litres).

**Tableau 22/ Composition des charges des structures par groupe en 2008-2009.**

	Séchage en grange		Spécialisés lait conventionnels		
	séchage conventionnel groupe 1	séchage biologique groupe 2	spé lait herbagersgr oupe 3	spé lait 10 à 30 % maïs groupe 4	spé lait > 30 % maïs groupe 5"
<b>Charges de mécanisation en €/ 1000 l</b>	<b>122</b>	<b>138</b>	<b>123</b>	<b>112</b>	<b>83</b>
Carburants et lubrifiants	19	17	22	17	14
Entretien et achat petit matériel	25	35	31	27	21
Amortissement matériel	73	75	66	57	43
Travaux par tiers (en dehors cultures)	4	10	3	11	6
<b>Charges de bâtiment et de foncier en €/ 1000 l</b>	<b>127</b>	<b>125</b>	<b>88</b>	<b>91</b>	<b>88</b>
Fermage calculé à 100 % SAU	47	56	55	41	39
Améliorations, entretien terres	6	1	2	3	3
Entretien bâtiments	6	2	4	3	6
Amortissements bâtiments + Installations	68	65	26	44	41
<b>Charges de main d'œuvre en €/ 1000 l</b>	<b>76</b>	<b>59</b>	<b>46</b>	<b>43</b>	<b>55</b>
MSA	30	24	27	23	27
Salaires + Charges salariales	46	35	19	19	28
<b>Charges financières (LMT, CT et agios) en €/ 1000 l</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>Charges diverses en €/ 1000 l</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>42</b>
dont Électricité	15	10	7	6	6
<b>TOTAL CHARGES DE STRUCTURE</b>	<b>399</b>	<b>408</b>	<b>302</b>	<b>300</b>	<b>276</b>
Charges de structure hors amortissements	231	229	194	185	176
et frais financiers (et % produit)	35 %	41 %	33 %	30 %	31 %



Les installations pèsent sur les charges de structure.

Le poste assurance est également l'un de ceux qui augmentent le plus (+5 €/1 000 l). Le risque incendie est souvent pris en compte et contribue à la réévaluation des contrats auxquels il faut ajouter les assurances liés aux nouveaux emprunts.

Sur les trois années d'observation, en moyenne, les élevages avec séchoir ont des charges de structure hors amortissements et frais financiers supérieurs de 45 €/1000 litres aux groupes spécialisés sans séchoir (groupes 3, 4 et 5).

## Malgré de lourds investissements, jeu égal sur le résultat courant par UMO

Pour les groupes 1 et 2, l'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) est supérieur en volume et en pourcentage du Produit Brut (EBE/PB) à ceux observés dans les systèmes sans séchoir.

Pour le groupe 1, cela se traduit par + 14 200 € d'EBE par unité de main-d'œuvre ou + 100 €/1000 litres produits par rapport aux groupes 3, 4 et 5 (cf. tableau 23).

En matière d'efficacité technico-économique, le rapport EBE/PB du groupe 1 est supérieur de 8 % aux systèmes spécialisés sans séchoir.

Au final, malgré des charges de structures fortement impactées par l'investissement du séchoir, et en intégrant les amortissements et les frais financiers, le résultat courant/UMO est supérieur de 5300 € pour le groupe 1 par rapport la moyenne des groupes 3, 4 et 5. Le résultat courant du groupe 2, exprimé par unité de main-d'œuvre est légèrement en retrait des autres groupes (14 250 €). Cela tient uniquement à un plus faible volume de lait produit par UMO. En ce qui concerne le revenu disponible, le groupe 1 montre une différence positive de 15 500 €/UMO par rapport à la moyenne des groupes 3, 4 et 5. Cette différence est de +5000 €/UMO pour le groupe 2, là encore moins productif par UMO.

Tableau 23/ Analyse des critères économiques en 2008-2009.

	Séchage en grange		Spécialisés lait conventionnels		
	séchage conventionnel groupe 1	séchage biologique groupe 2	spé lait herbagers groupe 3	spé lait 10 à 30 % maïs groupe 4	spé lait > 30 % maïs groupe 5
EBE hors main d'œuvre salariée en €	134 268	91 926	79 189	119 866	72 576
EBE hors main d'œuvre salariée/UMO totale	53 402	48 897	34 808	45 062	37 702
EBE hors main d'œuvre salariée en € 1 000 l produits	322	311	219	251	195
EBE hors main d'œuvre salariée/Produit en %	46 %	48 %	38 %	40 %	35 %
Résultat courant en € *	43 156	19 949	33 620	56 163	25 011
Résultat courant/UMO exploitant	24 967	14 249	16 602	25 529	16 814
Revenu disponible en € **	65 356	38 570	37 139	61 996	30 211
Revenu disponible/UMO exploitant	37 809	27 550	18 340	28 180	20 310
Annuités + Frais financiers CT en % du produit brut	18 %	22 %	17 %	17 %	14 %

\* Revenu = EBE - Annuités - Frais Financiers CT + Produits Financiers.

\*\* Résultat courant = EBE - Amortissements (matériel, bâtiments, installations, autres) - charges financières + produits financiers.

## Un investissement sur le long terme

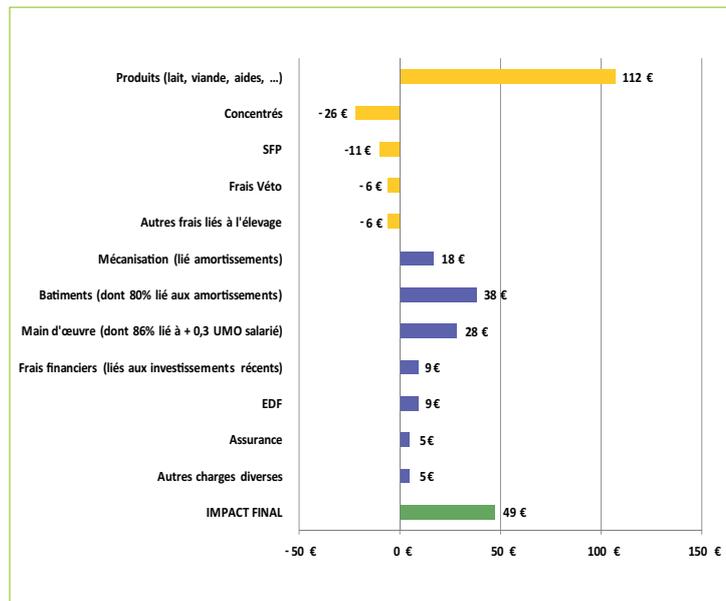
L'impact économique de la mise en place d'un séchoir est perceptible à différents niveaux comme le montre le [graphique 23](#).

