

FAIRE DU BON FOIN POUR LES CHÈVRES !

INTRODUCTION

La valorisation des fourrages dans la ration est un levier important pour gérer le coût alimentaire au sein des élevages. En 2013, Inosys-Réseau d'Élevage a montré que, dans le Grand-Ouest, une tonne de matière sèche de foin coûte 65 € et nécessite une heure de travail. En y ajoutant le coût de distribution (28 €/tonne en moyenne), le coût de l'alimentation en fourrages, du champ à la bouche de l'animal, est de 158 €/t de MS, soit deux fois moins que le coût des concentrés achetés et distribués.

Le Réseau d'Expérimentation et de Développement Caprin (REDCap), basé dans les **régions Poitou-Charentes et Pays-de-la-Loire**, vise à **maximiser la valorisation de l'herbe**, de façon à ce qu'elle représente au minimum 60 % de la matière sèche (MS) de la ration. Pour assurer la couverture des besoins des animaux et ajuster au mieux la complémentation, il faut produire des **fourrages de qualité**, malgré les impondérables de différentes natures (conditions météorologiques, conditions de récolte, matériel...), et **gérer l'adéquation entre ressources disponibles et besoins des animaux**.

Faire du bon foin pour les chèvres est donc un enjeu majeur pour l'éleveur, qui peut travailler à différents moments de la chaîne Implantation-Récolte-Conservation-Distribution pour améliorer la qualité de son fourrage et la valorisation par la chèvre. Cette plaquette technique présente ces différents aspects :

- 1 - **Choisir et conduire la prairie : la qualité des fourrages se travaille avant même le champ**
- 2 - **Récolter et conserver de l'herbe : constituer le capital qualité de son fourrage**
- 3 - **Réussir le stockage de ses fourrages**
- 4 - **Evaluer la qualité de ses foin**
- 5 - **Favoriser l'ingestion de fourrages**

Cette plaquette synthétise des données bibliographiques et l'expérience des techniciens et éleveurs caprins du Réseau REDCap.



I. CHOISIR ET CONDUIRE LA PRAIRIE : LA QUALITÉ DES FOURRAGES SE TRAVAILLE AVANT MÊME LE CHAMP

Parmi les espèces prairiales, **les graminées** et **les légumineuses** sont très complémentaires dans l'alimentation des chèvres, chacune apportant des protéines, de l'énergie et des fibres de façon différente :

- Pour la **production laitière**, les **légumineuses** (en particulier la luzerne) apportent l'azote nécessaire à la ration et sont très lactogènes pour les chèvres. Les graminées apportent de l'énergie et de la fibrosité. Leur association dans la ration ou leur mélange au champ permet d'obtenir un foin de qualité et équilibré.
- Au champ, **la complémentarité** des espèces entre légumineuses et graminées apporte de nombreux **avantages agronomiques** (structure du sol, densité de végétation, souplesse d'exploitation, apport d'azote par les légumineuses, ...). Les mélanges prairiaux représentent ainsi une opportunité dans certains contextes pédoclimatiques : parcelles hétérogènes, "petites" terres, terres non favorables à la luzerne, ...

A. CHOISIR LES BONNES ESPECES À IMPLANTER !

a) Choisir des espèces consommées par les chèvres

Il faudra que les espèces et variétés choisies soient consommées par les animaux. Les chèvres préféreront le **trèfle violet** à la luzerne et la luzerne au trèfle blanc. Pour les graminées, les **ray grass** sont préférés aux bromes qui sont eux-mêmes préférés aux fétuques et dactyles. Cela ne pose pas trop de problèmes lorsque le foin est de qualité et ce quelle que soit l'espèce.

Le stade de récolte tardif de l'herbe joue négativement sur l'appétence du foin pour la chèvre et sa valeur alimentaire.

b) Choisir des espèces adaptées à son contexte pédoclimatique

Le contexte pédologique influence fortement la bonne implantation des espèces prairiales. Il est donc important de connaître les caractéristiques pédologiques de son sol (pH, parcelle humide ou séchante). Par exemple, une luzerne s'implantera mieux dans un sol basique (ou acide, mais chaulé) et séchant.

De même, le climat (température notamment) joue un rôle dans le choix des espèces.

c) Choisir des espèces adaptées au mode d'utilisation

Toutes les espèces prairiales ne sont pas adaptées à la fauche ou au pâturage. Le ray grass Italien, les trèfles violets, la fétuque ou la luzerne -avec leur port dressé- sont favorables à une exploitation en fauche. Les espèces plus engazonnantes telles que les trèfles blancs et ray grass anglais sont plus adaptées au pâturage.

L'alternance de fauches et de pâturages reste une alternative intéressante pour préserver la pérennité de la luzerne au champ.

d) Les bons stades au bon moment

Le choix des espèces et des variétés semées est important pour favoriser la récolte d'un bon foin. Il est nécessaire de choisir les variétés, au moins sur des critères de **précocité, ploïdie et souplesse d'exploitation** :

- Une variété ayant une épiaison précoce risque de poser des difficultés pour réaliser un foin en bonnes conditions, car la perte de valeur sera déjà engagée lorsque les conditions météorologiques permettront la réalisation d'un foin.

- Les variétés de RGI, RGA et trèfle violet peuvent être "diploïdes" ou "tétraploïdes". Les diploïdes contiennent moins d'eau. Elles sont plus adaptées pour faire du foin et résistent mieux à la chaleur.
- La souplesse d'exploitation est la période séparant la date de démarrage en végétation de la date du début d'épiaison au printemps. Elle permet d'évaluer le temps disponible pour exploiter une herbe de qualité en nombre de jours. Par exemple, la différence de souplesse d'exploitation entre 2 variétés de fétuque peut être de 15 jours !

Associer espèces et variétés prairiales : le choix de la multi-espèces

Comme aucune espèce ne prétend avoir toutes les qualités, la réalisation d'un mélange permet d'exploiter leur complémentarité, que ce soit en termes d'adaptation au terrain, de fonction dans la prairie puis dans la ration, et d'étalement de la production.

Un mélange prairial sera composé au maximum de 6 espèces et 8 variétés. Il faudra prendre en compte la sociabilité des espèces ainsi que le port des espèces (associer plantes à part, dressé, engazonnant...)



e) Trouver les espèces adaptées à sa parcelle : un jeu de compromis

Lorsque l'on vise la conservation des fourrages par exemple, la prairie doit être adaptée pour une exploitation en foin, orientant le choix vers certaines espèces : développement, appétence, facilité de séchage... Au-delà du mode de récolte, 3 autres questions se posent : Quelles conditions pédo-climatiques ? Quelle durée de vie de ma prairie ? Quelle utilisation (rendements, qualité et période d'utilisation) ? Le tableau ci-dessous présente les espèces les mieux adaptées dans différentes conditions, pour une culture en pure, en association ou en mélange.

