



HAL
open science

Prairies multi-espèces et pâturage : analyse de l'aptitude de différents mélanges multi espèces à la poursuite du pâturage en période estivale

Nicolas Dagorn

► To cite this version:

Nicolas Dagorn. Prairies multi-espèces et pâturage : analyse de l'aptitude de différents mélanges multi espèces à la poursuite du pâturage en période estivale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2016. hal-01767283

HAL Id: hal-01767283

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01767283>

Submitted on 28 Oct 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2015-2016

MASTER FAGE

Biologie et Ecologie pour la Forêt,
l'Agronomie et l'Environnement

Spécialité FGE - parcours Agroécologie

**PRAIRIES MULTI-ESPECES ET PATURAGE :
ANALYSE DE L'APTITUDE DE DIFFERENTS
MELANGES MULTIESPECES A LA POURSUITE
DU PATURAGE EN PERIODE ESTIVALE**



Mémoire de stage, soutenu à Nancy le 07/09/2016

Céline PACARY, directrice de l'Union et Patrice PIERRE, Institut de l'élevage

Tuteur universitaire : Sylvain PLANTUREUX

Structure d'accueil : Union des Organisations de Producteurs de Lait pour les AOP Camembert de Normandie, Pont-l'Évêque et Livarot, 82 rue de Bernières, 14000 CAEN

Remerciement

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé dans la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord, je remercie vivement mon maître de stage, Céline Pacary, pour son accueil et pour la confiance qu'elle a sus m'accorder. Mes remerciements vont plus particulièrement à Camille Servans, qui m'a accompagné de près durant tout ce travail, pour sa disponibilité, pour ses conseils précieux et pour son soutien pendant toute la période de stage. Je tiens à remercier aussi Patrice Pierre pour son expertise technique et son apport de connaissances agronomiques. Les échanges que nous avons pu avoir ont enrichi mes connaissances sur les prairies.

Je remercie Mr. Plantureux, mon tuteur de stage pour ses remarques avisées ainsi que les chercheurs et personnes que j'ai contactés de façon ponctuelle qui m'ont apporté leur expertise.

J'adresse également mes remerciements aux agriculteurs qui participent au projet, qui m'ont accueilli sur leur exploitation, qui ont partagé leur expérience et qui ont permis la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je tiens à remercier Hélène Pecourt et Paul Lavialle pour leur bonne humeur pendant toute la durée de mon stage.

Table des matières

I.	Pourquoi s'intéresse-t-on aux prairies multi-espèces ?.....	11
A.	Bref historique des prairies en France et définition des prairies multi-espèces	11
1.	Bref historique des prairies en France	11
2.	Définition de prairies multi-espèces	11
3.	Récurrence d'épisodes de sécheresse depuis 2003	12
B.	Les atouts des prairies multi-espèces résident en leur pérennité et robustesse.....	12
1.	Les faiblesses de la prairie mono-spécifique et d'association.....	12
2.	Qu'est-ce que la robustesse d'une prairie ?	13
3.	Les critères de pérennité	13
C.	Prairies multi-espèces et pâturage en élevage bovin lait : les avancées de la recherche 14	
1.	Les expérimentations de PME et pâturage	14
2.	Les résultats des essais	14
II.	Matériel et Méthode	15
A.	Eleveurs engagés et parcelles concernées.....	15
1.	12 éleveurs engagés et 36 prairies tests réparties sur 2 départements	15
2.	Trois mélanges proposés dans trois catégories de sol	15
3.	Mise en place des essais et conduite dans le temps des parcelles	16
B.	Suivis réalisés	16
1.	Un suivi centré sur la période estivale.....	16
2.	Localisation des points de relevés au champ.....	16
3.	Le rendement	17
4.	La valeur alimentaire	17
5.	Composition botanique des prairies	17
C.	Les indicateurs retenus et calculs	18
III.	Résultats	19
A.	Le rendement	19
1.	Densité.....	19
2.	Rendement.....	19
B.	Valeurs alimentaires et réponse en lait	20
1.	Valeurs alimentaires	20
2.	Capacité des prairies à induire une réponse en lait.....	21
C.	Evolution de la composition botanique	22
1.	Installation hétérogène des prairies	22
2.	Suivi de l'évolution botanique dans le temps.....	22

3.	Pourcentage de légumineuse	23
IV.	Discussion	24
A.	Les difficultés rencontrées lors de l'analyse des données	24
1.	Grande hétérogénéité du nombre de parcelles suivi entre 2015 et 2016	24
2.	Une comparaison des résultats pertinent à l'échelle d'une exploitation	24
B.	Le rendement	25
1.	La densité.....	25
2.	Le calcul du rendement.....	26
C.	La valeur alimentaire des prairies multi-espèce est satisfaisante mais ne surpasse pas l'association RGA-TB	27
1.	Des valeurs alimentaire satisfaisantes conforme aux attentes	27
2.	Une analyse de la réponse en lait dépendant de nombreux facteurs	27
D.	Le suivi de la composition botanique	28
1.	L'implantation des prairies, un point clé	28
2.	Les fluctuations de la composition botanique assurent l'équilibre des espèces	28
3.	Le pourcentage de légumineuses	29
E.	Protocole.....	29
1.	Un protocole chronophage.....	29
2.	Une simplification du protocole de tri	29
3.	La méthode des poignées pour suivre l'évolution de l'ensemble des prairies	30
4.	Des données collectées non valorisées	30

Sigles et abréviations

AOP	Appellation d'Origine Protégé
C1	Cycle 1, première session de pâturage après la remise à zéro
C2	Cycle 2, deuxième session de pâturage après la remise à zéro
CB	Cellulose Brute
dCs	digestibilité à la pepsine Celluleas
DE	Densité Energétique
GIEE	Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental
MAT	Matière Azotée totale
MM	Matière Minérale
MS	Matière Sèche
ODG	Organisme de Défense et de Gestion
OP	Organisation de Producteurs
PDIE	Protéines Digestibles dans l'intestin grêle permise par l'énergie €
PDIN	Protéines Digestibles dans l'Intestin grêle permise par l'azote (N)
RGA	Ray-Grass Anglais
RGI	Ray-Grass Italien
SAU	Surface Agricole Utile
TB	Trèfle Blanc
UEL	Unité Encombrement Lait
UFL	Unité Fourragère Lait

Figures et tableaux

Figure 1 : Un projet multi-partenarial découpé en trois axes.	9
Figure 2 : Calendrier du projet.	9
Figure 3 : Répartition des éleveurs engagés sur le territoire bas-normand par catégorie de mélanges semés..	15
Figure 4 : Les mélanges multi-espèces proposés aux éleveurs en fonction des conditions pédoclimatiques.....	15
Figure 5 : Répartition du nombre de prairies implantés en fonction des modalités.....	16
Figure 6 : Organisation d'une parcelle test comparant 2 mélanges multi-espèces à un témoin..	16
Figure 7 : Localisations des points d'observations dans un paddock..	16
Figure 8 : Densité moyenne chez 3 éleveurs de la catégorie humide..	19
Figure 9: Rendement moyen par hectare des modalités M2, M3 et Témoin (RGA-TB).....	19
Figure 10 : Rendement en herbe en cycle 1 de l'année 2016 au Gaec de Noirville..	19
Figure 11 : Rendement en herbe en cycle 1 et cycle 2 de l'année 2016 chez H. Dubois comparé aux moyennes du rendement des témoins RGA-TB.	20
Figure 12 : Production de lait par jour et par vache au regard du planning de pâturage.....	21
Figure 13 : Evolution de la composition botanique d'un mélange M3 humide.....	22
Figure 14 : Composition de graminées et de légumineuses en pourcentage pondéral en proportion de la matière sèche..	23
Figure 15 : Composition botanique d'un mélange M2 séchant en cycle 2 de 2016..	23
Figure 16 : Distribution des pourcentages de légumineuses par classe de 10 points.	23
Figure 17 : Corrélation entre les notes sur le sous-échantillon et les notes sur la totalité du cadre..	30
<hr/>	
Tableau 1 : Correction du rendement à temps pousse équivalent.	20
Tableau 2 : Valeurs alimentaires calculés pour les mélanges Témoin et M3 chez H. DUBOIS en comparaison à une référence RGA-TB.	21
Tableau 3 : Nombre de parcelles suivi sur les deux cycles entre 2015 et 2016.....	24
Tableau 4 : Valeurs alimentaires moyenne de prairies multi-espèces et d'une association RGA-TB mesurées sur la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou entre 2005 et 2008.....	27

Introduction

La Normandie est la première région agricole française : 70 % de son territoire est valorisé par l'agriculture. L'élevage y prend une place importante, tout particulièrement en Basse-Normandie : plus de 8 606 exploitations bovin lait, le troupeau Bas-Normand est le troisième troupeau laitier français (12 % du troupeau français) (Chauvin, 2015).

La Basse-Normandie possède des atouts, dont des surfaces toujours en herbe représentant 45 % de la SAU. Un autre atout de la région réside dans ses conditions météorologiques, qui favorisent la pousse de l'herbe. Le territoire bas-normand bénéficie d'un climat de type océanique arrosé aux hivers relativement doux. Cependant, les conditions peuvent être très disparates entre le littoral et l'intérieur des terres. Ainsi, les faibles altitudes des régions du bocage Ornaïs et du pays d'Auge ont une influence non négligeable (Annexe I). Les collines peuvent y recueillir plus de 1100 mm de pluie annuellement.

Ce climat arrosé profite à la production laitière et fait la force de la Normandie qui est la première région française productrice de beurre, de crème et de fromage au lait de vaches dont le Camembert. Une partie de cette production est valorisée au sein de six Appellations d'Origines Protégées (AOP) fromages, beurre et crème. Les AOP fromagères représentent près de 650 exploitations, soit environ 7,5 % des exploitations régionales. Chacune de ces AOP est gérée par son Organisme de Défense et de Gestion (ODG) regroupant transformateur et producteurs. Les trois AOP fromagères Camembert de Normandie, Pont-l'Évêque et Livarot se sont réunis pour mutualiser leurs actions de communication et projets techniques.

De leur côté les producteurs sont organisés en Organisation de Producteurs (OP). L'OP permet aux producteurs de se regrouper pour négocier avec le transformateur les prix et les volumes de vente du lait. Il existe au sein de la filière, cinq OP correspondant aux cinq industriels privés (Annexe II). L'Union des associations d'organisation de producteurs de lait AOP (L'Union) fédère les cinq OP et met à disposition des moyens d'animations. L'Union porte notamment l'appui technique aux exploitations, qui fait l'objet de ce rapport et dont l'objectif est de répondre aux problématiques soulevées par les éleveurs.