Les modifications engendrées sur le système fourrager et la gestion alimentaire du troupeau de vaches contribuent à une réduction des charges opérationnelles et plus particulièrement des charges alimentaires. Le coût de la SFP baisse de 11 €/1000 litres (réduction des intrants liés à la suppression du maïs ensilage et amélioration du rendement herbager) ainsi que la charge des concentrés (optimisation de la ration et de la qualité des fourrages).

Les gains observés sur les charges opérationnelles en moyenne sur les 3 années de suivis (40 €/1000 litres) sont consommés par une augmentation des charges de structures de l'ordre d'une centaine d'euros. Pour 2008, ces 106 € sont principalement expliqués par une augmentation des amortissements (49 €/1000 litres), des frais financiers (9 €/1000 litres), des charges de main-d'œuvre (28 €/1000 litres) et des charges diverses (19 €/1000 litres).

Les charges totales augmentent donc de 63 €/1000 litres en 2008. L'équilibre économique est cependant maintenu grâce à un produit supérieur de 112 €/1000 litres à l'échelle de l'exploitation (totalité des augmentations de produits lait, viande, etc.). Rappelons que la plupart des élevages disposant d'un séchoir et intégrés à cette étude valorisent leur lait en circuit AOC ou biologique. **L'acquisition d'une plus-value sur les produits, en intégrant une filière sous signe de qualité, est donc un élément fondamental dans la réussite économique du projet.**

Au final, les résultats courants des exploitations avec un séchoir (hors valorisation en AB) obtiennent un résultat courant supérieur de 5300 € par UMO. Le niveau du revenu disponible est quant à lui amélioré de 15500 €/UMO.



**Graphique 23/ Charges et produits du groupe sécheurs non bio comparés aux groupes spécialisés conventionnels avec maïs (groupes 3, 4 et 5).**

Cette analyse, alors que le poids des investissements est à son maximum (amortissements du matériel et bâtiment, remboursements des emprunts) laisse entrevoir une optimisation économique importante à l'issue de cette période. D'autant que ces équipements sont de nature à persister bien au-delà de leur durée d'amortissement.

## Simulation du changement d'un système maïs vers un système foin séché

### Des marges directes assez proches avant prise en compte de l'investissement

Les hypothèses techniques sont issues des premiers résultats obtenus à la ferme expérimentale de la Blanche Maison sur la comparaison des 2 systèmes fourragers « Pâture + foin séché en grange (FV) » et « Pâture + ensilage de maïs (EM) ». Les calculs ont été faits pour une exploitation de 55 ha disposant d'une référence laitière de 360 000 litres de lait ([cf. tableau 24](#)).

**Tableau 24/ Hypothèses techniques des 2 systèmes fourragers.**

	Systèmes	
	FV	EM
Nombre de vaches	64,8	60
Litres lait/VL	5 682	6 019
TB (g/l)	42	43.2
TP (g/l)	34.6	35.1
Kg concentré/VL	1 164	1 164
Prix/kg concentré (€/kg)	0,21	0,22
Rendement maïs (tMS/ha)		12
Rendement prairies fauchées (tMS/ha)	10	
Poids carcasse vaches de réforme (kg)	325	365

- Les références sur les frais d'élevage sont issues des réseaux d'élevage.
- Les frais de récoltes, d'épandage et de mécanisation ont été calculés à partir du référentiel "Coûts d'utilisation prévisionnel des matériels agricoles" édité par les Chambres d'agriculture de Normandie.

Selon nos simulations économiques, la reconversion d'un système maïs optimisé vers un système totalement herbager avec des prairies spécifiquement destinées à la fauche pour faire du foin ventilé ne permet pas d'améliorer la marge directe de l'exploitation avant déduction des charges liées à l'investissement destiné au séchage du foin (séchoir + griffe) (cf. graphique 24).

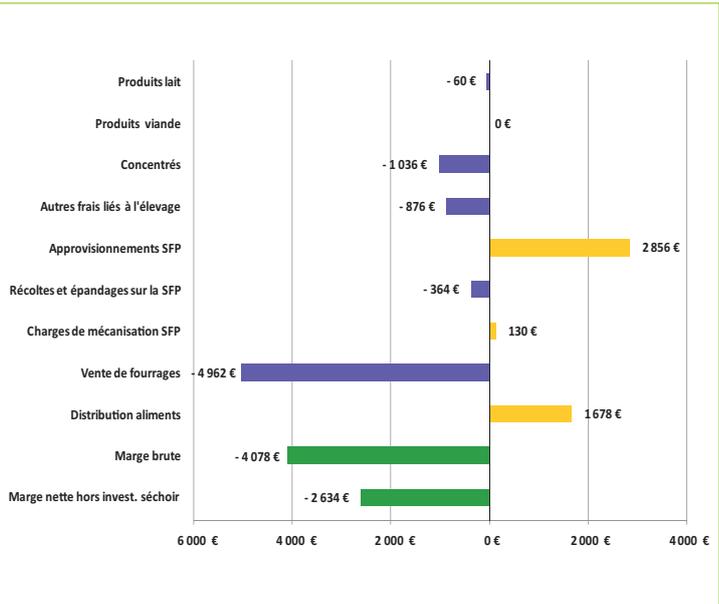
Le système « pâturage + ensilage de maïs » demande plus d'intrants et de frais de mécanisation mais il permet de dégager des excédents fourragers vendus. Le système « pâturage + foin ventilé » induit plus de charges de concentrés et de frais d'élevage en raison d'un nombre de vaches supérieur. Un point observé à la ferme expérimentale de la Banche Maison devra être vérifié et validé en

élevages. Avec le système « pâturage + foin séché en grange » la valorisation des vaches de réforme est nettement moins bonne qu'avec le système « pâturage + ensilage de maïs ». Dans la simulation proposée, l'incidence sur les marges est de 1 614 €.

Pour améliorer sa marge directe, l'éleveur qui choisit un système herbager avec séchage en grange doit optimiser ses itinéraires techniques pour espérer conserver les mêmes résultats économiques.