Niveau d'adaptation d'espèces fourragères aux conditions pédo-climatiques, à la mise en pâturage et à l'utilisation en mélange multi-espèces (synthèse de données nationales)

Source : d'après CRA Pays-de-la-Loire, 2007

Niveau d'adaptation	Adaptation au sol			Adaptation au climat		Adaptation à la conduite		Comportement social			Appétence pour la chèvre
	Humide	Séchant	Acide	Fortes températures	Basses températures	Fauche	Pâturage	Persistance	Agressivité	Adaptation à l'utilisation en mélange multi-espèces	
Fort	Trèfle H Fléole P Fétuque E Fétuque P Lotier C Pâturin P RGA RGH RGI	Luzerne Dactyle Fétuque E Minette Lotier C Sainfoin Pâturin P	Toutes les graminées Trèfle H Trèfle V Trèfle B Lotier C	Luzerne Dactyle Sainfoin Fétuque E Lotier C Minette Pâturin P	Fléole Pâturin P Fétuque E Fétuque P Trèfle H Luzerne Trèfle B Lotier C Sainfoin	Fléole Fétuque E Dactyle Luzerne Lotier C Sainfoin RGI RGH	RGA Trèfle B Fétuque P Trèfle H Lotier C Pâturin P	Fétuque E Dactyle Fléole P RGA Trèfle B Pâturin P	Dactyle Trèfle V Luzerne RGA RGH RGI Fétuque E	Fétuque E Trèfle H Fléole P RGA Fétuque P Pâturin P Minette	Luzerne, trèfle violet, RGI, RGA
Moyen	Trèfle B Trèfle V	Trèfle H Trèfle B Trèfle V RGA RGH RGI	Luzerne ⁽¹⁾ Minette	Trèfle B Trèfle H Fléole P Trèfle V	Trèfle V RGA	Trèfle V Trèfle H Minette Fétuque P Pâturin	RGH Dactyle Minette Fétuque E Fléole Sainfoin	Fétuque P Luzerne Trèfle H Lotier C	Trèfle B* Trèfle H Fléole P Pâturin P	Trèfle B* Lotier C	Fétuque, brome
Faible	Dactyle Luzerne Sainfoin	Fléole P Fétuque P	Sainfoin	RGA RGI RGH Fétuque P	RGH RGI Dactyle	RGA Trèfle B	RGI Trèfle V Luzerne	RGH Trèfle V Sainfoin Minette RGI	Lotier C Minette Fétuque P Sainfoin	Dactyle Trèfle V Luzerne RGH	Dactyle, trèfle blanc

* varie en fonction des variétés - ⁽¹⁾ sous réserve d'inoculation et d'amendement calcaire

NB : les niveaux d'adaptation "fort" et "faible" ne correspondent pas à des situations extrêmes

B. RÉUSSIR LE SEMIS, UNE NÉCESSITÉ POUR ASSURER LA PÉRENNITÉ ET LA QUALITÉ DE LA PRAIRIE !

Une prairie semée dans de mauvaises conditions risque de ne pas permettre la bonne implantation des espèces du mélange, et ainsi d'impacter fortement la pérennité, le rendement et la qualité de la prairie. Il faudra donc veiller à quelques points clés autour du semis.

1. Bien préparer son lit de semence !

Lorsque la prairie n'est pas implantée en semis direct, il faut avoir un sol propre au maximum. Des faux-semis peuvent permettre un désherbage mécanique et commencent à travailler le sol. En effet, un lit de semence bien préparé est crucial : cela consiste à avoir un **émiettement fin en surface** (attention tout de même aux sols très limoneux, où l'érosion par le vent peut être importante).



En cas de période sèche, pour réussir son faux-semis en favorisant la levée des adventices, un passage de rouleau rapide est essentiel.

2. Semer au bon moment !

Positionner son semis à l'automne ou au printemps ne se fait pas au hasard ! **Un semis de printemps** est plus **favorable aux légumineuses**, mais il réduit la production l'année du semis avec des risques accrus (salissement, sécheresse...). Celui d'automne permet une production au printemps suivant ainsi qu'une couverture hivernale du sol. Cette période de semis est à prioriser sur des parcelles difficiles à exploiter en sortie d'hiver. Dans tous les cas, l'idéal est de **semer avant une légère pluie**.

Afin de sécuriser l'installation, il faudra que le mélange ou les espèces soit (soient) bien implanté (es) avant les périodes critiques. Les plantes doivent être en mesure de subir sans trop d'impact négatif les gelées hivernales ou une sécheresse printanière. Les stades repères à atteindre avant ces stress potentiels sont, pour les graminées le stade 4-5 feuilles, et pour les légumineuses le stade 2-3 feuilles trifoliées. Ces stades sont atteints plus ou moins rapidement selon la cinétique de croissance des espèces et variétés.

- Fléole - Fétuque élevée - Luzerne - Trèfle violet - Ray-grass anglais - Ray-grass d'Italie
- Dactyle - Fétuque des prés - Trèfle blanc - Brome - Ray-grass hybride

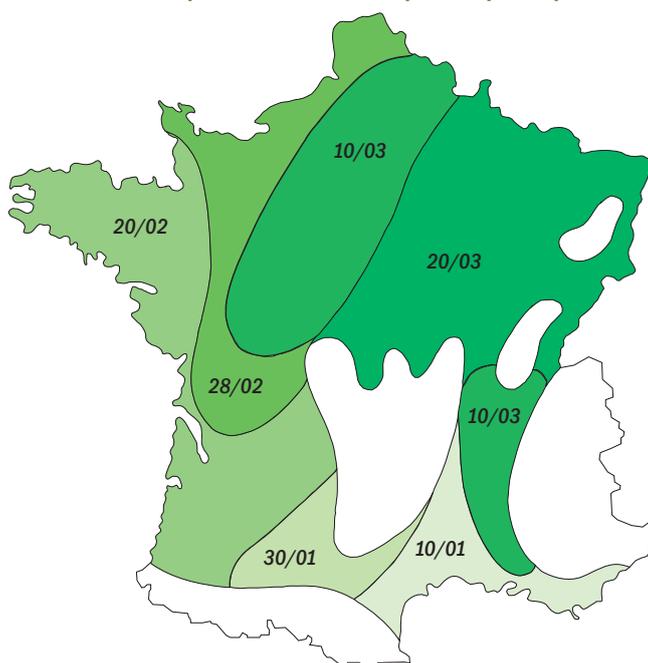
Implantation lente

Implantation rapide

Quand semer au printemps ?

Les semis de printemps doivent être effectués suffisamment tôt pour que les jeunes plantules soient bien enracinées, en cas de sécheresse. Il faut cependant éviter un semis trop précoce, pour limiter les risques de destruction par le gel. La carte ci-après résume les dates à partir desquels le semis est possible (au vu du risque de gel).

Dates de début possible des semis de printemps des prairies



Sources : réussir l'implantation des prairies, GNIS

3. Des choix techniques variés

Les espèces prairiales se sèment de façon peu profonde (**1,5 cm max**). Il est conseillé de viser un objectif de 500 plantes levées/m², soit **25-30 kg/ha de semence** environ.

Un **semoir à céréales** (semis en ligne) avec un écartement resserré et en bottes relevées peut être utilisé pour des prairies en pure ou en mélange. La graine est ainsi légèrement recouverte de terre et la distribution se fait un peu plus aléatoirement. Si vous disposez de deux semoirs, l'un centrifuge et l'autre en ligne, il est possible d'effectuer le semis en deux temps : les graminées d'abord avec le semoir en ligne, puis un passage au semis à la volée pour les légumineuses. La couverture est alors optimale et permet de mieux limiter le salissement.

Il est aussi indispensable de **bien rappuyer les graines** (roulage par exemple) afin d'améliorer le contact sol-graine et permettre une meilleure levée.

Semis sous couvert

L'implantation d'une nouvelle prairie est rarement facile. Outre les aspects techniques, les contraintes liées à la météo sont de plus en plus variables et extrêmes (sécheresses, fortes pluies...). Le maintien d'un sol couvert, que ce soit sur le plan réglementaire ou agronomique, devient parfois nécessaire. Face à ces conditions, semer sa prairie sous couvert peut apporter des solutions, mais cela nécessite de bien maîtriser cette technique.