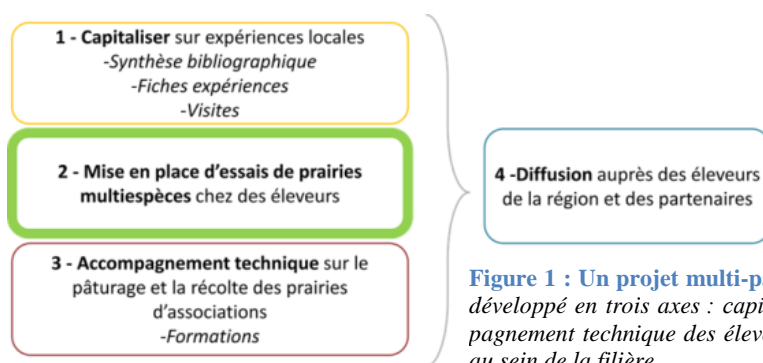
Les nouveaux décrets officialisant l'évolution des cahiers des charges soumettent l'ensemble de la filière à de nouvelles conditions de production. Les nouveaux cahiers des charges ont pour objectifs la progression de l'effectif de la race Normande, le développement de systèmes plus autonomes centrés sur le pâturage et une plus grande valorisation de l'herbe dans la ration des troupeaux. Ce cahier des charges exige un pâturage minimal annuel de 6 mois ainsi que 33 ares d'herbes disponibles par vache laitière. De plus, la ration de base doit provenir à 80 % de l'exploitation et les surfaces de maïs restreintes à un hectare pour deux hectares d'herbes. Dans ce contexte, il paraît nécessaire de réaliser un accompagnement technique sur l'autonomie alimentaire et la valorisation accrue de l'herbe.

En 2012 et 2013, trente-six exploitations ont réalisé un diagnostic d'autonomie alimentaire pour identifier les leviers à activer dans leurs systèmes. Les éleveurs engagés ont constaté que la baisse de productivité des prairies en été rendait difficile la production de lait au pâturage. De plus, ce creux de production de lait d'été est en opposition avec les besoins des laiteries qui font face à une augmentation de la demande en fromage en période estivale. Les laiteries incitent donc leurs producteurs à produire du lait entre juin et octobre par une grille de paiement avantageuse. Afin d'apporter des réponses concrètes au maintien de la production de lait estivale le choix s'est porté sur les prairies multi-espèces résistantes à la sécheresse. Grâce à celles-ci, l'objectif est de maintenir un pâturage fournissant un fourrage de qualité se substi-

tuant au maïs et aux concentrés protéiques pour garantir l'autonomie alimentaire des exploitations.

Pour répondre à cette problématique, l'Union répond à un appel à projet CASDAR « Mobilisation collective pour l'Agro-écologie » qui conduit à la création d'un Groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE). En effet, le ministère de l'agriculture lance, en 2013, le projet : « Agriculture : Produisons autrement », afin de soutenir des démarches innovantes pour l'agro-écologie. Dans ce contexte, les GIEE permettent de faire émerger et d'accompagner des collectifs d'agriculteurs porteurs de démarches agro-écologiques visant à concilier performance économique et environnementale des exploitations.

Le projet multi-partenarial de « Développement de techniques novatrices pour optimiser le pâturage estival des exploitations laitières en AOP » porté par l'Union est alors agréé GIEE en 2015. L'Institut de l'Élevage (IDELE) apporte l'expertise technique sur les prairies multi-espèces et le suivi des parcelles semées. Les autres partenaires sont le Littoral Normand, la FRCIVAM, la Chambre d'Agriculture, le GRAB, les lycées de GIEL Don Bosco et du Robillard.



Comme le présente la figure 1, les trois objectifs initiaux du groupe sont : capitaliser, mettre en œuvre des essais et apporter des compétences techniques.

Figure 1 : Un projet multi-partenarial découpé en trois axes. Le projet développé en trois axes : capitalisation, mise en œuvre d'essais et accompagnement technique des éleveurs se conclue par la diffusion les résultats au sein de la filière

Comme le présente la figure 2, le travail réalisé en 2014 et 2015 a permis la constitution d'un groupe d'éleveurs impliqués dans la démarche, la mise en place de 37 parcelles tests et leur suivi technique, ainsi que la réalisation de 2 formations techniques à destination des éleveurs.

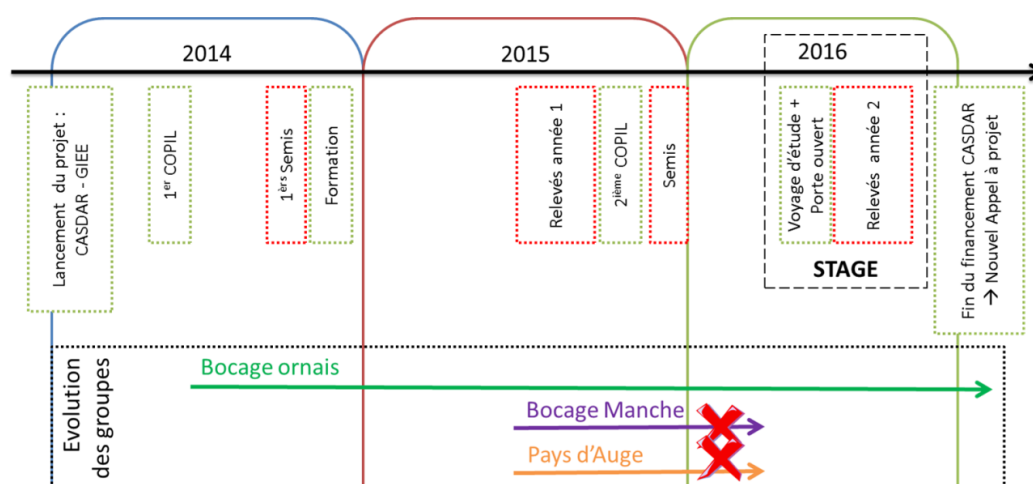


Figure 2 : Calendrier du projet. Le projet débuté en 2013, a permis la constitution d'un premier groupe qui a bénéficié de 2 formations et d'un voyage d'étude au cours des trois premières années. Ce groupe a également semés des prairies multi-espèces qui ont été suivi techniquement en 2015. La continuité de ce suiv fait l'objet de ce rapport..

L'objectif de mon stage, intervenant dans la 3ème année du projet, a été de réaliser le suivi des essais implantés et d'analyser les résultats disponibles. Ce rapport se concentre sur la mise en place et le suivi des parcelles tests chez les éleveurs afin de répondre à trois questions :

- Les prairies multi-espèces sont-elles plus productives qu'une association ray-grass anglais ?
- Les prairies multi-espèces permettent-elles d'obtenir une bonne réponse en lait du troupeau laitier pâturant ?
- Les prairies multi-espèces se maintiennent-elles dans le temps ?

Après avoir introduit les notions de prairies multi-espèces ainsi que les qualités de robustesse et de pérennité qui peuvent lui être attribuées, ce rapport présentera le protocole mis en place pour le suivi des parcelles tests en 2016. Les résultats d'une partie des prairies seront présentés, analysés afin d'être discutés au regard de la littérature, de l'expertise de chercheurs et des besoins des éleveurs en terme d'animation du groupe GIEE.

I. Pourquoi s'intéresse-t-on aux prairies multi-espèces ?

A. Bref historique des prairies en France et définition des prairies multi-espèces

1. Bref historique des prairies en France

Jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle la prairie semée était composée d'une grande diversité d'espèces. Les listes d'espèces recommandées à cette époque telle que celle proposée par Boitel (1887), cité par Huyghe, est composée de vingt-quatre espèces dont huit légumineuses. L'objectif était bien de recréer une prairie naturelle « améliorée » (Huyghe, 2007 ; Capitaine et al., 2008). Les prairies « artificielles » semées telles qu'on les connaît aujourd'hui ne se développèrent qu'après la seconde mondiale, à l'initiative de la révolution fourragère initiée par des agronomes tel qu'André Voisin. De plus, à cette même époque se développa la sélection variétale fourragère (Deneufbourg et al., 2005) qui a permis de proposer des variétés plus productives, répondant aux apports d'azote minéral. La prairie recouvra alors jusqu'à 85 à 90 % de la SAU Française entre 1960 et 1970 (Capitaine et al., 2008). Aujourd'hui, la prairie occupe pas plus de 40 % de la SAU Française, soit près de 10,9 millions d'hectares (Agreste, 2014). Les prairies d'associations simples ne se développèrent qu'un peu plus tard au cours des années 1980. C'est à l'initiative d'André Pochon et de son livre *La prairie temporaire à base de trèfle blanc*, publié en 1981, que l'on doit l'essor de la prairie RGA-TB. Abondamment fertilisés et profitant de la sélection variétale, ces mélanges simples permettent une exploitation simplifiée et une augmentation significative de la productivité (Capitaine et al., 2008). D'autre part, la volonté et le besoin des éleveurs d'aller vers d'avantage de sécurité, de simplification et d'économie ont remis en cause les prairies multi-espèces qui pâtiennent des incertitudes liées à la complexité des mélanges et à la compétition non maîtrisable entre les espèces (Blase et al., 1952 cités par Huyghe et Litrico, 2008 ; Poisson, 1989). En France, les prairies multi-espèces bénéficient d'un regain d'intérêt, d'une part, via l'émergence de l'écologie des communautés qui fait évoluer le regard sur l'interaction entre les individus et les espèces qui composent la prairie. D'autre part, par le développement de l'agriculture biologique où la prairie multi-espèce a toujours suscité l'intérêt des agriculteurs biologiques (Huyghe et Litrico, 2008 ; Capitaine et al., 2008).