*La comparaison se fait sur la base d'un pâturage bien conduit.*



**Graphique 24/ Écart de marge (€) entre le système « pâturage + foin ventilé » et le système « pâturage + maïs ensilage », base année 2009.**

Il a plusieurs possibilités :

- Réaliser un foin ventilé d'excellente valeur alimentaire (énergie et azote) tout en assurant une fibrosité suffisante de sa ration afin d'obtenir un niveau de production laitière proche de celui obtenu avec la ration ensilage de maïs. La qualité du foin peut être améliorée notamment par le choix des mélanges prairiaux et la gestion des prairies.
- Obtenir des rendements valorisés des prairies fauchées proches de ceux de la culture de maïs tout en limitant les intrants et notamment la fertilisation azotée minérale

Pour ces 2 premiers points, une phase d'apprentissage est certainement nécessaire pour adapter les mélanges prairiaux au contexte pédo-climatique des sols de l'exploitation pour avoir une part suffisante de légumineuses dans le fourrage et obtenir de bons rendements.

- Valoriser au mieux les prairies pâturées en pâturant ras et en court-circuitant les parcelles excédentaires du "circuit pâturage". La disponibilité d'une autochargeuse donnant de la souplesse à de petits chantiers devrait faciliter la gestion du pâturage permettant un gain économique significatif.
- Valoriser les céréales (ou mélanges céréaliers) produites sur la ferme.
- Rechercher une plus value « herbe » sur la vente de ses vaches de réforme.



*La qualité des foins est déterminante.*

Le passage à un système herbager avec du foin ventilé s'accompagne souvent d'une réduction de l'apport de concentré avec une baisse du niveau de production laitière du troupeau. Sur les régimes foin ventilés, l'efficacité marginale d'un kilo de concentré n'est pas connue. Si on se réfère aux résultats obtenus à la ferme expérimentale de Trévarex sur des rations maïs et pâture, cette efficacité marginale serait voisine de 0,9 kg de lait/kg de concentré. Dans ces conditions, la réduction de l'apport de concentrés ne permet pas d'améliorer le résultat économique de l'exploitation et peut avoir des conséquences négatives notamment sur le taux protéique.

L'écart de marge directe entre les deux systèmes étudiés, hors investissement du séchoir, est faible (7 €/1000 litres de lait). Cependant, il faut rappeler que le système témoin « pâturage + ensilage de maïs » est optimisé notamment au niveau de l'exploitation des prairies ce qui est rarement le cas en exploitation avec les systèmes « maïs ». Selon les observations du réseau d'élevages, les éleveurs qui passent en système tout herbe avec séchage en grange améliorent la valorisation de leurs prairies et leur nouveau système bénéficie de cette marge de progrès au niveau économique.

Pour couvrir les charges liées au nouvel investissement, l'éleveur herbager avec séchage en grange doit donc :

- Optimiser la conduite technique de son nouveau système ;
- Minimiser le coût de l'investissement grâce à l'auto-construction et à l'obtention de subventions significatives ;
- Obtenir des plus values sur son produit lait liées aux AOC ou au passage en agriculture biologique.

Les deux approches économiques présentées dans ce dossier vont dans le même sens : à court terme l'éleveur qui s'oriente vers un système herbager avec séchage en grange doit rechercher une plus value sur ses produits ou obtenir des aides directes liées à son nouveau système pour maintenir son revenu au moment où le poids des investissements est à son maximum (amortissements du matériel et bâtiment et frais financiers). Par contre à moyen et long terme cette analyse laisse entrevoir une amélioration importante du résultat économique. D'autant que ces équipements sont de nature à persister bien au-delà de leur durée d'amortissement.



# Un travail mieux réparti dans l'année et plus agréable mais plus contraignant

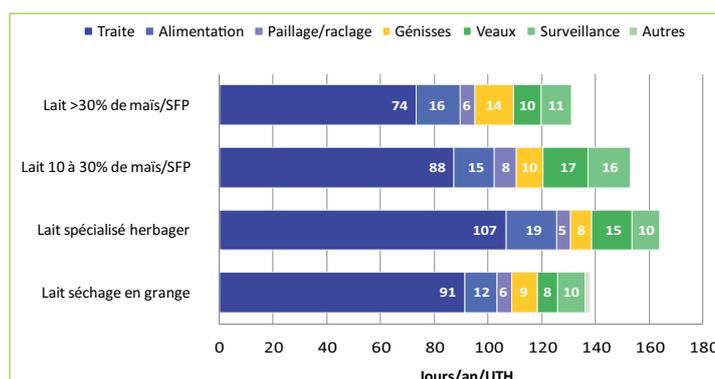
## La réduction du travail d'astreinte dans les systèmes laitiers

L'étude du travail d'astreinte dans les exploitations laitières du réseau d'élevage pour le conseil et la prospective en Normandie met en évidence l'importance de l'atelier lait. Dans les exploitations laitières avec séchage en grange, le travail lié à l'atelier lait représente 96 % du travail d'astreinte total (cf. tableau 25).

Le volume de travail n'est pas réduit dans les exploitations avec séchage en grange (1103 heures par an et par UTH contre 1049 heures à 1312 heures par an et par UTH dans les autres systèmes). Ce travail est réparti en plusieurs activités comme la traite, l'alimentation des vaches laitières, l'élevage des génisses et des veaux, etc. (cf. graphique 25). Quel que soit le système étudié, la traite des vaches laitières est l'activité prépondérante de l'atelier lait. Elle représente ainsi 65 % du temps de travail dans les exploitations avec séchage en grange. Le second poste de travail est très souvent l'alimentation des vaches laitières.

## L'alimentation des vaches laitières plus rapide dans les exploitations avec séchage en grange

L'alimentation des vaches laitières occupe une part restreinte du temps de travail dans les exploitations avec séchage en grange (9 % du temps de travail soit 96 heures par an et par UTH contre plus de 120 heures par an et par UTH dans les autres systèmes laitiers). Pourtant, le nombre de vaches laitières par UTH est plus élevé dans les systèmes avec séchage en grange.



**Graphique 25/ Répartition du travail d'astreinte en jours/an/UTH.**

**Tableau 25/ Caractéristiques structurelles des 4 groupes étudiés.**

	Lait séchage en grange	Lait spécialisé herbager	Lait 10 à 30 % de maïs/SFP	Lait > 30% de maïs/SFP
Nombre d'exploitations	13	4	5	8
SAU (ha)	101	115	110	63
UTH totales	2,2	2,4	2,7	1,9
(dont UTH salariés)	0,6	0,3	0,5	0,4
SFP (ha)	85	115	88	50
% maïs dans la SFP	2 %	0 %	26 %	37 %
Nombre VL	69	96	76	56
Total UGB	119	149	133	91
(dont % atelier lait)	89 %	95 %	91 %	93 %
Quota (litres)	356 876	368 014	457 543	363 694
Lait/ VL moyenne CL	5 999	5 241	7 431	7 894
Chargement corrigé /ha de SFP	1,38	1,32	1,51	1,78
Lait produit/ha de SFP	4 923	3 755	5 825	7 877

Cette économie de temps est confirmée par une étude menée à la station expérimentale de la Blanche Maison: celle-ci a montré que l'alimentation hivernale des vaches laitières à l'aide d'une griffe à foin est plus rapide qu'une alimentation réalisée à l'aide d'une déssileuse. Là où les autres systèmes fourragers présentés passent plus de 4 heures par vache laitière et par an à l'alimentation, les éleveurs avec séchage en grange n'en passent que 3 heures.