Périodes de semis	Double semis*...		Sur-semis de la prairie au printemps dans une céréale d'hiver
	...d'automne	...de printemps	
Les +	- diminution du risque de sécheresse	- utilisation possible dès l'automne suivant	
	- 1 ^{ère} utilisation possible 6-8 mois plus tôt qu'un semis de printemps	- plus favorable aux légumineuses	- plus favorable aux légumineuses - absence de travail du sol
	- meilleure implantation en général : protection du semis, meilleure gestion du salissement		
Les -	- production céréalière affectée	- le tallage de la céréale peut pénaliser le sur-semis	
	- impossibilité de désherber chimiquement la céréale		
Récoltes possibles	- En cas de sécheresse marquée ou en prévision d'un manque de fourrages, possibilité de faucher précocement la céréale et la prairie (fourrage humide) - Récolte de la céréale en grain, puis récolte de fourrages suite à la repousse de la prairie		
Et sur le terrain ?	- Semis printanier de prairie sous couvert de tournesol ou de maïs - Semis printanier (mars-avril) ou automnal (mi-octobre) de prairie sous couvert de blé		

*Pour les "doubles semis", laissez quelques jours d'intervalle entre les deux semis (5 idéalement), avec d'abord celui de la céréale puis le mélange, en croisant les lignes de semis afin de limiter le développement des adventices.

C. PRAIRIE ET FERTILISATION : UN PARAMÈTRE DE DÉSÉQUILIBRE

La fertilisation, en particulier azotée, favorise les espèces les plus agressives. Parmi elles, on retrouve surtout les graminées. Un apport d'azote entraînera obligatoirement une modification des proportions graminées-légumineuses du couvert. En quelques années, la part de graminées à valeurs fourragères "moyennes" et "bonnes" augmente au détriment des légumineuses et des plantes diverses.

Par contre, les fertilisations phosphatée et potassique contribuent au maintien des légumineuses, tout comme les amendements calcaïques.



D. ASSURER LA PÉRENNITÉ DE LA PRAIRIE

Le choix d'espèces pérennes (en association ou en pure), telles que les **luzernes** ou **fétuques élevées** est favorable pour assurer une utilisation de 3 à 5 ans de la prairie temporaire. Le coût du fourrage et ses intérêts agronomiques en seront favorisés. Parfois, suite à un diagnostic prairial, certaines actions peuvent être mises en place pour allonger la "carrière" de la prairie : sur-semis, modification des pratiques, ... L'objectif est alors de maintenir ou renforcer le potentiel fourrager du couvert, de maintenir le **bon équilibre entre graminées et légumineuses** et de conserver un **couvert dense**.



E. REMETTRE LA PRAIRIE AU CŒUR DE LA ROTATION DU SYSTEME CULTURAL

La **succession des cultures** est au coeur des systèmes culturaux. En polyculture-élevage, son raisonnement doit se faire en fonction de l'assolement (cultures de céréales, prairies), des besoins du troupeau et des parcelles (nature, éloignement, ...). La prairie temporaire, en tête de rotation, va permettre de **nettoyer le sol** pour les cultures suivantes, de **l'enrichir** (si présence de légumineuses) et **d'améliorer sa structure**.

Cependant, dès qu'une prairie fait partie d'une rotation, cette dernière est allongée, jusqu'à 10-12 ans !
La rotation doit donc se prévoir et se réfléchir de façon globale, et en amont de l'implantation !

 4 ans de luzerne dans une parcelle, c'est au moins 4 ans sans luzerne ensuite !

2. RÉCOLTER ET CONSERVER DE L'HERBE : CONSTITUER LE CAPITAL QUALITÉ DE SON FOURRAGE

L'objectif de la récolte, compromis entre quantité et qualité, est de favoriser un séchage rapide afin de ne pas dégrader la qualité sanitaire et alimentaire du fourrage. A titre d'exemple, pour passer d'un fourrage vert à 20 % de MS à un foin à 85 % de MS, il sera nécessaire d'évaporer 4,6 kg d'eau par kilo de foin.

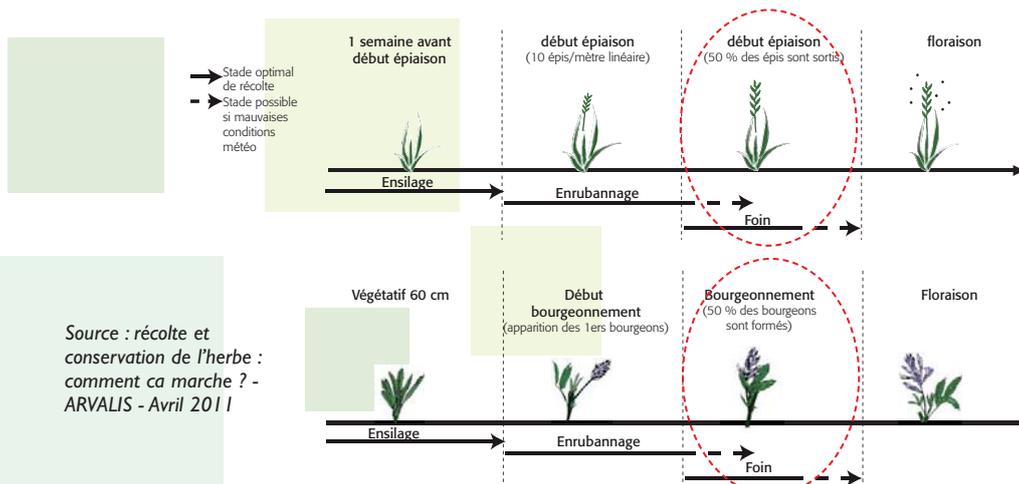
La capacité du foin à sécher va dépendre de la morphologie de la plante, de l'humidité de l'air, et de la circulation de celui-ci dans le fourrage.

A. QUAND RÉCOLTER (IDÉALEMENT) ?

Le tableau suivant précise les périodes de fauche pour récolter les espèces prairiales au meilleur moment.

Pour une récolte en foin	Prairie de légumineuse (trèfle violet ou luzerne)	Prairie de graminées (RGI, fétuque)	Mélange prairial
Stade physiologique de la plante	Bourgeonnement	Début épiaison	A raisonner selon l'espèce dominante OU selon l'espèce la plus précoce (jouer sur le compromis de stade entre les espèces présentes).
Stade physiologique du champ	50 % des 1 ^{ers} bourgeons sont formés au champ	50 % des épis sont formés au champ	
Degrés jour* à atteindre	500° pour la luzerne - 600° pour trèfle violet	800 - 850°	

*Suivez les bulletins "Pousses de l'herbe" de vos régions ! <http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/reseau-regional-prairies/pousse-herbe.html>



 Laisser fleurir la luzerne au moins une fois par an : 50 % des fleurs visibles dans la parcelle.

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

B. TOUJOURS PLUS HAUT ?

La hauteur de coupe doit être comprise entre **5 et 8 cm du sol**. En dessous de 5 cm : il existe un risque sanitaire (surtout pour les enrubannages) par introduction de terre dans le fourrage. Par ailleurs, la faible quantité de matériel végétal laissé en place pénalise le redémarrage de la prairie, voire sa pérennité.

L'augmentation de la hauteur de fauche favorise également la circulation d'air sous le couvert, et donc la qualité du fourrage, mais le rendement diminue légèrement (entre 170 et 230 kg de MS/cm/ha pour des graminées, environ 60 kg pour des légumineuses).