Les prairies multi-espèces représentaient 18 % des surfaces semées en prairie temporaire en 2001 (SCEES, 2004). Aujourd'hui, quinze ans après, les surfaces semées en prairies multi-espèces n'ont pas cessé d'augmenter. Cela se confirme par la commercialisation de plus en plus importante de mélanges multi-espèces. Des règles sur la commercialisation des mélanges ont été fixées en 2004. En effet, les espèces présentes dans les mélanges commercialisés doivent être, depuis cette date, composées de variétés certifiées et inscrites en liste A du catalogue français ou européen (Protin, 2014)

2. Définition de prairies multi-espèces

Prairies multi-espèces, multispécifiques, à flore variée, à flore complexe, de mélanges, à dix plantes... sont les noms utilisés pour décrire des prairies composées de plusieurs graminées et de plusieurs légumineuses. Les prairies multi-espèces sont des prairies semées, de pérennité variable, composées d'un minimum de trois espèces de deux familles différentes (Capitaine et al, 2008). Elles se distinguent des prairies dites d'associations qui sont composés de deux espèces, une graminée et une légumineuse dans le cas général. Les prairies d'associations sont aujourd'hui très représentées dans les systèmes fourragers par l'association Ray-grass anglais

(R.G.A.) / Trèfle blanc (TB). Les prairies multi-espèces sont dites plus robustes et pérennes de par leur diversité que les prairies mono-spécifiques ou d'associations notamment face aux épisodes de sécheresses.

3. Récurrence d'épisodes de sécheresse depuis 2003

La sécheresse se définit comme un déficit hydrique marqué à la suite d'une période de faible précipitation. Ce déficit associé à des conditions pédoclimatiques difficiles est l'un des freins à l'autonomie herbagère des systèmes laitiers.

Depuis 2003, plusieurs années atypiques se sont succédées, associant périodes de fortes chaleur et/ou de sécheresse inhabituelles. Au cours de ces années, les conditions climatiques ont alors dégradé et affaibli un certain nombre de prairies, entraînant un vieillissement prématuré de celles-ci ainsi qu'une dégradation du couvert végétal. Les éleveurs ont dès lors constaté des pousses de l'herbe irrégulières, à partir du mois de Juin, imposant de puiser dans les stocks fourragers 2 à 3 mois plus tôt. (Lemassont et Pierre, 2008 ; Pflimlin, 2007 ; Faidherbe et al., 2007). Les productions fourragères sont sensibles à la sécheresse avec des productions pouvant diminuer de plus de 50% (Iter et Seguin, 2007). C'est pourquoi, de nombreuses publications, proposent l'insertion de prairies multi-espèces afin de répondre à ces nouveaux enjeux.

B. Les atouts des prairies multi-espèces résident en leur pérennité et robustesse

1. Les faiblesses de la prairie mono-spécifique et d'association

La prairie mono-spécifique de type ray-grass anglais (RGA) ou italien qui s'est développée grâce à la sélection variétale dans un objectif de simplification et d'efficacité de la valorisation de l'herbe, a conduit à un pâturage intensif associé à une forte fertilisation azotée (Poisson, 1989). Les prairies mono-spécifiques composées uniquement de graminées ne sont donc pas adaptées aux exigences actuelles de diminution des charges par une conduite où la fertilisation azotée est fortement réduite voire supprimée. (G. Lemaire, 1987 cité par Poisson, 1989)

Dans les prairies d'associations, l'ajout d'une légumineuse telle que le trèfle blanc (TB) a permis de faire l'économie de la fertilisation azotée. Cependant, la maîtrise de l'équilibre RGA / TB n'est pas simple à gérer. En effet, les phénomènes de sécheresse et de forte chaleur au-dessus 23°C stoppent la pousse du RGA alors que le TB a son optimum thermique à 25°C. De plus, l'association est également pénalisée par une pousse trop tardive au printemps pouvant pénaliser la pousse en cas de chaleurs précoces au printemps. Ainsi, sur la période estivale, une prairie d'association RGA-TB peut donc voir le TB dominer le mélange, pouvant atteindre 60 à 80 % de la production (Lecomte, 1993). Le trèfle peut alors devenir difficile à maîtriser et dangereux pour la santé des vaches laitières par ses propriétés météoriques. Enfin, l'adaptation aux contraintes pédoclimatiques et aux hétérogénéités intra-parcellaires est l'une des premières raisons citées par les éleveurs enquêtés pour laquelle ils ont abandonné l'association RGA-TB. Un autre point important amenant à l'abandon de ce type de prairie, est l'utilisation en fauche ou en prairie mixte fauche-pâturage (Gouerec et Guernion, 2008).

A l'inverse, les prairies multi-espèces sont qualifiées de robustes, mieux adaptées aux hétérogénéités du milieu et conférant une souplesse d'exploitation (une prairie est souple, plus l'intervalle de pâturage, sans perdre la qualité de l'herbe, est long). Ces qualités contribuent à la pérennité de la prairie. (Capitaine et al., 2008 ; Futsec J., 2008 ; Coutard et Pierre, 2012 ; Protin et al., 2014)

2. Qu'est-ce que la robustesse d'une prairie ?

La définition de robustesse sera discutée selon la notion d'adaptabilité évoquée par Alcaras et Leroux (1999) et reprise par Blanc et al. (2010). La robustesse est considérée par ces auteurs comme la réponse adaptative d'un système, dit rigide, sous l'influence de contraintes et/ou d'aléas. Un système rigide ou indéformable se définit en opposition aux systèmes dits déformables (flexible) et transformables (plastique). Un système rigide se caractérise ainsi par l'absence d'évolutions et de modifications des propriétés du système (à l'inverse des deux autres systèmes). Cette constance face aux contraintes extérieures leur permet de perdurer.

Une prairie robuste pourrait donc se définir par sa capacité à s'adapter à des contraintes et des aléas, tout en conservant ses caractéristiques (rendement, valeur alimentaire...). Les contraintes et aléas peuvent être pédoclimatiques ou liés à la conduite d'exploitation. Blanc et al. démontrent que la robustesse des systèmes d'élevage est acquise par la variabilité des réponses adaptatives de chaque individu d'un troupeau face aux contraintes de l'environnement (flexibilité et plasticité). Cette réponse adaptative à l'échelle individuelle où plasticité phénotypique génère des propriétés de robustesse à l'échelle de ce troupeau. La robustesse découle donc selon eux d'un « phénomène de compensation entre les réponses des individus ». Ces conclusions sur les systèmes d'élevages extensifs de ruminants pourraient être élargies à la prairie multi-espèces. En effet, chaque espèce constitutive de la prairie possède des caractères qui lui sont propres. A ceci s'ajoute la plasticité phénotypique de chaque individu qui développera une réponse physiologique et métabolique différente des autres composantes de la prairie en fonction de la compétition à l'échelle du peuplement. Ainsi, au sein d'une prairie multi-espèce la réponse adaptative des différentes espèces et variétés composant le mélange doit permettre de maintenir la production de la prairie en quantité et en qualité face aux aléas et/ou contraintes. On dira alors que la prairie est robuste et confère une bonne souplesse d'utilisation (Hazard, 1996).

3. Les critères de pérennité

La pérennité correspond à la durée de vie de la prairie. La pérennité d'un végétal est le nombre d'années pendant lesquelles la plante reste présente dans la prairie. Un préalable pour obtenir une prairie pérenne est donc de limiter le semis de graminées et légumineuses peu pérennes dont la durée de vie est inférieure à 2 ou 3 ans. Rappelons ensuite qu'une prairie temporaire se définit par son insertion dans la rotation, elle est alors généralement retournée après trois à cinq ans. Au-delà de cinq ans, la prairie sera considérée comme permanente par la PAC, ce qui peut restreindre sa destruction. Il n'existe donc pas d'âge prédéfinissant la pérennité d'une prairie. Malgré tout, il est communément observé qu'une prairie semée baisse en production après quatre à six ans (Pochon, 2013). Ainsi une prairie qui n'assure plus son rôle fourrager est considérée comme vieillissante et peut faire l'objet d'un renouvellement (Hubert F. et Pierre P., 2003).

Une prairie pérenne peut se caractériser par un pourcentage de légumineuse qui avoisine les 40 % de la composition botanique du couvert végétal afin d'assurer la fertilisation azotée, un rendement qui se maintient, une herbe de qualité (valeur alimentaire) et le maintien de la flore souhaitée (Loinard, 2011). De manière générale, une prairie avec un couvert végétal ouvert, avec des vides (sol nu de la taille d'une assiette à dessert) et une structure hétérogène en tâche ou mosaïque, n'est jamais favorable à la pérennité d'une prairie. Un autre critère de vieillissement est le « salissement » ou plutôt la présence d'espèces non désirées et peu productives telles que des diverses ou des graminées : Chiendent, Agrostis stolonifère ou Brome mou. (Hubert F. et Pierre P., 2003).

Selon A. Pochon (2013), l'implantation de « prairie multispécifiques ne semble pas améliorer la pérennité des prairies », pérennité, qui est selon lui plus fortement corrélée à une bonne gestion de la prairie. Il n'existe, selon lui, ni de « bonnes » prairies ni de « mauvaise » pratiques, ni de « seuil objectifs de dégradation » mais des prairies ou des pratiques plus adaptées dans un système que dans un autre. La maîtrise de la fertilisation, principalement pH et potassique, est l'un des points-clés. La fertilisation minérale azotée est à proscrire afin d'assurer le bon développement des légumineuses. (Pochon, 2013 ; Lemasson et al., 2008).

C. Prairies multi-espèces et pâturage en élevage bovin lait : les avancées de la recherche

1. Les expérimentations de PME et pâturage

Roinsard A. a rédigé en 2011 une synthèse des connaissances sur les prairies multi-espèces et leur contribution à sécuriser les systèmes fourragers en agriculture biologique. Ce travail recense trente-deux expérimentations dont seize en France conduite ou non en agriculture biologique. En 2011, aucune ferme expérimentale française travaillait sur la thématique des prairies multi-espèces dans un contexte de production laitière biologique. En agriculture conventionnelle, l'INRA du Haras du Pin, a réalisé des essais sur des prairies multi espèces afin d'estimer la valeur alimentaire de la prairie au cours de la saison de pâturage (Delaby, 2007). Cette étude s'intéressait uniquement à la valeur alimentaire de ces prairies, et non aux performances zootechniques du troupeau laitier. Entre 2010 et 2013, l'INRA du Rheu, a analysé les performances des vaches laitières pâturant des prairies multi-espèces. Cet essai mené sur quatre mélanges conclue à un effet positif sur la production de lait de l'introduction de Chicorée dans les mélanges (Delagarde, 2014). Malheureusement, l'introduction de dicotylédones telle que la Chicorée ou le Plantain n'est pas envisageable en filière AOP car les tanins de ces plantes induisent un fort goût au lait qui se retrouve dans le fromage.