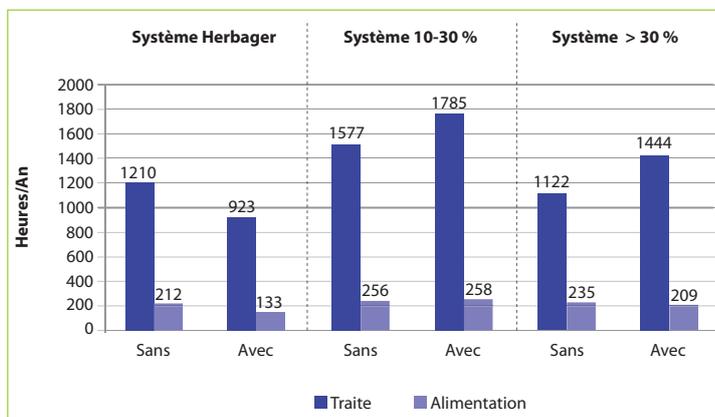
### Mais un temps de traite qui s'allonge

Le temps de traite des vaches laitières est la principale activité (65 %) du travail d'astreinte en exploitations laitières. Le temps de traite augmente avec des systèmes en séchage en grange (cf. graphique 25) par rapport aux systèmes avec maïs en raison de la plus faible productivité par vache.

En revanche, c'est le contraire entre un système « lait herbager » et un système « lait avec séchage en grange » qui dans ce cas, a une productivité par vache supérieure. Sur le temps de traite, à équipement et référence identiques, c'est le nombre de vaches laitières (donc leur productivité) qui explique les différences de temps de travail.

Les autres activités du travail d'astreinte décrites dans le graphique 25 ne sont pas liées au choix du système fourrager mais plutôt aux objectifs de l'éleveur (taux de renouvellement, composition du régime alimentaire des élèves) et aux contraintes structurelles des exploitations (bâtiments, équipements). Le séchage en grange influence donc partiellement le temps de traite et le temps lié à l'alimentation des vaches laitières. La mise en place d'un séchoir dans un système maïs ensilage n'engendre pas une réduction du temps de travail mais une répartition différente du travail (plus de temps de traite, moins de temps lié à l'alimentation des vaches laitières).

Par contre, il peut permettre d'améliorer le temps de travail des systèmes lait herbagers s'il contribue à augmenter la productivité des vaches.



Graphique 26/ Heures de travail par an avec ou sans séchoir pour 3 systèmes fourragers.

### De meilleures conditions de travail en hiver grâce à la griffe à foin

Les conditions de travail en hiver sont jugées plus « agréables »: réduction de la pénibilité de la distribution de fourrage (tout se fait à l'aide de la griffe), rapidité de distribution, simplification des rations hivernales en système tout foin, odeur agréable, travail à l'intérieur des bâtiments...

#### FRANÇOIS DIVAY, EARL DE QUÉRY À VAUBADON (14)

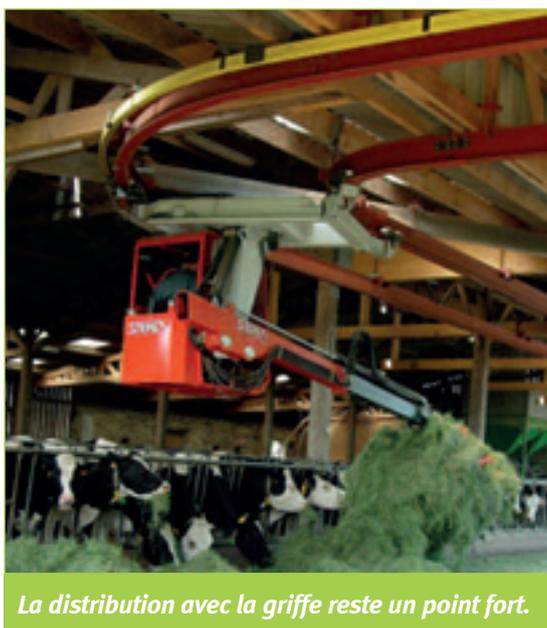
55 ha de SAU, 43 VL, Race Normande et Montbéliarde (croisement d'absorption), 251 700 litres de lait produits, séchoir de 150 t mis en service en 2003.



#### S'organiser seul.

Je suis seul sur l'exploitation et j'ai adapté mon système afin de pouvoir travailler seul. En ce qui concerne la période hivernale, le séchage en grange me permet de ne travailler que 4 heures par jour pour traire, pailler et alimenter mes animaux. Le foin est distribué 2 fois par jour, ce qui demande au total 10 à 20 minutes, et le concentré est distribué au DAC. En ce qui concerne les périodes de récolte c'est plus difficile, car il est idéal d'avoir une personne

dans la griffe et une personne à l'autochargeuse. Cependant, je m'organise pour pouvoir y arriver. Pour commencer, je fauche 6 hectares à la fois au maximum, car cette surface demandera une demi-journée de travail le jour de la récolte. Pour engranger, je procède de la façon suivante : je ramène 3 auto-chargeuses (3,6 tMS) sur le quai de déchargement (1 heure) puis je les engrange à la griffe (0 h 30) et ainsi de suite. Je fais la traite le moment venu et je termine l'engrangement ensuite, jusqu'à 21 h en général en pleine saison. L'été, un de mes fils est disponible pour m'aider, et nous terminons dans ces cas-là l'engrangement avant la traite du soir. Il est également important d'être bien équipé pour réussir à travailler seul, pour ma part je possède une faucheuse de 2,8 m, un andaineur de 8 m et une faneuse de 7 m, attelés chacun à un tracteur pour gagner du temps. L'autochargeuse est relativement petite (35 m<sup>3</sup>) car les prairies sont peu éloignées. Le décaissement du bâtiment permet d'avoir un quai de déchargement du foin surélevé, ce qui fait également gagner beaucoup de temps. Du fait de la météo, il m'est arrivé de devoir faucher une plus grande surface d'un coup ; dans cette situation, j'ai fait appel à un entrepreneur pour ramasser le foin à l'autochargeuse. Le coût a été de 300 € pour 2 h 30 de travail alors qu'il m'aurait fallu 6 ou 7 heures avec ma petite autochargeuse.