C. FAUT-IL UTILISER UNE FAUCHEUSE-CONDITIONNEUSE ?

Le conditionnement des fourrages va agir sur la morphologie de la plante, en altérant les tissus, ce qui permet d'accélérer la perte d'eau. La faucheuse-conditionneuse représente un intérêt pour les fauches précoces.

- Les **conditionneurs à doigts ou à fléaux** exercent une pliure sur les végétaux. Le traitement appliqué, même si les paramètres sont réglables, reste assez agressif. Ils sont à éviter pour les légumineuses, mais peuvent être utilisés sur prairies permanentes de **graminées**.
- Les **conditionneurs à rouleaux** ont un effet moins agressif sur les feuilles mais permettent quand même d'aplatir les tiges. Lors de l'utilisation de ce matériel sur **légumineuses**, il convient donc de choisir le réglage le moins agressif pour le couvert (écartement des rouleaux), et de ralentir son débit de chantier pour ne pas diminuer l'effet du conditionnement.

La faucheuse-conditionneuse est recommandée pour récolter du fourrage jeune (notamment enrubannage et ensilage d'herbe) ou une fauche précoce. Ce matériel est à réfléchir au vu des coûts induits et d'un rendement hectare plus faible.

D. LE FANAGE

C'est le premier jour que la plante perd le plus d'humidité : elle passe de 20 à plus de 50 % de MS. Le fanage a pour but d'aérer le tapis de fourrage et de remettre à l'air ce qui était auprès du sol, où il reste toujours de l'humidité. Dans la pratique, si le temps est beau, il est possible de faire deux fanages le jour de la fauche, dont un juste après celle-ci. Dans les jours suivants, il faudra réaliser un fanage chaque fois que le dessous de l'andain est plus humide. De façon générale, plus le **fourrage sera sec et riche en légumineuses** plus le **fanage** devra être **doux** pour préserver les feuilles, et plus il faudra pour les légumineuses favoriser des interventions le matin, **après la rosée**, en évitant la pleine chaleur.

En présence de légumineuses, fanez tôt le matin (avant la levée de la rosée) ou tard le soir pour préserver les feuilles ! Plus la part de légumineuse est importante, plus il faudra veiller au taux d'humidité de l'air.

Durées moyennes de préparation des différents modes de récolte des fourrages
Source : d'après Arvalis, 2011

	Ensilage	Enrubanné	Foin
Seuil de MS à obtenir	30 %	50 %	85 %
Nombre de jours au sol par beau temps	0,5 jour	2 jours	4 jours



Du 15 avril au 15 mai, il est fréquent d'avoir une période de 5 jours consécutifs sans pluie. Une coupe précoce en avril, même si elle assure un peu moins de rendement, privilégie la qualité et permettra d'avoir une deuxième coupe intéressante, bénéficiant de la pluviométrie du mois de mai. Il faut donc prévoir très tôt le chantier pour être prêt.

E. COMMENT RÉUSSIR LA CONSERVATION DE SON FOIN ?

Le foin doit être pressé suffisamment sec, avec une **teneur en matière sèche d'au moins 85 %**. L'appréciation de la teneur en matière sèche au champ est difficile. Voici quelques repères, à considérer avec prudence :

- 65 % MS	certaines feuilles deviennent cassantes
- 70 à 75 % MS	le foin paraît sec, sauf sous les andains
- 80 à 85 % MS	le fourrage est craquant

Source : d'après Arvalis, 2011



Entre 70 et 80 % de MS, on peut envisager l'utilisation **d'un conservateur** pour "sauver une coupe", en prenant soin de respecter les dosages préconisés. Dans les conservateurs acides, seul l'acide propionique est reconnu inhibiteur de moisissures. L'efficacité des conservateurs biologiques actuellement sur le marché reste à étudier. Le conservateur est un outil possible lors du chantier de récolte mais ne doit pas être utilisé de manière systématique (coût élevé et corrosion du matériel). Les foins récoltés plus humides et sur lesquels un conservateur a été employé sont moins fibreux et ont un effet mécanique plus limité dans le rumen. Si un foin n'est pas assez sec au pressage, il faut diminuer la pression de serrage et faire des cœurs de bottes "mous", noyaux étoile (chambre fixe à rouleaux ou chambre variable à courroies avec réglage possible). Il est aussi recommandé de faire un pressage en étoile pour les foins de luzerne afin de préserver la totalité de la récolte (feuilles sur les tiges).

Avant de rentrer le foin, attendre quelques jours après le pressage : la température du foin doit être inférieure à 45°C.

Le séchage en grange du foin : une opportunité pour l'éleveur de chèvres ?

La technique du séchage en grange constitue une solution intéressante pour produire un aliment de qualité en s'affranchissant partiellement des aléas climatiques. L'objectif est de conserver au maximum la qualité de l'herbe verte. Pour cela, l'herbe est récoltée à un stade précoce et le foin est engrangé avec un pourcentage de matière sèche d'environ 45 à 60 %. Le temps de séchage au champ est ainsi limité (environ 48 h), tout comme les altérations chimiques et mécaniques (faneuse, UV, rosée ...). Les pertes de valeur alimentaire sont ainsi minimales. Le foin termine de sécher en grange, via l'action d'air chaud soufflé par-dessous, qui augmentera le pouvoir évaporatoire de l'air.

F. DE L'HERBE À LA BOTTE DE FOIN : ÉTAPES CLÉS ET MATÉRIEL

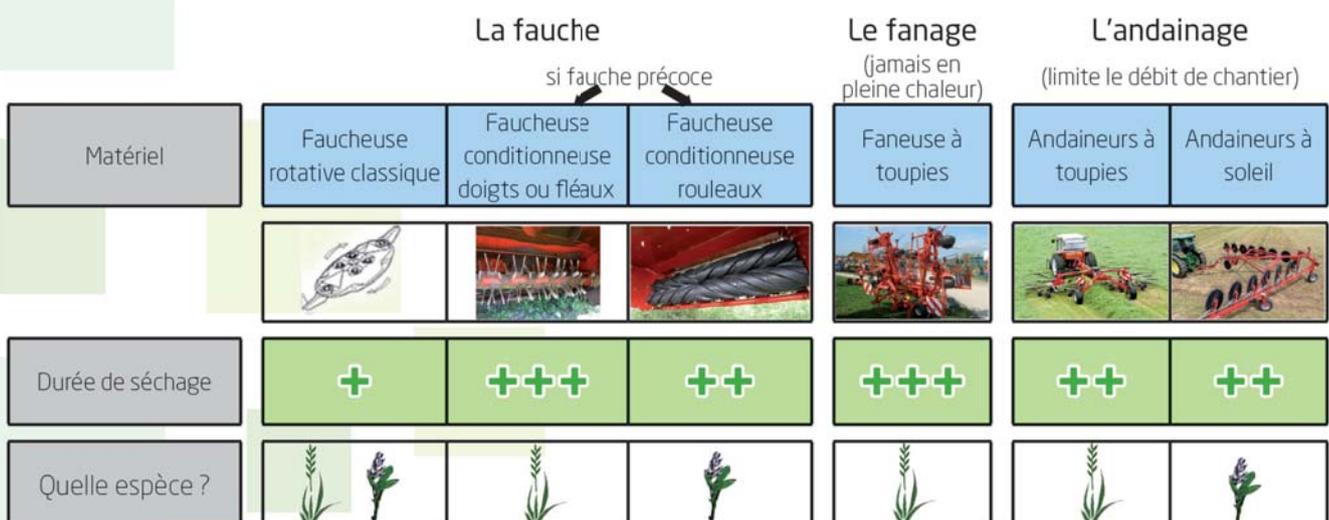


Figure adaptée d'une référence ARVALIS

Stratégie de récolte : entre fourrages humides et secs

Il est difficile de réussir toutes les coupes en foin. Le plus souvent, une coupe de fourrage est perdue car la première coupe s'effectue tardivement, et ne permet pas d'optimiser la repousse avant l'été. Ce fourrage d'un stade avancé a également des valeurs nutritives inférieures à un foin réalisé à un stade jeune.