2. Les résultats des essais

Le potentiel des prairies multi-espèces en conditions pédoclimatiques difficiles a été démontré par de nombreuses expérimentations. En France, on peut citer les sites de Thorigné-d'Anjou, Jeu-les-Bois, la Jaillière, Lusignan ou Provins (Protin et al., 2014 ; Futsec, 2008). Ces études montrent des gains de productivité allant de plus de 10 % à plus de + 81 % (écart de production en t/ha de matière sèche) pour les années les plus sèches. Les résultats de la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou, concluent un gain moyen de plus 1,5 t MS/ha pour les mélanges multispécifiques en comparaison au témoin RGA-TB (Coutard, 2012).

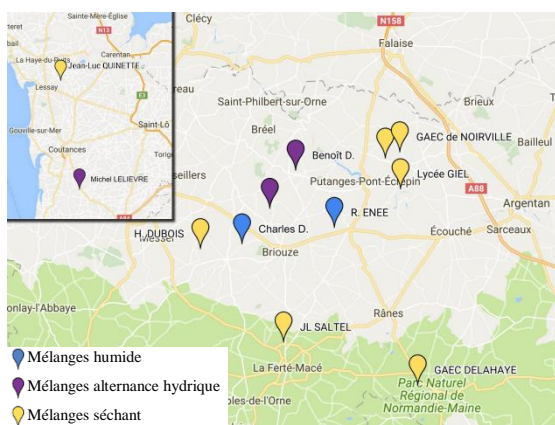
La valeur nutritive des prairies multi-espèces est satisfaisante et comparable à une prairie RGA-TB. Cependant, la forte proportion de légumineuses permet d'obtenir des teneurs en matière azotée totales (MAT) et des valeurs de PDIN (Protéines Digestibles dans l'intestin grêle permise par l'azote) plus élevées. De plus, les légumineuses favorisent la digestibilité et l'ingestibilité de ces prairies. Enfin, les prairies multi-espèces composées de plusieurs espèces de graminées induisent un étalement des épiaisons. Cela permet une plus grande souplesse d'utilisation de la prairie par une baisse modérée de la digestibilité (Fustec et al. 2008 ; Coutard, 2012 ; Protin et al. 2014).

II. Matériel et Méthode

Le manque de références locales en système bovin laitier sur le potentiel des prairies multi-espèces à répondre aux besoins en lait d'été tout en garantissant l'autonomie alimentaire par une valorisation accrue du pâturage, a conduit les éleveurs en AOP à tester eux-mêmes différents mélanges prairiaux. Ces essais ont pour objectifs de quantifier et de qualifier l'aptitude des différents mélanges à la poursuite du pâturage estival en comparaison à un témoin RGA-TB. Nous cherchons à savoir si les prairies sont plus productives, de meilleure qualité et aptes à se maintenir dans le temps par rapport à une prairie d'association.

A. Eleveurs engagés et parcelles concernées

1. 12 éleveurs engagés et 36 prairies tests réparties sur 2 départements



En 2016, le projet compte 12 éleveurs et 36 prairies test. Les implantations se sont échelonnées entre 2014 et 2016 : 26 prairies semées en 2014, 10 en 2015 et 5 au printemps 2016. Depuis, un éleveur a quitté le groupe. La répartition sur le territoire des éleveurs impliqués est présentée sur la figure 3. Toutes les prairies sont valorisées via le pâturage, à l'exception des 3 prairies semées (compte tenu des différences liées à leur suivi, nous ne tiendrons pas compte de ces essais dans ce rapport).

Figure 3 : Répartition des éleveurs engagés sur le territoire bas-normand par catégorie de mélanges semés. Les 12 éleveurs se répartissent en un noyau dur de 10 éleveurs installé dans le bocage Ornaïs et 2 éleveurs dans la Manche. Les mélanges séchant majoritairement représentés ont été semé dans 7 exploitations. Créer avec google map.

2. Trois mélanges proposés dans trois catégories de sol

Afin de prendre en compte la diversité des contextes pédoclimatiques rencontrés par les éleveurs, les parcelles teste ont été classées à dire d'éleveurs, en 3 catégories : parcelles séchantes, à alternances hydriques ou humides. Pour chacune de ces catégories, 3 mélanges composés de 3 à 6 espèces ont été élaboré. Ces mélanges sont appelés M1, M2, M3 et présentés sur la figure 4.

MODALITES	Humide			Alternance hydrique			Séchant		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
RGA	9	7	7	9	7	7	9	7	7
Fétuque élevée	11	5		11	9	6	11	9	6
Fétuque des prés		6	6						
Fléole des prés			4			4			
Dactyle									3
Trèfle blanc	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Trèfle hybride		3	1		5	5			
Trèfle violet			2						
Lotier ou Luzerne								5	5
Total Kg/ha	23	24	23	23	24	25	23	24	24

Figure 4 : Les mélanges multi-espèces proposés aux éleveurs en fonction des conditions pédoclimatiques. Trois mélanges (M1, M2 et M3) sont proposés pour chaque contexte de sol. Les mélanges se complexifient de M1 à M3 pouvant atteindre 6 espèces.

Cette classification ainsi que les doses de semis préconisées ont été établies par l'expertise de P. Pierre, en tenant compte de la demande des éleveurs et des essais menés à la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou.

La catégorie séchant est le groupe le plus représenté avec un total de 19 prairies. La répartition des différents mélanges implantés est la suivante (figure 5) :

Humide				Alternance hydrique				Séchant			
T	M1	M2	M3	T	M1	M2	M3	T	M1	M2	M3
2	3	2	3	3	0	1	3	7	1	5	6

Figure 5 : Répartition du nombre de prairies implantés en fonction des modalités. Les 36 prairies semées se répartissent selon 12 modalités classées par catégorie pédoclimatique. La catégorie séchant, la plus représentée, dénombre 19 prairies.

3. Mise en place des essais et conduite dans le temps des parcelles

Les essais sont mis en place par les éleveurs eux-mêmes. Pour obtenir des résultats comparables, chaque parcelle doit contenir un témoin et autant de paddocks que d'essais mis en place (exemple figure 6). Selon l'historique de l'exploitation ou les semences disponibles, le témoin peut varier d'un élevage à un autre et peut être : un Ray-grass anglais - Trèfle blanc (9 cas), une prairie permanente (1 cas), un Ray-grass Italien (1 cas) ou bien un mélange multi-espèce du type M1 (1 cas). Cependant, l'analyse se concentre sur la comparaison entre les mélanges multi-espèces et les associations RGA-TB.



Figure 6 : Organisation d'une parcelle test comparant 2 mélanges multi-espèces à un témoin. L'intérêt d'une telle organisation est de limiter les biais possible pour une comparaison entre les mélanges semés et un témoin.

Par la suite, il est demandé aux éleveurs d'adopter une conduite homogène des différents paddocks d'une même parcelle (chargement, temps de séjour des animaux, hauteur de fauche, etc...), ainsi que de faire pâturer les paddocks les uns à la suite des autres. La tenue d'un calendrier de pâturage par l'éleveur sous la forme d'un tableau récapitulatif (annexe VII) permet l'enregistrement de l'ensemble des interventions sur les parcelles teste (le mode de valorisation : fauche ou pâturage, la fertilisation, la date d'entrée et de sortie des animaux, le chargement, la complémentation, etc...)

B. Suivis réalisés

1. Un suivi centré sur la période estivale

L'analyse de la robustesse des mélanges multi-espèces face à la sécheresse estivale passe par un suivi centré sur les mois d'été. La fauche de l'ensemble des prairies dans un intervalle d'une quinzaine de jours autour du 15 juin constitue le point de départ du protocole. Le suivi s'étend ensuite sur les deux cycles de pâturages suivants. Le protocole s'intéresse d'une part à la mesure du rendement en herbe et de l'autre à la composition botanique de la prairie. Ce protocole simplifié est une adaptation du protocole utilisé sur la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou (Coutard, 2015). En effet, pour des raisons pratiques, le suivi est effectué à une date donnée pour toute la parcelle (donc pour les différents paddocks).

2. Localisation des points de relevés au champ

Quatre points d'observations par paddocks sont repérés à l'aide d'une ficelle afin d'observer la variabilité des paramètres mesurés sur le même paddock (figure 7). Cette ficelle attachée entre deux points remarquables permet de revenir sur les mêmes zones d'observation d'une année à l'autre. Sur chacun des quatre points d'observation, on pose un cadre de 60 cm de côté correspondant à

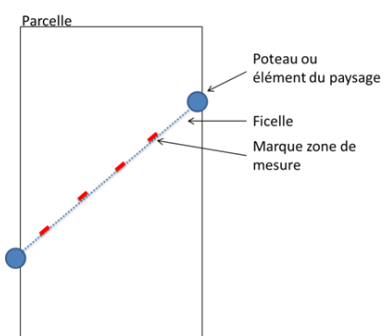


Figure 7 : Localisations des points d'observations dans un paddock. 4 zones d'observations sont repérées le long d'une ficelle attachée à des points fixes de part et d'autre du paddock.

quatre plateaux herbomètre, à l'intérieur duquel seront relevé le rendement, la valeur nutritive et la composition botanique.

3. Le rendement

a) La mesure de la densité

Sur chaque cadre d'observation est réalisée 4 mesures de hauteur d'herbe. L'herbe est coupée à l'aide d'une cisaille à gazon à une hauteur régulière estimée entre cinq à six centimètres (hauteur de sortie conseillée des animaux après pâturage). La hauteur de coupe est ensuite mesurée à l'herbomètre. L'herbe fraîche coupée est alors pesée à l'aide d'une balance pour lettres dont la précision est estimée à la dizaine de grammes.

Enfin, un échantillon d'herbe par paddock est envoyé au laboratoire pour une analyse de la matière sèche. La matière sèche est obtenue après passage à l'étuve à 103°C pendant 24 h. L'échantillon d'herbe est constitué à partir de plusieurs poignées issues des quatre points d'observations.

b) La mesure de la hauteur d'herbe effectuée par l'agriculteur

Chaque éleveur réalise des mesures de hauteur d'herbe à l'herbomètre à plateau à plusieurs reprises lors de l'été :

- 30 relevés / paddock après la remise à zéro

- 30 relevés / paddock à l'entrée et à la sortie des animaux pour chaque période de pâturage.

Les relevés sont faits dans la diagonale de chaque paddock et permettent de caractériser la hauteur d'herbe des modalités. Cependant, « elles ne devront en aucun cas être utilisées pour évaluer des écarts de rendements entre modalités expérimentales ». (Coutard, 2015).