La distribution avec la griffe reste un point fort.

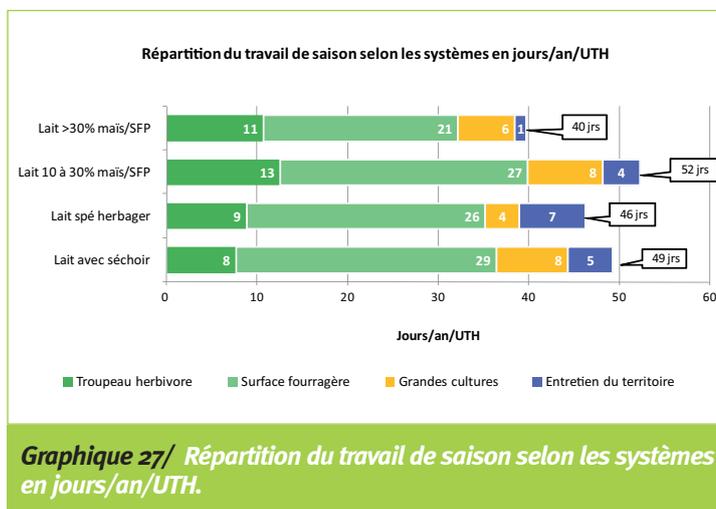
## Des points clés à maîtriser pour conserver ces avantages

Pour que l'installation d'un séchoir, procure une amélioration des conditions de travail ou une réduction des temps passés, une réflexion doit être portée sur l'emplacement du séchoir vis-à-vis du bâtiment des vaches laitières. Bien que des solutions existent lorsque le séchoir est éloigné des bâtiments des vaches laitières (remorque distributrice simple), la simplicité et les conditions de travail en pâtissent.

De même, une attention particulière doit être portée sur le choix des rations distribuées aux vaches laitières. L'utilisation d'un DAC est préconisée afin de limiter le travail de distribution des concentrés dont le mélange et la gestion sont souvent difficiles avec une ration foin. En effet, si les concentrés sont distribués à l'auge, ils ne sont pas incorporables au fourrage. Il faut mettre en retrait le fourrage avant toute distribution de concentrés puis le rapprocher dès que les concentrés sont consommés pour favoriser l'ingestion de fourrage ce qui multiplie le temps et la pénibilité du travail d'astreinte.

## Le travail de saison n'est pas réduit

Le travail de saison regroupe les travaux ponctuels d'une exploitation consacrés au troupeau bovin lait (écornage, parage, prophylaxie, mise à l'herbe, déplacements longs, etc.), aux autres ateliers animaux et aux surfaces (de l'implantation à la récolte des grandes cultures et des surfaces fourragères).

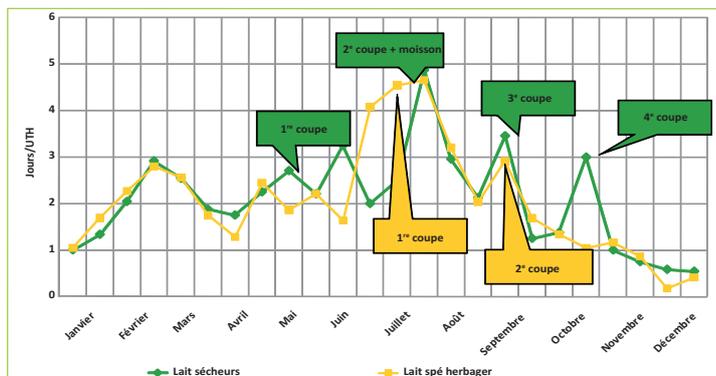


Le travail de saison total dans les exploitations laitières en séchage en grange n'est pas réduit par rapport aux autres systèmes laitiers bas-normands étudiés (cf. graphique 27). Il augmente même par rapport à des systèmes laitiers herbagers ou à ceux disposant de plus de 30 % de maïs dans la surface fourragère. Ces deux systèmes ont de gros chantiers de récoltes, mais peu nombreux. Les volumes récoltés sont très importants ramenés au nombre de jours consacrés aux récoltes, alors que les élevages avec séchoir ont tendance à multiplier les coupes sur de faibles rendements pour optimiser la qualité de l'herbe récoltée.

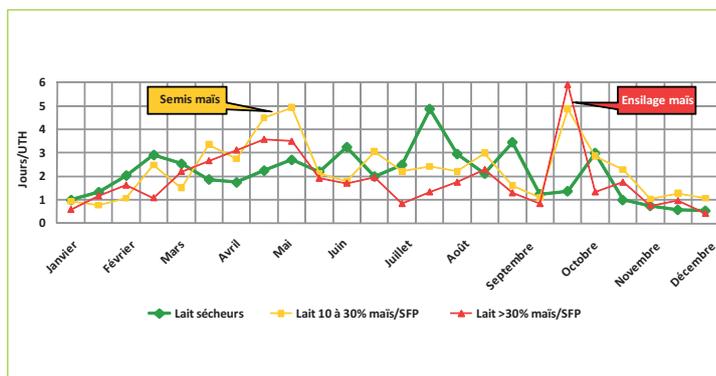
Le travail de saison sur la surface fourragère représente plus de 50 % du travail total de saison dans les exploitations spécialisées laitières. Le temps consacré aux grandes cultures est réduit (8 à 16 % du temps de travail global) car les surfaces dans ces systèmes sont faibles (entre 5 et 20 % de la SAU). Le temps passé à l'entretien du territoire est plus élevé avec les systèmes herbagers et s'explique principalement par des linéaires de haies très importants. Il représente 10 à 16 % du travail de saison total dans ces systèmes (herbagers sans et avec séchoir en grange).

### Mais un travail mieux réparti sur l'année...

Le travail de saison est mieux réparti sur l'année dans les systèmes laitiers herbagers avec ou sans séchoir (cf. graphiques 28 et 29). Les périodes de pointes enregistrées dans le système avec séchage en grange sont moins prononcées que les pointes de travail observées dans les systèmes laitiers basés sur le maïs ensilage. La pointe de travail de saison n'excède pas 5 jours par quinzaine et par UTH : elle a été observée en juillet pour le système en séchage en grange sur la campagne 2007. Les périodes de pointe des systèmes maïs ensilage sont dues aux travaux d'implantation de la culture de maïs associés aux récoltes



Graphique 28/Répartition annuelle du travail de saison en jours/UTH.