La qualité du foin dépend donc d'un équilibre stratégique de production fourragère entre voie sèche et voie humide. Si les conditions météo ne permettent pas de faire une bonne première coupe de foin, pourquoi ne pas envisager de l'enrubannage ? Ceci sera favorable à la réussite d'une seconde coupe de foin.

A chaque élevage sa stratégie. L'essentiel est d'éviter de subir chaque année en utilisant ce que la météo nous a laissé récolter !

3. RÉUSSIR LE STOCKAGE DE SES FOURRAGES

Le stockage doit permettre de maintenir la qualité du fourrage récolté, jusqu'à sa consommation par les animaux. L'idéal est de rendre chaque coupe de chaque type de fourrage facilement accessible pour pouvoir l'utiliser au moment où l'on en a besoin. Une identification des lots est parfois utile (ficelle de couleur, marquage peinture).

A. LES PERTES EN QUANTITÉ

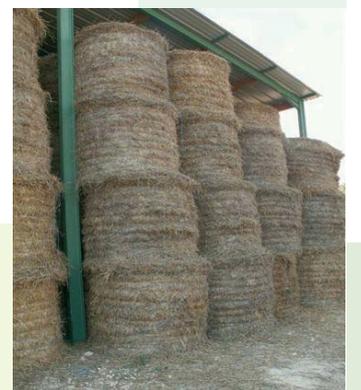
Au stockage, elles sont souvent limitées (moins de 10 % en 1 an). Des infiltrations d'eau (bâche percée ou hangar non bardé côté vents dominants) peuvent occasionner des pertes mais les plus fréquentes sont dues à des remontées d'humidité par le sol, même lorsque le terrain semble sain. Poser les bottes sur des palettes par exemple résout ce problème.

B. LA PERTE DE QUALITÉ

Le **foin rentré humide** subit des **pertes, de matière et de valeur** après récolte en particulier lorsque le taux de MS est inférieur à 80 %. Ceci permet des fermentations qui vont entraîner des élévations de température. Outre les risques d'incendie (dès 60°C), des pertes en quantité (qui peuvent atteindre 10 % du poids de la récolte), mais surtout en valeur alimentaire, existent :

- Echauffement à 50-55°C : récolté à 75 % de MS, le foin est gris, poussiéreux. Il existe un risque de maladies respiratoires. En revanche la valeur alimentaire est à peine diminuée.
- Echauffement à 65-70°C : brun caramel, récolté à 65-70 % de MS. Les animaux apprécient ce fourrage, mais sa valeur alimentaire est diminuée (UF : moins 33 % et PDI : moins 75 %).
- Echauffement à 70-75°C : récolté à moins de 65 % de MS, le foin est brun noir, et sa valeur alimentaire est nulle.

Par ailleurs, outre la perte de valeur, les **risques d'incendie** sont très élevés au-delà de 60°C. Un incendie sur vingt se déclenche à cause de l'échauffement du fourrage, dont un sur deux entre le 10 juin et le 10 juillet (statistiques Pacifica 2003/2007 Contrat Multirisque Agricole). D'énormes pertes sur les exploitations agricoles pourraient être évitées en surveillant régulièrement la température et en assurant un bon séchage du fourrage (un thermomètre coûte entre cent et deux cents euros ou à négocier avec certains assureurs).



Réaliser un bilan fourrager

Il permet de planifier les besoins en fourrages pour l'année à venir en fonction des besoins des différents lots et d'en piloter ensuite l'utilisation à partir des ressources disponibles, de façon à faire consommer à chaque moment du cycle de lactation, le fourrage le plus adapté.

4. EVALUER LA QUALITÉ DE SES FOINS

La ration de base d'une chèvre est constituée de 60 à 70 % de fourrages présentés sous différentes formes (foin, ensilage, enrubannage, herbe verte) dont il est utile de connaître la valeur alimentaire par une appréciation visuelle et/ou une analyse complémentaire, afin d'affiner la ration.

A. ÉVALUATION VISUELLE DE LA QUALITÉ D'UN FOIN

L'appréciation visuelle d'un fourrage est un premier élément sur lequel l'éleveur peut travailler en émettant un jugement sur les différents foins récoltés. Cette appréciation, associée à un bilan fourrager (cf encart page 9), permet de mettre en relation les stocks disponibles selon différentes qualités de fourrage. Ceci facilitera la conduite de la ration sur l'année à venir et de gérer l'état des stocks. Une méthode d'évaluation existante en caprin consiste à noter qualitativement chaque fourrage sur trois volets (sensoriels, les conditions de récolte et la plante) ⁽¹⁾.

- La grille visuelle (9 points à noter) prend en compte l'aspect visuel, olfactif et sanitaire du foin.
- La grille récolte (7 points à noter) apprécie la qualité de la conduite de la prairie, de la fenaison et du stockage du foin
- La grille plante (7 points à juger) évalue la qualité des espèces prairiales utilisées.

Parmi ces trois grilles de notation, il faudra attribuer une note de -2 à 12 sur chaque critère. Une note de synthèse sera calculée sur chaque grille puis le foin sera classé de "Très bon" à "Médiocre". Cette méthode permet d'affecter ces fourrages à différents types d'animaux et stades physiologiques. Elle reste néanmoins très qualitative, et ne permettra pas d'affiner au mieux le rationnement des chèvres. Des analyses de la valeur alimentaire des foins sont donc intéressantes en complément sur un échantillon du stock de foin.

Grille d'évaluation visuelle et qualitative d'un foin pour les chèvres

Points	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2
Grille d'appréciation visuelle															
Moississure et humidité			Absence						Foin collé	Traces			Beaucoup		
Odeur			Très bonne		Bonne			Faible			Caramel		Moisie		
Couleur en profondeur					Verte				Jaune			Brune	Rouge		
% (tiges + épis / feuilles)					Faible				Egal			Elevé			
Terre (en profondeur)					Absence			Traces		Notable			Elevée		
Adventices, déchets							Absence		Limitées			Elevées			
Poussières								Peu visibles		Visibles		Elevées			
Présence de légumineuses								Délectable		Limitée		Nulle			
Aspect en surface (conservation)							Non délavé			Délavé		Moisi			

Points	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2
Grille d'appréciation récolte															
Météo pendant la fenaison	pas de pluie, chaud	pas de pluie, très chaud							Ondées		Averse sur vert	Averses sur - de 1 jour	Averses sur + de 1 jour		
Dernier épandage organique						> 30 jours		15 à 30 jours			< 15 jours				
Dernière utilisation pesticide						> 1 an	1 à 12 mois		< 1 mois						
Durée de séjour au sol (fenaison)						<= 2 jours		3 à 4 jours		4 à 5 jours		> 5 jours			
Condition de stockage						Intérieur, aéré	Intérieur, non aéré	Extérieur							
Séchage en grange											oui		non		
Ajouts d'additifs														Sel	Acides