4. La valeur alimentaire

La valeur alimentaire de la prairie est obtenue par analyse chimique de référence selon les recommandations d'Aufrère et al., 2007, puis calculée selon les recommandations des tables INRA, Beaumont et al. 2007. Ce calcul nécessite le pourcentage de légumineuses et de graminées en matière sèche. L'échantillonnage réalisé uniquement au deuxième cycle, pour des raisons budgétaires, est constitué à partir de plusieurs poignées issues des quatre points d'observations.

5. Composition botanique des prairies

Un tri par espèce suivi d'une note d'abondance visuelle réalisé sur les quatre points d'observations d'un même paddock, permet de suivre l'évolution botanique des prairies. La notation consiste à distribuer 10 points entre les espèces présentes en fonction de leur abondance visuelle (Hubert F et Pierre P., 2009). La note maximale de 10 est donnée si une seule espèce est présente ou si elle domine largement le mélange. La note minimale de 0 est donnée aux espèces absentes. Une espèce présente par quelques pieds est indiquée par une croix. (Annexe VIII)

Le pourcentage de légumineuses par parcelle est obtenu par un tri botanique complet sur l'ensemble des quatre cadres d'observation. Une fois le tri botanique graminées/légumineuse/diverses réalisé, les différentes familles sont pesées. Puis, un échantillon pour chaque famille est envoyé au laboratoire pour une analyse de la matière sèche de chaque famille dans une étuve à 103°C pendant 24 h. Les échantillons sont constitués à partir de plusieurs poignées issues des tris des quatre points d'observations.

C. Les indicateurs retenus et calculs

L'objectif de l'étude est de déterminer si les mélanges implantés sont plus productifs, d'une meilleure qualité alimentaire, et capable de résister dans le temps par rapport à leurs témoins respectifs. Pour cela, plusieurs indicateurs ont été retenus.

a) *Le rendement*

Le rendement est calculé à partir de la densité mesurée sur les quatre cadres d'observations d'un paddock et la hauteur d'herbe relevée par l'éleveur.

Rendement = densité x hauteur d'herbe

avec la hauteur d'herbe :

en C1 = Htr remise à 0 - Htr entrée pâturage

en C2 = Htr sortie pâturage C1 - Htr entrée pâturage C2

Densité = Rdt prélevé par ha / Htr d'herbe coupée

avec : $Rdt\ prélevé/ha = (Rdt\ placette \times 10\ 000) / (0,6 \times 06)$

$Rdt\ placette = (PF\ placette / 1000) \times MS$

Rdt : Rendement

MS : Matière sèche

PF : Poids frais d'herbe

Htr : hauteur

C1 : Cycle 1

C2 : Cycle 2

b) *La valeur alimentaire*

La comparaison des valeurs de MAT, UFL, UEL, PDIN et de PDIE entre témoins et mélanges permet d'appréhender la différence de qualité nutritive des prairies et donc la capacité de réponse en lait du troupeau. De plus, à partir de ces valeurs sont calculées la densité énergétique : $DE = UFL/UEL$ et l'équilibre azote/énergie : $PDIE/UFL$.

La performance laitière journalière du troupeau rapporté au nombre de vaches présentes à la traite et ayant pâturé les parcelles tests est mis en parallèle du calendrier de pâturage.

c) *La composition botanique*

Les notes d'abondance visuelle sont retranscrites en pourcentage sur un diagramme rassemblant les différents points d'observations au fil des années. Le premier point d'observation correspond au pourcentage pondéral des espèces semées. Les points suivants correspondent à la note moyenne d'abondance visuelle calculée à partir des quatre notes d'abondances relevées par paddocks.

Enfin, le dernier indicateur est le pourcentage de légumineuse obtenu soit selon la note d'abondance visuelle, soit par le calcul en composition pondérale du mélange en proportion de la matière sèche relevée.

III. Résultats

A. Le rendement

1. Densité

La densité est très variable au sein d'une même modalité ainsi qu'au sein d'un même paddocks. En effet, comme le montre la figure 8 :

-Les densités moyenne pour la modalité M3 sont comprises entre 158 (± 34) et 274 (± 15) kg MS/cm/ha.

-Les densités mesurés sur les quatre points d'observations pour la modalité « M1 DEPARIS », sont comprises entre 608 et 103 kg MS/cm/ha.

Notons également que les densités moyennes entre les témoins et les modalités sont du même ordre de grandeur. En effet, la moyenne brute des densités moyenne est de 240 (± 74) kg MS/cm/ha pour l'ensemble des modalités M1 à M3 pendant que celle des témoins est de 241 (± 58) kg MS/cm/ha.

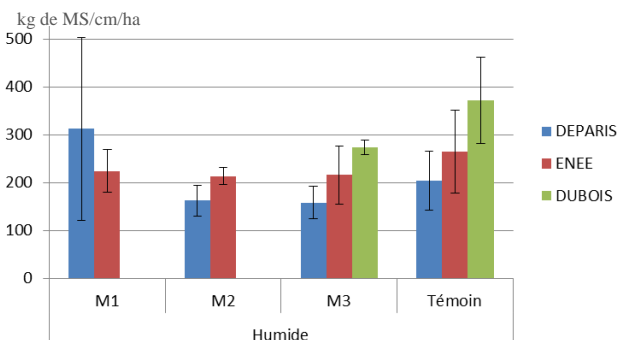


Figure 8 : Densité moyenne chez 3 éleveurs de la catégorie humide. La densité moyenne, exprimée en kg MS/cm/ha, est calculée à partir des 4 mesures de densités réalisées par paddocks.

2. Rendement

a) Rendement mesure lors du prélèvement

Pour une catégorie donnée, la moyenne de rendement lors du prélèvement des mélanges multi-espèces (M2 et M3) ne se différencie pas de celui des prairies témoins RGA-TB. La figure 9 présente les rendements moyens par hectare mesuré lors du prélèvement du C1 2016 pour les modalités séchant et pour un temps de pousse compris entre 17 et 22 jours. La moyenne de rendement du témoin est obtenu à partir des prairies RGA-TB de la catégorie séchant.

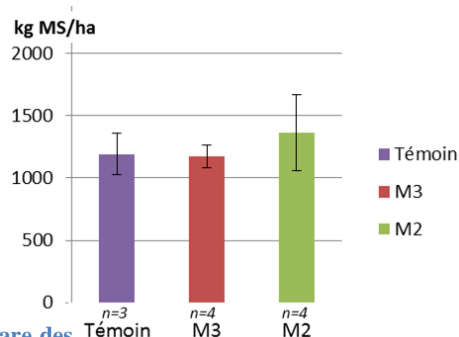


Figure 9: Rendement moyen par hectare des modalités M2, M3 et Témoin (RGA-TB).

b) Rendement « réel »

Les prairies multi-espèces semées ont un rendement en herbe qui est parfois supérieure, parfois équivalente ou même inférieure en comparaison aux témoins. La figure 10 présente le rendement en herbe des différentes modalités au GAEC de NOIRVILLE. Le rendement du témoin de 654 (± 55) kg de MS/ha au premier cycle de pâturage est significativement inférieure aux deux mélanges multi-espèces qui affichent une production équivalente de 1141 (± 244) kg de MS/ha pour le M2 et 1217 (± 172) kg de MS/ha pour le M3.

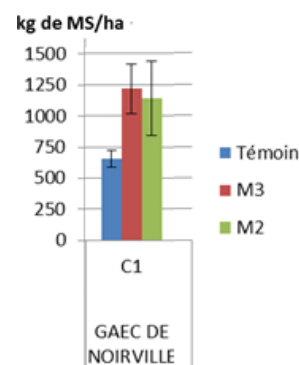


Figure 10 : Rendement en herbe en cycle 1 de l'année 2016 au Gaec de Noirville.

Chez Hervé DUBOIS, le rendement en herbe des mélanges multi-espèces est inférieur à la moyenne du rendement des témoins RGA-TB. La figure 11, compare les rendements des prairies multi-espèces aux moyennes de rendement des associations RGA-TB en C1 de 2016 quel que soit la catégorie (Moyennes - Toutes catégories, n=6) et celle des associations de la catégorie séchant (Moyennes - S, n=3) dont le temps pousse est de 17 à 19 jours. Les mélanges M2 et M3 ont une production de, respectivement, 810 (± 96) kg de MS/ha et 939 (± 106) kg MS/ha qui est significativement inférieur à la moyenne des témoins séchant, 1192 (± 167) kg de MS/ha.

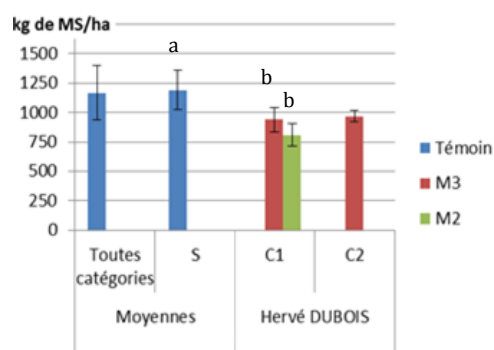


Figure 11 : Rendement en herbe en cycle 1 et cycle 2 de l'année 2016 chez H. Dubois comparé aux moyennes du rendement des témoins RGA-TB. Moyennes-Toutes catégories : moyenne du rendement des associations RGA-TB en C1 de 2016 quelque soit la catégorie. Moyennes-S : moyenne du rendement associations de la catégorie séchant

La durée de croissance entre les prairies varie de plus ou moins 5 jours entre les paddocks au GAEC de NOIRVILLE mais n'explique pas l'ensemble des différences observés (tableau 1). Chez H. DUBOIS, le temps de pousse plus élevé pour les mélanges n'expliquent pas les rendements plus faible des mélanges.

En effet, sur ce cycle, l'observatoire de la pousse de l'herbe dans l'Orne relève des croissances moyenne de 52 kg de MS/ha/jour. A temps de croissance égale, les prairies auraient eu un rendement supérieur de 260 kg de MS/ha pour la prairie témoin au GAEC de NOIRVILLE. Au Gaec de NOIRVILLE, ces durées différentes de pousses sont lié décalage créé par le pâturage successif des prairies.

Tableau 1 : Correction du rendement à temps pousse équivalent. Le « manque à gagner » de rendement est calculé d'après les relevés de croissance de l'herbe obtenus sur la même période dans la région.