Graphique 29/Répartition annuelle du travail de saison en jours/UTH.

d'ensilage d'herbe et aux récoltes du maïs ensilage. On remarque que les exploitations possédant 10 à 30 % de maïs dans la SFP ont un travail de saison plus élevé car elles cumulent la conduite de la culture du maïs ensilage et la gestion des excédents d'herbe.

### Une répartition et une organisation du travail sur la SFP différentes...

La répartition du travail sur la SFP est différente entre les systèmes herbagers (avec ou sans séchoir) et les systèmes avec maïs ensilage (cf. graphique 30). Chez ces derniers, le travail lié à l'implantation des cultures est important (18 à 25 %

du travail sur la SFP contre 5 et 9 % respectivement dans les systèmes lait herbagers et les systèmes lait avec séchage en grange).

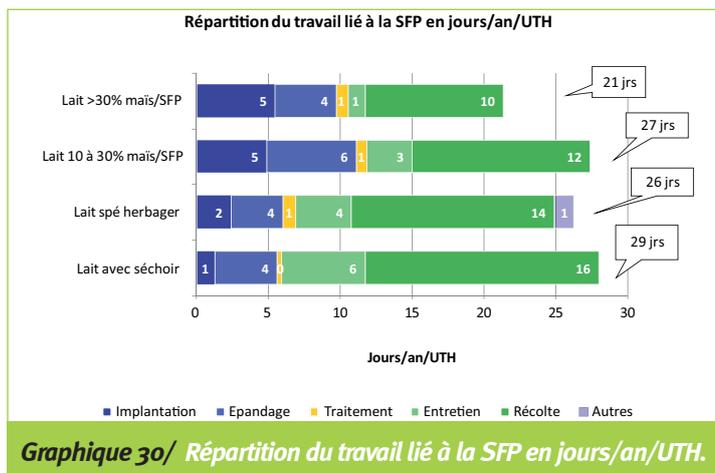
Le temps consacré à l'entretien de la surface fourragère varie également avec la proportion de prairies dans la SFP. Dans les systèmes où plus de 80 % de la SFP est en herbe, les temps consacrés à l'ébousage et à la fauche des refus sont élevés (entre 12 et 21 % du travail de saison lié à la SFP).

La principale activité des systèmes laitiers sur la surface fourragère est la récolte des fourrages (42 à 60 % du temps de travail sur la SFP dans les systèmes laitiers). Ce sont les systèmes avec foin séché en grange, qui y consacrent le plus de temps avec 60 % de leur temps uniquement affectés aux récoltes, soit 16 jours par an (1 jour = 8 heures). Plusieurs récoltes sont réalisées sur chaque parcelle et les quantités récoltées sont moindres. Il faut donc récolter plus d'hectares pour assurer une même quantité de matière sèche. En général, quatre à cinq coupes sur les prairies temporaires sont nécessaires pour récolter l'équivalent d'un hectare d'ensilage de maïs.

Le travail sur la SFP n'est donc pas moindre avec un séchoir en grange. L'attention portée aux prairies (entretien) et la multiplicité des coupes, compensent une réduction de temps d'implantation de ces cultures

### L'organisation des récoltes de foin ventilé : des avantages et des inconvénients...

Les conditions de travail à l'occasion des récoltes sont également jugées « agréables » par les éleveurs disposant d'un séchoir. Les récoltes ont lieu par beau temps ce qui permet un confort de travail (« les récoltes ont lieu à la belle saison »). Le travail de récolte est plus étalé (« il n'y a plus de gros chantiers d'un coup »). La gestion des récoltes est globalement considérée comme plus attrayante que le chantier de récolte du maïs ensilage.



Graphique 30/ Répartition du travail lié à la SFP en jours/an/UTH.

En revanche, la planification des récoltes est difficile. Les éleveurs se disent fortement dépendant des aléas climatiques. Le travail de récolte peut avoir lieu le week-end. Autre inconvénient majeur, les récoltes de foin ventilé débutent souvent en fin de journée lorsqu'il faut aller à la traite du soir. Cela peut générer un problème de main-d'œuvre car il est plus pratique d'être deux pour récolter de manière efficace du foin ventilé avec une personne à l'autochargeuse, et une personne à la griffe à foin. Les exploitations individuelles font très souvent appel à de la main-d'œuvre extérieure familiale pour pallier cet inconvénient. La traite du soir pourrait être avancée dans l'après midi sans porter préjudice à la lactation des vaches si 7 heures minimum séparent les traites.

Le travail de surveillance de l'évolution du séchage en cellules ne doit pas être négligé pendant la période des récoltes. Il arrive en effet que le foin mis dans le séchoir n'arrive pas à sécher en raison d'un tassement excessif. Des dégriffages et des aérations sont parfois nécessaires.



L'essentiel du travail sur la SFP est la récolte.

## Un gain en confort si ce n'est en heures de travail

Au sein du groupe d'exploitations intégrées à l'étude, il existe une variabilité sur les temps de travaux enregistrés selon la structure du parcellaire, l'équipement pour les récoltes et les pratiques propres aux éleveurs.

Au final, l'économie en temps de travail (cf. graphique 31) est relativement limitée et différente selon le système de départ avant l'installation du séchoir. Si des économies sont indiscutables sur les temps d'implantation des cultures et de distribution des aliments, par contre les temps affectés aux récoltes et à l'entretien des surfaces en herbe augmentent. Finalement c'est surtout sur le confort de travail que les gains semblent les plus nets, aux dires des éleveurs enquêtés.