Points	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2
Grille d'appréciation plante															
Cycle d'exploitation					2 et +		1								
Composition botanique	Luzernes	Trèfles violets	Association		RGA, RGI	Prairies permanentes	Fétuque	Dactyle				Trèfles blancs			Toxiques
Stade pour graminées					Feuillus	Montaison	Début épaison		Épiaison			Floraison			
Stade pour luzerne					Bourgeonnement	Début Bourgeonnement	Début floraison		Floraison			Fin floraison			
Exploitation cycle précédent						Fauche	Etétagé	Déprimage	Pâturage chèvres	Rien			Pâturage bovins		
Age à la C1 depuis dernière exploitation ou 5-6 cm de H						< 1 mois		1 à 2 mois				> 2 mois			
Age à la C2 et plus (repousses)						< 3 semaines		3 à 5 semaines				> 5 semaines			
Durée du stockage															> 2 ans

Outil de formation pour observer et apprécier une hiérarchie des valeurs alimentaires des foin (Document GIS id64, Syndicat Ossau Iraty, 2009, adapté aux caprins et informatisé par IDELE et le Groupe technique national sur l'Alimentation Caprine (GAC) à des fins de formation).

B. ÉVALUATION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE

a) Différents outils existent, avec des fiabilités variables

Vu l'importance de la ration de base, il est primordial d'avoir une idée des valeurs alimentaires des fourrages qui peuvent varier selon plusieurs critères :

- la composition botanique (espèces),
- le nombre d'exploitations (1^{ère} coupe ou regain) et l'âge de la repousse,
- les conditions de fenaison (ventilé, beau temps...).

Il existe deux méthodes pour déterminer la valeur alimentaire des fourrages :

- l'analyse infrarouge (l'AgriNIR™)
- l'analyse chimique en laboratoire

	AgriNIR	Analyse en laboratoire
Principe	Analyse des propriétés d'absorption de la matière organique dans le proche infra-rouge.	Analyse biochimique (réactions physico-chimiques) en laboratoire.
Coût	Environ 20-30 € HT.	Environ 50 € HT.
Limites	Évaluation rapide, mais approximative de la valeur alimentaire. Fiabilité des équations de prédiction pour certaines espèces (trèfle violet) et certains mélanges prairiaux	Temps d'analyse et logistique.
Rapidité	Quelques minutes.	Quelques jours.

La méthode infra-rouge (l'AgriNIR™)

L'appareil AgriNIR™, fabriqué en Italie, est un analyseur infrarouge portable. Son utilisation en France dans les élevages a été développée par Orne Conseil élevage, devenu coordinateur et distributeur pour tous les organismes de conseil en agriculture. Il se base sur les propriétés d'absorption de la matière organique dans le proche infrarouge (Lila et al., 2000), cela se passe en deux temps :



- 1) Il faut insérer un échantillon de fourrage dans le spectrophotomètre. On obtient alors une donnée "brute" : un spectre. Ce spectre est ensuite comparé à une base de données très importante (qui est régulièrement étalonnée par des analyses chimiques complémentaires). Par cette méthode, AgriNIR™ quantifie la teneur en matière sèche, amidon, DT amidon calculée, matière azotée, NDF, ADF, CB calculée, cendres, matières grasses.
- 2) A partir de la composition chimique trouvée et en fonction des caractéristiques du fourrage renseignées sur une fiche (nature, espèces, cycle de végétation), des équations de prédictions permettent de calculer les valeurs alimentaires (UEL, UFL, PDIN, PDIE, PDIE corrigé, PDIA) du fourrage analysé.

L'analyse chimique (labo)

Cette méthode utilise les résultats de réactions physico-chimiques en laboratoire afin d'en déduire la digestibilité de la matière organique du fourrage. De cela, on peut calculer, à partir d'équations de prédictions, les valeurs alimentaires (UFL, PDIN, PDIE,...) du fourrage à analyser. Elle offre le maximum de précision pour déterminer la composition chimique (matière sèche, matière azotée totale, cellulose brute, matière minérale,...) d'un fourrage, mais c'est la plus onéreuse et la plus longue en termes de délai de résultats. Comptez autour de 50 € par analyse. Le Labco de Surgères réalise ces analyses pour le bassin caprin de l'Ouest.

Les analyses de fourrage montrent un intérêt très significatif pour pouvoir piloter au mieux la ration. Encore faut-il trouver la méthode qui corresponde le mieux aux besoins de l'éleveur... Sans oublier que la représentativité des échantillons de fourrage, pris pour être analysés, est primordiale. Un bon protocole d'échantillonnage a un rôle tout aussi important que l'analyse en elle-même.

b) Comment faire un échantillon ?

L'échantillon représente environ 500 g de foin, qui doit répondre à certaines règles de base :

- Prélèvement au moment de la récolte (15 poignées du champ) ou prélèvement dans une botte représentative ouverte ou déroulée.
- Echantillon de foin homogène (nature, parcelle).
- Broyer idéalement.

Il faudra veiller à ce que l'échantillon soit :

- conservé dans de bonnes conditions pour éviter toute détérioration avant l'analyse,
- parfaitement identifié (nature, présentation, conservation, lieu, date).

• Comment décrypter une analyse de fourrage ?

Quelle que soit la méthode d'analyse employée, il est important de savoir comment l'interpréter. Pour cela, il y a quelques normes à connaître, permettant de peaufiner son jugement sur la qualité des foins.

Foin	Analyses			
	MAT (% MS)	ADF (% MS)	NDF (% MS)	Digestibilité (DMO) (%)
Excellent	> 19	< 31	< 40	> 65
Très bon	17-19	31-35	40-66	62-65
Bon	14-16	36-40	47-53	58-61
Passable	11-13	41-42	54-60	56-57
Mauvais	8-10	43-45	61-65	53-55
Très mauvais	< 8	> 45	< 65	< 53



- MAT : matière azotée totale, cette teneur varie selon la composition botanique (graminée ou légumineuse).
- ADF : acid detergent fibre, mesure la teneur en lignocellulose (hémicellulose, cellulose et lignine).
- NDF : neutral detergent fibre, mesure l'ensemble des glucides membranaires et ou pariétaux – représente la fibrosité chimique d'un aliment.
- Digestibilité : mesure la capacité de dégradation de la matière organique du fourrage par les bactéries du rumen.

Face aux résultats obtenus, la complémentation de la ration sera mieux raisonnée tout en répondant aux exigences de la production laitière et du stade physiologique des chèvres. Cette complémentation mieux ajustée aura un lien direct sur l'efficacité de la ration et son coût alimentaire.

Au-delà de connaître la valeur alimentaire des foins, il est essentiel d'avoir connaissance des quantités d'aliments distribuées et consommées. Affiner sa ration sans peser est superflus !

6. FAVORISER L'INGESTION DE FOURRAGES

A. DES APPORTS DE CONCENTRÉS IMPORTANTS PÉNALISENT L'INGESTION DE FOURRAGES

La complémentation doit apporter ce que le fourrage n'apporte pas pour atteindre l'objectif de production fixé.

Une expérimentation conduite au Pradel montre que lorsqu'on passe de 1 kg à 1,5 kg de concentré distribué par chèvre et par jour, on diminue la quantité de fourrage ingérée de 400 g de MS. **Plus les apports de concentrés sont élevés, moins la chèvre ingère du fourrage** : dans la panse, le concentré se substitue au fourrage. De plus, au-delà de 1 kg de concentrés, lorsqu'on continue à augmenter la part des concentrés, l'apport UFL de la ration totale augmente beaucoup plus lentement.