	GAEC de NOIRVILLE			Hervé DUBOIS		Témoins	
	C1			C1	C2	C1	
	Témoin	M2	M3	M3	M3	Ttes cat.	S
Durée de pousse	22	27	24	22	21	17-19	
Hauteur d'herbe	4.2	5.2	7.1	3.5	4.5	-	-
« Manque à gagner » de rendement	260	-	156	-	52	-	-
Rendement à temps pousse égal	914	1217	1297	-	862	1166	1192

B. Valeurs alimentaires et réponse en lait

1. Valeurs alimentaires

Les valeurs alimentaires des prairies multi-espèces présentées dans le tableau 2 sont satisfaisantes en comparaison à une référence de valeurs alimentaires d'une association RGA-TB (Jeulin T. et al., 2003).

La digestibilité de la matière organique (dMO) des prairies chez Hervé DUBOIS de 75,6 % et 80,5 % respectivement témoin et M3, est relativement élevée. Cependant, les valeurs matière azotée totale (MAT) sont pour les mélanges témoin et M3 respectivement inférieures de 35 et 28 g/kg de MS à la référence (RGA-TB). Les valeurs de PDIN sont également inférieures de 20 et 16 g/kg de MS. Le pourcentage de légumineuses légèrement inférieure de 5 et 7 points peut expliquer les moins bonnes valeurs azotées. Les valeurs énergétiques proches de 1 UFL/kg de MS sont quant à elles tout à fait satisfaisante et supérieur à l'association RGA-TB. Le rapport PDIE/UFL est, respectivement, de 98.8 et 96,9 g de PDIE/UFL pour témoin et le

M3. Ces derniers compris dans l'intervalle 95 - 105 g de PDIE/UFL, témoignent d'un bon équilibre protéine / énergie (Joannic et al., 2011).

		Lég	UFL	PDIN	PDIE	PDIE/UFL	DE	MAT
		%	/kg MS	g/kg MS	g/kg MS	g PDIE/UFL		g/kg MS
Hervé DUBOIS	M1	27	0,94	97	92,9	98,8	0,96	151
	M3	25	1,01	101,6	97,9	96,9	1,04	158
JEULIN T. et al., 2003	RGA-TB*	32	0,92	117	97	105,4		186

Tableau 2 : Valeurs alimentaires calculés pour les mélanges Témoin et M3 chez H. DUBOIS en comparaison à une référence RGA-TB. *Valeurs alimentaires moyennes d'une association RGA-TB (saisons 1997 et 1998) en condition de pâturage tournant, l'été, entre le 15 juin et le 31 août sur 557 échantillons (T. Jeulin et al. 2001 et 2002).

2. Capacité des prairies à induire une réponse en lait

Il est difficile de mettre en évidence un effet du pâturage des prairies multi-espèces sur la réponse en lait du troupeau. Le graphique 12, ci-contre, met en parallèle l'évolution de la production de lait avec le planning de pâturage. La production de lait varie de 17,6 L de lait par vache et par jour à 18,9 L de lait par vache et par jour sur la durée du pâturage des parcelles tests. Cette différence de près de 1,5 L de lait par vache et par jour entraîne des variations de ± 70 L de lait au tank pour le troupeau qui compte dans ce cas de figure en moyenne 55 vaches.

Le pic de production de lait est obtenu le lendemain de l'entrée des animaux dans la parcelle. Ce décalage dans le temps de la réponse en lait semble pertinent par au temps de réponse physiologique de la digestion. On émet l'hypothèse que la réponse en lait est maximale le deuxième jour de pâturage qui est utilisée comme l'indicateur du potentiel de réponse en lait du troupeau.

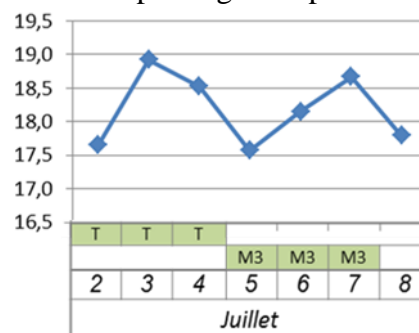


Figure 12 : Production de lait par jour et par vache au regard du planning de pâturage entre le 2 et le 8 juillet.

Par conséquent, la production du 2 juillet est relative à la parcelle pâturée avant le témoin. De même, la production du 5 juillet est relative au pâturage du témoin. Au deuxième jour de pâturage, le témoin affiche une production de 18,9 L de lait par vache et par jour supérieure de 0,8 L de lait par vache au M3. Cependant, le pic de production suite au pâturage du mélange M3 apparaît trois jours après l'entrée dans le paddock. Au maximum de production, la différence de production n'est plus que de 0,2 L de lait par vache et par jour. Par conséquent, la différence de production cumulée sur les trois jours de pâturage est de 0,6 L de lait par vache et par jour.

Enfin, pour les deux modalités, la diminution de la production entre l'avant-dernier et le dernier jour est de 1 L. Cette chute de production à la sortie du paddock indique que le pâturage est ras. On dit que les vaches « grattent ». L'herbe consommée en fin de paddock est de moins bonne qualité et en plus faible quantité expliquant ainsi la diminution de production. La différence de production entre le début et la fin du pâturage du paddock est donc deux fois supérieure à la différence de production entre les deux modalités (T, M3).

C. Evolution de la composition botanique

1. Installation hétérogène des prairies

Certaines prairies multi-espèces ont rencontré des difficultés à l'installation, soit par un manque de levé des légumineuses, soit par la présence de graminées non désirées ou d'adventices.

Dans un cas, les trèfles n'ont quasiment pas levés. Par conséquent, ils étaient absents des relevés botaniques en 2015 nécessitant un sur-semis des légumineuses à l'automne 2015. Malgré tout, les légumineuses ont une note moyenne maximale inférieure à 1/10 en C2 de 2016, alors que l'on souhaite que les légumineuses est une note approchant les 4/10.

Chez un autre éleveur, malgré la présence de toutes les espèces semées, certaines espèces non désirées apparaissent. C'est le cas de l'Agrostis stolonifère, la Houlque laineuse, le Pâturin annuel et le Dactyle agglomérée (non semé) auxquels est attribuée une note moyenne de 5,1/10 dans le mélange M2 séchant et 2,9/10 dans mélange M3 séchant.

Dans un dernier cas, la note moyenne atteinte par les adventices est de 2,3/10 lors du premier relevé botanique. En effet, le semis tardif de printemps, le 20 mars 2016, a entraîné la levée de dicotylédones telles que le Chénopode s., la Véronique s. et le Mouron des oiseaux. Les diverses ont par la suite régressées au deuxième cycle (0,18 /10) laissant place au mélange semé.

2. Suivi de l'évolution botanique dans le temps

Les premiers résultats font apparaître des évolutions de composition d'une année à l'autre mais également entre de cycles d'une même année.

La figure 13, présente l'évolution de la composition botanique de la modalité M3 humide, chez Romain ENEE. Le mélange semé en proportion du poids de semence à 76 % de graminées (Ray-Grass Anglais, Fétuque des prés) et 23 % de légumineuses (Trèfle blanc, Trèfle Hybride, Trèfle violet) est représenté en premier point (15-semis). Les points suivants représentent la note d'abondance moyenne des différentes espèces relevés au cycle 1 (15-C1) et 2 de 2015 (15-C2) et cycle 1 de 2016(16-C1). De ce fait, les évolutions observées entre le point 15-semis et 15-C1 sont liées au mode de calcul différent de ces deux points.

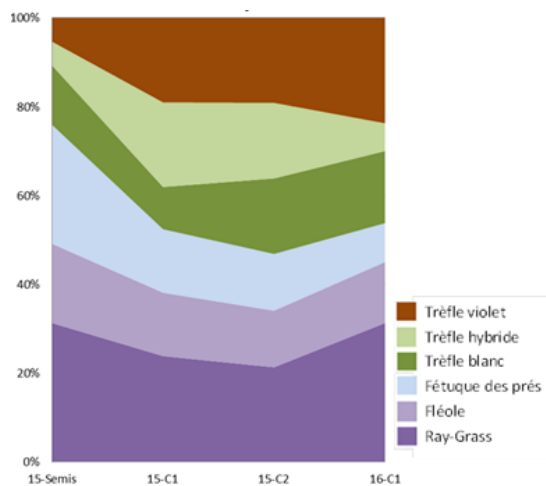


Figure 13 : Evolution de la composition botanique d'un mélange M3 humide. Ce graphique met en évidence les évolutions en abondance visuelle des différentes espèces relevées. Le premier point correspond au pourcentage pondéral des espèces semées.

a) La composition en graminées

Le ray-grass anglais constitue la base des mélanges. En effet, il est présent à 31 % dans le mélange présenté. A l'image de ce résultat, le Ray-Grass anglais obtient une note minimale de 2/10 sur l'ensemble des prairies et une note maximale maximal 8,6/10.

En ce qui concerne les autres graminées semées, les proportions relevées diffèrent d'un éleveur à l'autre pour le même mélange donné. Par exemple, la Fétuque élevée est présente avec

une note moyenne 4/10 dans une prairie et à l'opposé cette note atteint 1/10 dans une autre prairie tout égale par ailleurs : modalité, catégorie séchant et période de semis équivalente.

b) La composition en légumineuses

Les différentes espèces de légumineuses ne se comportent pas de la même façon pour une modalité donnée. Le trèfle violet a tendance à prendre le dessus et cela dès la première année alors que le trèfle hybride s'exprime plus ou moins selon les prairies.

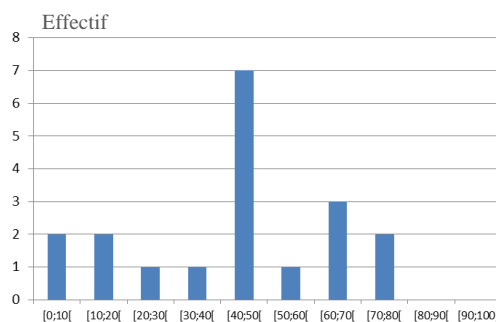
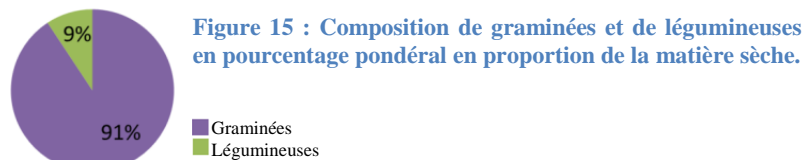
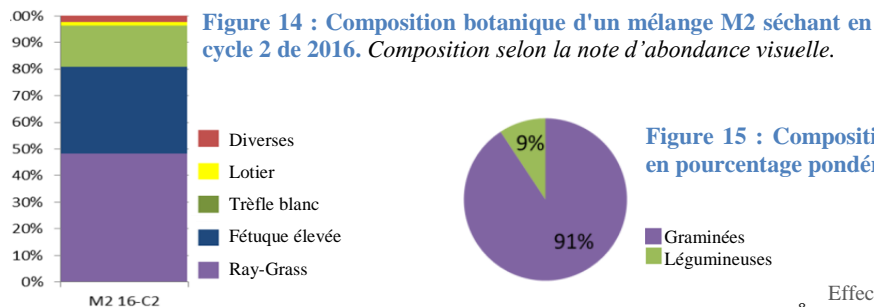
En effet, la composition ci-dessus, le trèfle violet domine avec une note moyenne 2,4/10 alors que l'ensemble des légumineuses obtiennent une note moyenne de 4,6/10 en C2 de 2016. Le trèfle hybride régresse entre 2015 et 2016 en perdant 1,4 point sur 10.