### JEAN-LUC PELLERIN ET BERTRAND COUPPEY, GAEC SAINT-MARTIN À ST-MARTIN-LE-HÉBERT (50)

166 ha de SAU, 85 Normandes, 420 000 litres produits, séchoir de 390 t mis en service en 2006



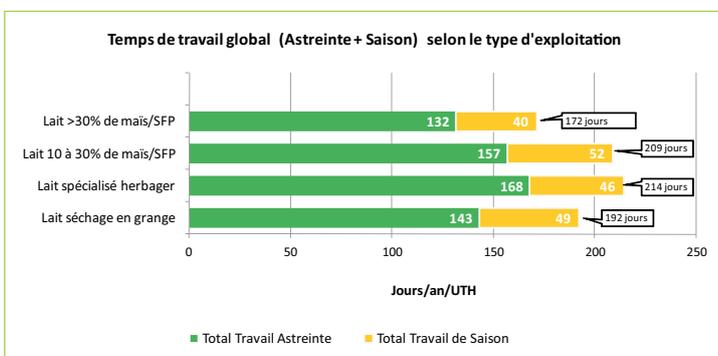
#### **Organisation du travail à 2 associés : à chacun son rôle.**

*Pour les chantiers de récolte, l'organisation entre Bertrand et Jean-Luc est bien rodée: Bertrand fauche le matin avec la faucheuse 7 assiettes de la CUMA. Le matériel en CUMA explique que la gestion de la fauche ne se fasse pas toujours dans les meilleures conditions. Heureusement, la faucheuse est « stationnée » au GAEC et c'est donc plus facile d'être réactif. Avec 3,50 m de coupe, les chantiers de fauche s'organisent bien. En général, ce sont 7 à 8 ha qui sont fauchés et le chantier de récolte est facile à gérer avec cette surface. Cependant, pour des raisons climatiques ou autres, il arrive que des chantiers concernent le double de surface.*

*En fin de matinée ou début d'après midi, Jean-Luc fane. Selon la météo, Bertrand fera un deuxième fanage le jour même.*

*Le lendemain, Jean Luc fane une 3e fois puis andaine. Le GAEC s'est équipé d'un andaineur soleil de 8 m. C'est un point clé qui garantit un travail rapidement exécuté en 10 à 12 minutes pour 1 ha avec un tracteur de 65 CV est suffisant pour ce débit de chantier.*

*Bertrand commence la récolte à l'autochargeuse (46 m<sup>3</sup> DIN) avant la fin de l'andainage, 2 à 3 remorques maximum sont rentrées, et c'est le moment où Jean Luc revient manier la griffe. À l'heure de la traite, Jean Luc interrompt la mise en cellule du foin qu'il poursuit ensuite.*



**Graphique 31/ Temps de travail global (Astreinte + saison) selon le type d'exploitation.**

# Une amélioration de la durabilité des exploitations

## Un impact limité du système avec séchage en grange sur l'environnement dans un contexte bocager avec des exploitations extensives...

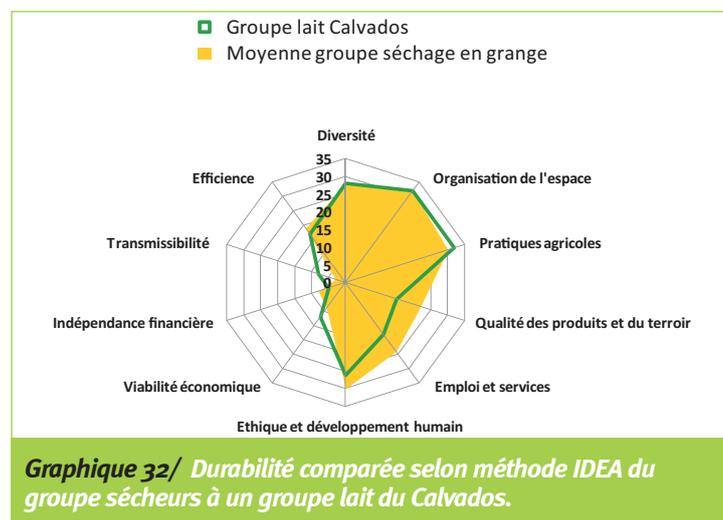
Pour évaluer la durabilité des exploitations avec séchage en grange, il a été appliqué la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) aux 12 exploitations associées à l'étude. Leurs résultats ont été comparés avec ceux réalisés sur un autre groupe d'exploitations normandes sans séchage (groupe lait du Calvados, Métivier, 2005). Les scores obtenus, sur un maximum possible de 100 points sur l'échelle environnementale (cf. graphique 32) sont de :

- 92 pour les exploitations laitières avec moins de 30 % de maïs dans la SFP (6 exploitations) ;
- 90 pour les exploitations laitières avec séchage en grange (12 exploitations).

Au final, il ressort de cette comparaison une forte similitude entre les deux groupes analysés. Le système avec séchage en grange ne semble pas améliorer significativement la durabilité environnementale des exploitations laitières. La taille des échantillons étant limitée, une conclusion sur ce domaine paraît difficile à partir des suivis d'exploitations.

## Une petite différence entre les deux systèmes fourragers productifs mis en place à la ferme expérimentale de la Blanche Maison.

L'évaluation de la durabilité a été réalisée à partir du questionnaire IDEA. La note obtenue par le système « pâturage + foin ventilé » est de 81 sur 100 contre 69 pour le système « pâturage + maïs ensilage ». Bien que les consommations



**Graphique 32/ Durabilité comparée selon méthode IDEA du groupe sécheurs à un groupe lait du Calvados.**

d'énergie, les bilans environnementaux et les rejets d'azote vers l'eau soit proches entre les deux systèmes, le système « foin ventilé » obtient un meilleur score grâce notamment à une diversité végétale supérieure (présence de prairies multi-espèces alors que la surface de maïs ensilage est élevée dans le système « pâturage + maïs ensilage »).

## Des points forts : une diversité végétale élevée

Les prairies temporaires mises en place dans les exploitations avec séchage en grange sont principalement des prairies multi-espèces. Outre la biodiversité des espèces implantées, elles permettent d'adapter la flore au sol existant et ainsi tirer le meilleur parti des conditions pédoclimatiques de la région. De plus, ces exploitations ont su conserver des prairies permanentes qui permettent de renforcer la biodiversité. Enfin la mixité très fréquente des cultures annuelles et des cultures pérennes permet une valorisation efficace du milieu.

## Une gestion durable de l'espace...

Les exploitations en séchage en grange intégrées dans cette étude n'ont pas de grandes parcelles. Les parcelles de taille modeste, principalement lorsqu'elles sont bordées de haies, favorisent des itinéraires techniques plus précis et par voie de conséquence une gestion plus fine des risques phytosanitaires. Elles contribuent à un renforcement de la biodiversité domestique.



*La forte diversité végétale grâce à la prairie multi-espèces*

Le maillage important de haies constitue des zones de refuges biologiques favorables au développement ou au maintien de certaines espèces, ainsi qu'à un cadre de vie plus agréable.

La valorisation de l'espace est optimum dans les exploitations en séchage en grange. Elles produisent l'essentiel de leurs fourrages et gèrent des surfaces suffisantes pour répartir correctement leurs effluents. Le chargement optimum pour garantir un équilibre entre l'animal et les ressources fourragères locales est de 1,3 UGB/ha de SDA (surface destinée aux animaux = surface fourragère + surface en céréales auto consommées) dans les conditions pédoclimatiques normandes.