Autrement dit, si vous distribuez trop de concentrés, vous empêchez la chèvre d'ingérer une partie du fourrage. Vous annulez ainsi tout le travail fait en amont visant à améliorer la qualité du fourrage, de l'implantation au stockage.

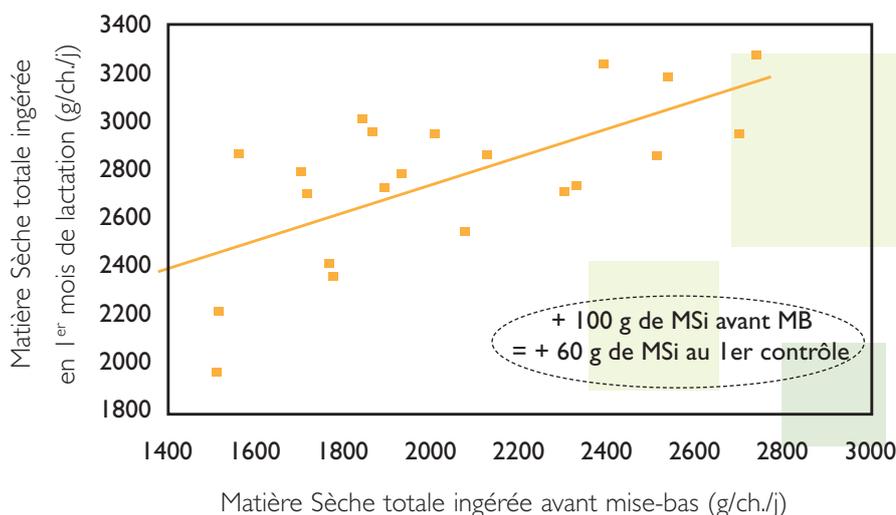
B. LES FOURRAGES DE FIN DE GESTATION CONDITIONNENT LA FUTURE LACTATION

En fin de gestation, l'éleveur n'a plus le critère d'alerte habituel, la production de lait, pour raisonner, et il est souvent tenté de donner "peu" de fourrage ou "le moins bon" pour des animaux "improductifs" : surtout pas ! C'est au contraire le moment d'utiliser **vos meilleurs fourrages**. En effet, les besoins augmentent, et ce de manière différente entre les animaux selon la prolificité. Parallèlement, l'utérus se développe, au détriment de la panse : la capacité d'ingestion diminue jusqu'à atteindre son minimum. Pour une chèvre de 70 kg, l'ingestion peut passer de 3,2 kg de MS par jour (6 à 7 semaines après la mise-bas) à 2,5 en fin de gestation. Pour compenser, il est incontournable de stimuler l'ingestion de fourrages en ayant recours à des fourrages d'excellente qualité. Il faut en parallèle adapter la quantité de concentrés : elle doit augmenter progressivement pour atteindre à la mise-bas 50 % de la quantité prévue au pic de lactation et pas plus. **La réussite du démarrage de lactation dépend en partie de la quantité de fourrages que la chèvre ingère à la mise-bas.**

C. PLACER LES BONS FOURRAGES EN DÉBUT DE LACTATION

Juste après la mise-bas, les besoins atteignent rapidement leur maximum alors que la capacité d'ingestion reste encore limitée. Il faut là encore garantir une ingestion maximale avec de très bons fourrages, et une augmentation très progressive des concentrés sur 3 à 4 semaines, de l'ordre de 100 à 150 g en plus par semaine.

Evolution de la matière sèche ingérée en lactation en fonction de celle ingérée en gestation



D. VOS PRATIQUES DE DISTRIBUTION INFLUENCENT LES QUANTITÉS DE FOURRAGES INGÉRÉES

Les pratiques de distribution ont leur importance pour assurer une bonne capacité d'ingestion tout en réduisant le risque métabolique :

- Organiser la distribution pour toujours faire ingérer **les fourrages avant les concentrés**.
- Après avoir éliminé les refus, renouveler le fourrage en le démêlant et en l'aérant, entre une et quatre fois par jour.
- Faire en sorte que toutes les chèvres aient accès en même temps aux bons fourrages, et aient accès aux fourrages fibreux en permanence (idéal). Cela implique une place pour chaque chèvre à l'auge, notamment pour les dominées : **pas plus de 3 chèvres au mètre**.
- Prévoir un abreuvoir propre et accessible pour 20 chèvres.



E. DU REFUS ... PAS SI PERDU

Les refus doivent permettre aux chèvres de faire du tri sur le fourrage distribué, et ainsi d'augmenter l'ingestion. Ce tri sera d'autant plus élevé que le foin sera hétérogène, mais il permettra également d'augmenter davantage l'ingestion : + 100 g MS/jour sur du foin de graminées ; + 200 g MS/jour sur du foin de luzerne pour des refus compris entre 5 et 25 % (Institut de l'élevage, 2012).

Attention toutefois à ce que le tri ne génère pas un risque métabolique par ingestion de parties insuffisamment fibreuses. La pesée et l'observation des distribués et des refus sont nécessaires.

Ces recommandations théoriques doivent être complétées par l'observation : **rumination, réactivité, locomotion** lors des distributions, **taux de présence** à l'auge, **taux de retardataires** inhabituel, **refus** de consommation de concentré, refus de fourrages avec beaucoup de feuilles et pas de tiges, diminution de l'ingestion de fourrage (toutes choses égales par ailleurs...), sont autant d'**indicateurs d'alerte**.

Objectifs d'ingestion supplémentaire et de taux de refus de foin en fonction du niveau de tri opéré par les chèvres (foin distribué à volonté)

Source : d'après Casdar Syscare, 2012

Nature du foin	Foin de graminées (1 espèce)	Foins hétérogènes, mélanges d'espèces, foins de légumineuses		
Facilité de tri	Difficile à trier	Facile à trier		
Taux de refus conseillé	10 – 15 % de refus à l'auge	Si tri faible de plantes entières ingérées : 15 à 20 % de refus	Si tri modéré de feuilles ingérées : 10 à 15 % de refus	Si tri important de feuilles ingérées : 5 à 10 % de refus

Pour plus d'information, n'hésitez pas à prendre contact avec votre conseiller caprin ou à consulter le guide "**L'alimentation pratique des chèvres laitières**" (Institut de l'Élevage, 2011).