Dans la catégorie séchant, le lotier corniculé et la luzerne sont peu abondantes dans les dix modalités où elles ont été semées. Ces espèces sont néanmoins présentes dans les prairies mais en quantité insuffisante pour obtenir une note. Le lotier n'est affecté d'aucune note et la luzerne obtient une note d'abondance moyenne de 1,5/10 dans un seul mélange semé

3. Pourcentage de légumineuse

Un évaluation objective du pourcentage de légumineuses est obtenu en pourcentage pondéral en proportion de la matière sèche. L'évolution de ce critère permet de s'assurer du maintien des légumineuses dans des proportions suffisantes pour l'autonomie azotée de la prairie.

En effet, le pourcentage de légumineuse observé est caractérisé d'un pourcentage de 17 % selon la note en abondance visuelle (figure 15), alors que le pourcentage pondéral calculé en proportion de la matière sèche fait état de 9 % de légumineuses (figure 14) , pour un mélange donné, à un cycle donné.



Les taux de légumineuses, mesuré au cours de la première année de production (2015-2016) est supérieur à 30 % pour 74 % des prairies multi-espèces (hors témoins)(Figure 16). Au contraire, pour quatre mélanges, le pourcentage de légumineuses est inférieure à 20 %. En ce qui concerne les paddocks témoins, le pourcentage de légumineuses est très variable, compris entre 60 % et 17 % de légumineuse.

Figure 16 : Distribution des pourcentages de légumineuses par classe de 10 points du pourcentage de légumineuses (n=19). Réalisé à partir de 19 prairies multi-espèces en première année de production (hors témoins).

IV. Discussion

A. Les difficultés rencontrées lors de l'analyse des données

1. Grande hétérogénéité du nombre de parcelles suivi entre 2015 et 2016

Le tableau 3 recense le nombre de prairies pour lesquelles nous avons des données disponibles. Néanmoins, en 2015 des inconnus subsistent quant aux modes de calcul des densités et donc du rendement. De plus, en 2015, les mesures herbomètre et les calendriers de pâturages n'ont pas été enregistrés ce qui complique d'autant plus le calcul et l'analyse du rendement. Par conséquent, ces données n'ont pas pu être analysées. En 2016, un suivi plus rapproché a permis la collecte des informations. Cependant, nous avons obtenu un jeu de données complet chez deux éleveurs : Hervé DUBOIS et le GAEC de NOIRVILLE. C'est pourquoi, l'analyse s'appuie principalement sur ces deux cas. La collecte des données chez les autres éleveurs permettra, après analyse, de renforcer les conclusions.

Nombre de parcelles échantillonnées	Cycle 1			Cycle 2		
	Composition botanique	Rendement	Valeurs alimentaires	Composition botanique	Rendement	Valeurs alimentaires
2015	19	6	7	14	14	13
2016	36	36	0	22	7	7

Tableau 3 : Nombre de parcelles suivi sur les deux cycles entre 2015 et 2016

2. Une comparaison des résultats pertinent à l'échelle d'une exploitation

a) *Pertinence de la comparaison entre les exploitations par catégorie de sol*

L'effet du potentiel de production observé entre les exploitations semble avoir un effet plus important sur la réponse en rendement que l'effet multi-espèces pour une catégorie donnée. En effet, les fortes disparités de rendements prélevés constatées pour une modalité d'une catégorie fixée peuvent s'expliquer par des conditions pédoclimatiques différentes d'un éleveur à un autre. En réalité, les groupes par type de sol sont définis par la composition botanique du mélange implanté et non par les conditions pédologiques. Ce n'est en aucun cas une classification par type de sols mais par type de mélange. Un classement en fonction des conditions pédologiques aurait nécessité des analyses de sol afin d'établir des groupes homogènes de qualité de terre. Par conséquent, l'analyse du rendement par catégorie ne permet pas de mettre en évidence de différence entre les modalités d'un même type de sol.

De plus, dans certains cas, les mélanges semés ne correspondent pas exactement aux consignes données, soit les quantités varient de quelques kilogrammes ou bien la variété n'est pas celle demandée.

Enfin, la remise à zéro n'a pas été réalisée autour du 15 juin sur l'ensemble des parcelles. En effet, les éleveurs n'ont pas été en mesure de faucher les prairies dans l'intervalle de temps fixé. En 2016, les dernières remises à zéro ont été réalisées fin juin alors que les premiers prélèvements débutaient dans les prairies remises à zéro fin mai. Les difficultés de gestion de la pousse de l'herbe liées aux conditions météorologiques difficiles du printemps 2016 ont

créé ces décalages entre les parcelles du groupe. Ces décalages de plus de trois semaines entre les prairies d'une même catégorie entraînent nécessairement des différences de rendement. En effet, les premières prairies remises à zéro ont bénéficié des conditions arrosées et poussantes du mois de juin alors que les dernières ont subi des températures plus élevées et le début de sécheresse du mois de juillet.

L'ensemble de ces contraintes rend compliquées une comparaison des mélanges au sein d'une même catégorie et rend également difficile la mise en évidence de différences entre les modalités. La comparaison des modalités au sein d'une même exploitation semble donc l'échelle la plus adaptée faire ressortir des différences.

b) Les limites d'une comparaison entre les modalités implantées chez un éleveur

Le tour des parcelles engagées révèle que dans 4 cas sur 12, les modalités comparées ne sont pas regroupées dans une même parcelle. Par conséquent, les conditions pédologiques légèrement différentes peuvent impacter la pousse de l'herbe notamment dans les conditions estivales difficiles et ainsi expliquer certains écarts observés. Néanmoins, ce facteur n'est pas primordial mais le fait que les parcelles ne soient pas côte à côte, rend plus difficile un pâturage successif des prairies ce qui est propice à créer des décalages dans le pâturage des paddocks.

En 2016, chez la moitié des éleveurs, la valorisation des différentes modalités a été décalé de quinze jours ou plus. Deux causes sont à l'origine de ce décalage : soit l'éleveur, dépassé par la pousse de l'herbe au printemps, n'a pas valorisé successivement les prairies. Le décalage alors créé s'est poursuivi sur la période estivale. Soit le décalage apparaît chez les éleveurs ayant semé trois mélanges multi-espèces associées à un témoin bien que le pâturage se déroule successivement. En effet, il se déroule au minimum 12 jours entre le pâturage du premier paddock et le quatrième, à raison de trois jours de pâturage dans chaque paddock.

D'autre part, les éleveurs ne fauchent pas l'ensemble des modalités en même temps lors de la remise à zéro. Ils les réalisent successivement. Par conséquent, ces différences de temps de pousse entre les prairies nécessitent parfois d'appliquer un correctif sur les écarts de rendement observés. Il est essentiel de pouvoir calculer le rendement avec les mesures de hauteur d'herbe collectées à l'entrée et à la sortie des animaux afin de limiter ces écarts de temps de repousse. Enfin, toute analyse doit donc prendre en compte les durées de pousses afin de s'assurer que ces durées soient équivalentes. On estime que des différences de durée de pousses de l'ordre de moins 5 jours restent acceptables.

B. Le rendement

Le calcul du rendement repose sur la précision de la mesure de densité et de hauteur d'herbe. Il est donc important d'analyser la variabilité de ces deux paramètres afin de connaître la précision de la mesure du rendement et d'en tirer des conclusions.

1. La densité

a) Des densités faibles comparées aux références

La moyenne brute de densité observée entre 2015 et 2016, de 240 kg MS/cm/ha est inférieure à la grille de densité proposée par C. Defrance. En effet, l'étude de la densité d'une prairie RGA-TB normande sur le mois de juin à août oscille entre 255 et 315 kg MS/cm/ha (Defrance

et al., 2004). Cette densité plus faible peut s'expliquer soit par l'effet multi-espèce, soit parce que les prairies ne sont qu'à leur première année d'exploitation, soit parce que les lignes de semis sont toujours visibles en deuxième année.

D'autre part, les variabilités observées de ± 74 kg de MS/cm/ha sont cohérentes avec les observations de Defrance et al., 2004. En effet, la densité des prairies est variable selon les conditions pédoclimatiques ainsi que selon les modes de gestion des prairies. Les écarts de densité entre les parcelles sont plus importants en été, allant jusqu'à 65 kg MS/cm/ha (Defrance et al., 2004).

b) Précision de la mesure de densité

Les mesures 2015 issues d'une unique mesure de la densité ne permettent pas de percevoir ces variabilités. Le protocole 2016 est plus précis, grâce à quatre répétitions de la mesure de densité. Cependant, le calcul de la densité s'établit à partir de la matière sèche globale de la parcelle et non à partir de la matière sèche des quatre répétitions, ce qui réduit la variabilité. Les variations de matière sèche sont estimées à plus ou moins 5 points, or quand la matière sèche augmente de 1 point, la densité, positivement corrélée, augmente de 3,9 kg de MS/cm/ha (Defrance et al., 2004). L'imprécision liée à l'analyse de la matière sèche peut induire jusqu'à une différence de 20 kg de MS/cm/ha. Malgré tout, pour des raisons de budget, il n'est pas possible de réaliser quatre analyses de la matière sèche.

Enfin, à date des relevés, le temps de pousser est hétérogène entre les modalités que l'on souhaite comparer. Ce décalage temporel induit des différences de hauteur d'herbe et de stade de développement, or la densité varie en fonction de ces paramètres (Delagarde et al., 2014 ; Defrance et al., 2004). Cependant, on émet l'hypothèse que l'estimation de la densité à une hauteur d'environ 8 cm est applicable pour une hauteur d'herbe de 12 cm. Bien entendu, l'idéal serait d'obtenir les mesures le jour précédant l'entrée des animaux dans chaque paddock. Pour des questions de logistique, cela ne semble pas réalisable car les parcelles testées sont situées en moyenne à une heure de route de Caen.