### **Des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement...**

Dans les systèmes avec séchage en grange, l'utilisation de produits phytosanitaires est réduite car la surface agricole utile est principalement constituée de prairies.

Les conduites techniques mises en place dans ces systèmes permettent de préserver le sol en limitant l'érosion par des couvertures végétales permanentes et un travail du sol limité. Les prairies sont mises en place pour plusieurs années ce qui

limite le pourcentage de surface agricole retournée et donc les pertes par lessivage ou oxydation.

Les prairies mises en place sont des prairies multi-espèces où les légumineuses sont fortement présentes. Elles ont la capacité de fixer l'azote de l'air et de le restituer par la suite au sol. Ces restitutions permettent de limiter les apports azotés minéraux tout en contribuant à la productivité des couverts végétaux. Les consommations en azote minéral sont donc moindres ce qui explique les bilans des minéraux peu élevés des exploitations avec séchage en grange. Le solde du bilan azoté est de 44 unités par hectare de SAU en moyenne dans les 12 exploitations avec séchage en conventionnel tout comme les systèmes herbagers contre 72 à 95 unités pour les systèmes avec maïs.

### **Des démarches de qualité très présentes...**

La plupart des exploitations (75 %) du groupe disposant d'un séchoir ont mis en place des démarches de qualité et se sont engagées dans des productions sous signes officiels de qualité (agriculture biologique et AOC). C'est aussi une recherche de valorisation du produit lait.

Une partie d'entre elles a également développé la valorisation de leurs produits par de la vente directe ce qui renforce le lien entre le territoire local (les citoyens) et les exploitations laitières.



*Qui dit prairies, dit haies.*

## Une autonomie des exploitations élevée...

Les points forts du système avec séchage en grange sont l'autonomie et la valorisation des ressources locales. Les exploitations sont autonomes en fourrages. Toutes les exploitations enquêtées lors de l'évaluation de la durabilité par les réseaux d'élevage (2009) utilisent de l'énergie produite sur le territoire local, en particulier le bois de leur exploitation provenant de l'entretien des haies

Elles ont moins recours aux concentrés achetés grâce à la qualité des fourrages récoltés et leur meilleur équilibre énergie/azote. Les rations à base de foin se suffisent généralement d'un complément énergétique assuré par une production de céréales sur l'exploitation. Cette aptitude à l'autonomie incite également quelques éleveurs du groupe à l'utilisation de semences fermières, spécialement pour les céréales.

## Des éleveurs investis dans les réseaux d'échanges...

L'enquête IDEA réalisée sur les 12 exploitations de l'étude montre une forte autonomie des exploitations sur les chantiers de récoltes, réalisés seuls. L'entraide sur ce plan est devenue quasi nulle. En revanche, le caractère innovant de la technique et de la conduite du système fourrager avec séchage en grange, amènent les éleveurs à confronter leurs expériences dans le cadre de réseaux d'échanges (groupes lait, groupes biologiques, CIVAM, etc.). Ils sont également impliqués dans les CUMA et les groupements d'employeurs, les associations professionnelles ou les conseils municipaux.

## Des systèmes économiquement viables sur le long terme

### S'appuyer sur une efficacité économique élevée...

La capacité à l'autonomie et l'économie de ressources des exploitations avec séchage en grange génèrent une amélioration de l'efficacité ou efficacité économique mesurable avec le rapport Excédent Brut d'Exploitation/Produit Brut ou Charges Opérationnelles/Produit Brut. En revanche, les investissements importants induisent des annuités et amortissements élevés. Comme pour tout autre investissement d'ampleur, l'indépendance financière, la transmissibilité ainsi que la viabilité économique sont dégradés les premières années après la mise en place du séchoir.

Sur le long terme, à l'échéance des amortissements et annuités, cet investissement qui a une bonne longévité permettra d'améliorer la durabilité économique des exploitations.



*Des éleveurs souvent engagés dans des groupes d'échange.*



# Rédaction & Contacts

## Document réalisé par :

- Jean-Jacques Beauchamp  
Chambre d'agriculture du Calvados  
jj.beauchamp@calvados.chambagri.fr  
Tél. 02 3170 25 16

- Daniel Jamin  
Chambre d'agriculture de l'Eure  
daniel.jamin@eure.chambagri.fr  
Tél. 02 32 47 35 77

- Viviane Simonin  
Chambre d'agriculture de la Manche  
vsimonin@manche.chambagri.fr  
Tél. 02 33 06 47 30

- Bernard Houssin  
Chambre d'agriculture de la Manche  
bhousin@manche.chambagri.fr  
Tél. 02 33 06 49 70

- Thierry Jeulin  
Chambre d'agriculture de l'Orne  
thierry.jeulin@orne.chambagri.fr  
Tél. 06 86 76 59 13

- François Ratier  
Chambre d'agriculture de la Seine Maritime  
francois.ratier@seine-maritime.chambagri.fr  
Tél. 02 35 59 47 65

- Lucie Winckler  
SEGRAFO Ouest  
segrafo.ouest@yahoo.fr  
Tél. 02 99 41 57 35

- Jérôme Pavie  
Institut de l'Élevage  
jerome.pavie@inst-elevage.asso.fr  
Tél. 02 31 47 22 72

- Guillaume Migault  
Ferme expérimentale de la Blanche Maison  
Tél. 02 33 56 12 04

## **Éleveurs du réseau séchage en grange ayant contribué à l'action :**

### **Calvados :**

- EARL de Query à Vaubadon : François DIVAY
- EARL de Montavigny à Cricqueville-en-Auge : Jean-Luc GAUGAIN
- Thierry LEROUX à Courtonne-les-Deux-Eglises
- GAEC du Manoir de Grandouet à Cambremer : Stéphane GRANDVAL

### **Manche :**

- GAEC de la Bergerie à Vauville : Marie Odile, Jean-François, Emmanuel, Philippe ANDRE
- GAEC St Martin à St Martin-le-Hébert : Jean-Luc PELLERIN et Bertrand COUPPEY
- Hubert ANGOT à St Sauveur-le-Vicomte
- EARL de la Prioudière à Montpinchon : Jean-Louis ALLAIN

### **Orne :**

- GAEC Thor à Villiers en Ouche : Bruno LANGEVIN ET Jean-Marc SALLES
- EARL du P'tit Bois à Saint-Léger-sur-Sarthe : Thierry COLETTE
- GAEC de la Canne à Montilly-sur-Noieau : Nicolas et Claude HARIVEL

### **Eure :**

- Régis CROMBEZ à Bourg Achard