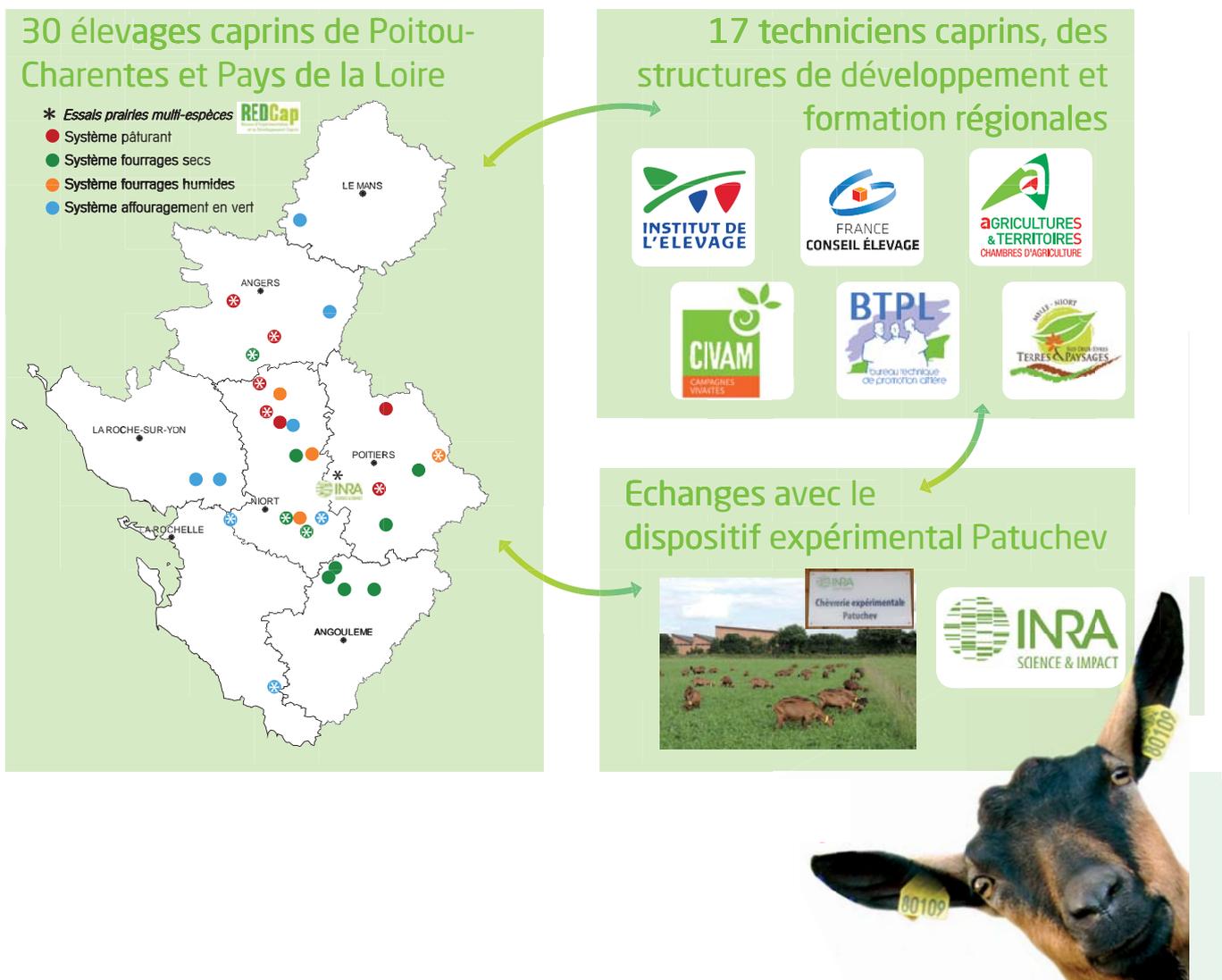
CONCLUSION

Faire du bon foin pour les chèvres demande un travail et un suivi tout au long de la chaîne de production. Il faut réfléchir à l'espèce (ou aux espèces) à implanter, selon l'utilisation choisie et le contexte local, maîtriser la fauche et le conditionnement. Et on ne le répètera jamais assez : une ration se construit à partir de la quantité et de la qualité des fourrages utilisés !

Les rencontres avec les éleveurs ont permis d'orienter les travaux à mener par le REDCap pour favoriser l'autonomie alimentaire et la production de fourrages de qualité. 35 élevages sont ainsi suivis dans leur recherche de l'autonomie alimentaire. Depuis 2012, une vingtaine de parcelles en prairie multi-espèces sont implantées chez des éleveurs du REDCap. L'objectif est de mettre en évidence des mélanges prairiaux adaptés aux différents contextes pédoclimatiques de Poitou-Charentes et Pays-de-la-Loire. Dans le même objectif, des travaux sont menés sur le séchage en grange, à travers un réseau d'éleveurs et d'acteurs du développement agricole. Il s'agit de répondre aux préoccupations concernant la valorisation de ces fourrages de qualité par les chèvres.

Ces travaux sont réalisés en partenariat avec le dispositif expérimental Patuchev de l'INRA Lusignan. Cette plateforme est dédiée à l'étude des systèmes d'élevage caprins utilisateurs de la prairie cultivée pour augmenter l'autonomie alimentaire. Les projets REDCap et Patuchev ont été construits pour être complémentaires et former un véritable partenariat de Recherche-Développement pour la filière caprine. Le REDCap est un lieu d'échanges qui permet de traduire des pratiques d'éleveurs en questions de recherche. Les résultats obtenus sur la plateforme de recherche pourront ainsi être validés puis transférés vers les professionnels agricoles par l'intermédiaire du REDCap.

Le REDCap, un projet multipartenarial entre éleveurs, techniciens et chercheurs !



Les techniciens du réseau REDCap ont participé à la rédaction de ce document :

Sébastien Bessonnet

Chambre d'Agriculture de la Charente-Maritime
sebastien.bessonnet@charente-maritime.chambagri.fr
☎ 05 46 50 45 00

Harmony Boutin

Chambre d'Agriculture de la Charente
harmony.boutin@charente.chambagri.fr
☎ 05 45 84 09 28

Rémi Brochier

BRILAC-REDCap

Julia Chemarin

Chambre d'Agriculture de la Vienne
julia.chemarin@vienna.chambagri.fr
☎ 05 49 36 33 68

Rémi Couvet

Deux-Sèvres Conseil Elevage (Saperfel)
remi.couvet.cl.79@wanadoo.fr
☎ 05 49 78 66 64

Cédric Désemery

CopAvenir
cedric.desemery@copavenir.fr
☎ 06 24 83 84 19

Fanny Fréchet

FR CIVAM Poitou-Charentes
fanny.civam@gmail.com
☎ 05 49 07 20 00

Coordinateur :

Jérémie JOST

Institut de l'Elevage - REDCap - jeremie.jost@idele.fr - ☎ 05 49 44 74 94

Avec les avis techniques et la relecture de :

Victoire Depoix (Chambre d'Agriculture 86), Leïla Le Caro (Chambre d'Agriculture 35), Nicole Bossis (Institut de l'Elevage).

Document ré-édité pour la première édition de la journée technique Cap'Vert - Portes ouvertes à Patuचेव

JOURNÉE TECHNIQUE Cap'Vert



Pour en savoir plus

Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, Guide pratique : La prairie multi-espèces, mai 2007, 23p.

ARVALIS - Insitut du Végétal, Récolte et conservation de l'herbe. Comment ça marche ?, avril 2011, 8 p.

AFPF, Quel entretien pour les prairies permanentes ? De l'amélioration par les pratiques à la rénovation totale. P. Pierre, D. Deleau, B. Osson (2013).

Chambre d'Agriculture de Haute-Loire, fiche technique fourrage sur la conservation du foin.

Casdar Syscare, Systèmes caprins d'alimentation respectueux de l'environnement : des indicateurs liés à l'observation des troupeaux pour ajuster le rationnement des chèvres laitières, Institut de l'Elevage, collection Fiches Techniques, décembre 2012, 30p.

INRA, Alimentation des bovins, ovins et caprins - Besoins des animaux - Valeurs des aliments - Tables INRA 2007, Editions Quae, 2007, 307p.

Institut de l'Elevage, L'alimentation pratique des chèvres laitières, Institut de l'Elevage, 2011, 216p.

Partenaires techniques



Avec le soutien financier de



Membre du



Septembre 2015

Document (version 2) édité par l'Institut de l'Elevage - PUB IE : 00 15 302 025