2. Le calcul du rendement

a) Le rendement calculé lors du prélèvement

Le rendement calculé lors du prélèvement est analysable si les durées de pousses entre les prairies sont comparables, c'est-à-dire regroupées dans un intervalle de 5 jours. Au-delà, on émet l'hypothèse que les différences de rendement peuvent être conséquentes ce qui complique les comparaisons. Les rendements mesurés lors du prélèvement auraient pu être comparés si la remise à zéro de l'ensemble des prairies avait été faite autour du 15 juin.

b) Les mesures herbomètres se doivent d'être précises

La mesure de la hauteur d'herbe produite par la prairie pour un cycle doit être la plus précise possible afin de calculer un rendement juste et précis. C'est pourquoi, il est demandé aux éleveurs de relever la hauteur d'herbe au plus près de l'entrée et de la sortie des animaux du pâturage mais également à la remise à zéro. L'absence d'une de ces données rend délicat le calcul du rendement. Il est demandé aux éleveurs de réaliser 30 points herbomètre par paddocks. Cependant, Luc DELABY (INRA) conseille de réaliser 40 points par hectare. L'ensemble des parcelles étudiées mesurent en moyenne 1,4 ($\pm 0,6$) hectares. La rigueur aurait donc exigé de demander aux éleveurs de relever en moyenne 56 hauteurs d'herbes. Sur l'année 2015, aucune de ces données n'a pu être collectée. En 2016, un suivi plus rapproché à

permis d'obtenir plus de données. Le nombre de trente relevés est donc un compromis entre le temps consacré par l'éleveur afin que l'on obtienne les données et la rigueur scientifique.

C. La valeur alimentaire des prairies multi-espèce est satisfaisante mais ne surpasse pas l'association RGA-TB

1. Des valeurs alimentaire satisfaisantes conforme aux attentes

Les valeurs alimentaires des prairies multi espèces sont satisfaisantes mais ne surpassent pas les valeurs alimentaires d'une association RGA-TB conformément aux observations réalisées à la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou (Coutard et al., 2012). Néanmoins, les valeurs azotées restent faibles comparées aux valeurs mesurées à Thorigné-d'Anjou (tableau 3) pour un mélange assez semblable (proche du M2 séchant) et des proportions de légumineuses du même ordre.

Tableau 4 : Valeurs alimentaires moyenne de prairies multi-espèces et d'une association RGA-TB mesurées sur la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou entre 2005 et 2008.

Cycle estival des essais :	2005-2008	
	Mélange	RGA-TB
Légumineuse % de la MS	28	40
MAT g/kg MS	190	198
UFL /kg MS	0.86	0.92
PDIN g/kg MS	122	128
PDIE g/kg MS	93	96

En 2015, l'analyse des valeurs alimentaires a été réalisée par dosage spectral en proche infrarouge (NIRDS/XDS). Cette analyse utilise des courbes de calibrations prédéfinies pour calculer les valeurs alimentaires (MM, MAT, CB, NDF). Cependant, plusieurs chercheurs estiment que les courbes de calibration ne sont pas adaptées aux prairies multi-espèces. J.-P. COUTARD et L. DELABY préconisent de demander une analyse chimique selon la méthode proposée par Aufrère et al., 2007.

Après discussion avec plusieurs experts, les analyses réalisées en 2015 par dosage spectral pourront malgré tout être valorisées. En effet, ils considèrent que la diversité botanique n'est pas installée en première année et donc que les courbes de calibrations sont relativement adaptées. Néanmoins, il est nécessaire de recalculer les valeurs d'UFL, PDIN, PDIE et UEL obtenues selon le pourcentage de graminées et de légumineuse calculé en composition pondérale du mélange en proportion de la matière sèche, conformément aux indications INRA données par Baumont et al., 2007, nécessitent. En effet, les valeurs alimentaires fournies par le laboratoire sont calculées à partir du pourcentage de graminées et de légumineuses donné selon la note d'abondance visuelle lors de l'échantillonnage. Cependant, l'estimation visuelle du pourcentage de légumineuses n'est pas viable (Coutard, 2015). Les données fournies par le laboratoire ne sont donc pas utilisables en l'état, il faut reprendre les calculs d'UF et de PDI selon les préconisations INRA, Baumont et al., 2007.

2. Une analyse de la réponse en lait dépendant de nombreux facteurs

L'analyse de la production laitière sur un cycle de pâturage incluant des prairies multi-espèces ne montre pas de décrochage de la production de lait lors du pâturage des prairies multi-espèces. Les prairies multi-espèces permettent donc de produire autant de lait que les associations RGA-TB.

Malgré tout, il semble difficile de mettre en exergue des différences de production de lait. En effet, la production laitière du troupeau relevé au tank dépend d'un nombre important de facteurs. Premièrement, la comparaison n'est possible qu'entre les prairies d'une ferme où la complémentation au pâturage est globalement constante sur un même cycle. Deuxièmement, au sein d'une même exploitation le suivi de la production est réalisé sur plusieurs jours, atteignant parfois deux semaines. La comparaison peut donc se porter sur un témoin et un mélange pâturé successivement en faisant particulièrement attention à ce que la ration alimentaire soit identique.

D'autre part, l'analyse porte sur un relevé de tank journalier qui se compose de deux traites, cela rend difficile le découpage et la répartition de la production de lait entre les parcelles le jour précédant et suivant le pâturage.

L'ensemble de ces éléments complexifie la comparaison de la réponse en lait des vaches laitières pâturant plusieurs prairies, et ne nous permet pas de conclure. Dans un contexte expérimental, les performances laitières de bovins sont acquises sur un nombre restreint d'animaux, groupés en lot en fonction de critères zootechniques (parité, stade de lactation, poids, production et composition de lait...) afin d'analyser l'effet du pâturage sur les performances individuelles (Delagarde et al., 2014).

D. Le suivi de la composition botanique

1. L'implantation des prairies, un point clé

Les difficultés d'installation observées chez Charles DEPARIS, Jean-Luc SALTEL et Michel LELIEVRE, confirment que l'installation de la prairie est une étape cruciale pour sa pérennité. Les nombreuses adventices qui ont levé, chez Michel LELIEVRE ont disparu rapidement après les premières exploitations aidées par l'utilisation d'un herbicide. Coutard et al., soulignent que la présence de diverses adventices en première année n'est pas une fatalité. En effet, ils ont observé la disparition des adventices en deuxième année sans aucune intervention autre que le pâturage et la fauche.

La maîtrise du semis est donc un point-clé pour une bonne productivité de la prairie. Un semis à la volée permettant une couverture totale du sol par les espèces semées est à préférer à un semis en ligne avec un semoir conventionnel botte relevé qui laisse dans l'inter-rang des espaces vides colonisables par des espèces non désirées (Joannic D., 2011). L'itinéraire technique ainsi que la rotation sont également importants. Préférez un semis après une céréale plutôt qu'un semis après prairies où des espèces non semées telles que l'Agrostis stolonifère ou la Houllque laineuse coloniseront rapidement la prairie.

2. Les fluctuations de la composition botanique assurent l'équilibre des espèces

Les suivis en deuxième année mettent en évidence les premières fluctuations de composition. Ces fluctuations permettent d'assurer l'équilibre entre les espèces (Coutard et al, 2012).

La dominance du RGA en première année est également observée dans les essais de la ferme expérimentale de Thorigné-d'Anjou (Coutard et al., 2012). Les fortes évolutions apparues

entre fétuque élevée et fétuque des prés sont probablement liées à la difficulté de différencier ces deux espèces. De même pour le trèfle hybride qui se confond facilement avec le trèfle blanc lors du tri. Le trèfle violet présent dans la modalité M3, humide, chez H. DUBOIS confirme la difficulté de contrôler cette espèce malgré des doses de semis inférieur à 2 kg (Courtard et al., 2012). Cette légumineuse est d'autant plus délicate à gérer qu'elle est météorisant. Sa contribution excessive, dans le mélange M3 humide chez H. DUBOIS, a eu pour conséquence la météorisation de dix vaches lors de son pâturage. L'éleveur conserve néanmoins cette prairie multi-espèce productive et de très bonne qualité pour la fauche.

Bien que les prairies soient globalement bien installées, l'étude de la pérennité des prairies multi-espèces nécessite un suivi sur une durée d'au minimum quatre ans (Courtard et al. 2015).

3. Le pourcentage de légumineuses

Le pourcentage de légumineuses est un critère essentiel pour objectiver et qualifier la pérennité de la prairie (Loinard J., 2011 ; Hubert F. et al., 2003). L'estimation de ce pourcentage passe nécessairement par une composition pondérale du mélange en proportion de la matière sèche récoltée comme préconisé par Courtard J.-P., 2015. En effet, l'estimation du pourcentage de légumineuse suite à la notation en abondance visuelle n'est pas précise. Notons également que le temps de repousse de la prairie détermine le pourcentage de légumineuse (Hubert et al., 2009). Par conséquent, de faibles taux de légumineuses peuvent être dus à des temps de pousses de l'herbe plus faibles d'une prairie à une autre. Les taux de légumineuses observées, supérieurs à 30 % dans 74 % des prairies multi-espèces, sont favorables à une bonne pérennité, du fait qu'ils permettent d'assurer la fournir azotée des prairies (Protin, 2014).

E. Protocole

1. Un protocole chronophage

Le protocole préconisé pour suivre la composition botanique est de réaliser des tris dans une placette de 50 cm de côté pour noter la présence des espèces (Courtard, 2015). L'évaluation d'une composition détaillée des espèces est très chronophage. Une durée minimale de 45 minutes à une heure est nécessaire par placette selon le protocole réalisé en cycle 2, 2016. Jean-Paul COUTARD, estime ce temps à 2h30 en incluant la saisie des résultats. Sachant que le protocole prévoit la répétition de quatre placettes, une personne seule est en capacité de réaliser une modalité par jour. L'impossibilité de réaliser un tel protocole sur l'ensemble des paddocks oblige à simplifier ce dernier.

2. Une simplification du protocole de tri

a) *Un tri sur quelques poignées*

En 2016, le choix s'est porté sur un tri des espèces sur quelques poignées (5 ou 6) prises au sein du cadre d'échantillonnage. Ce sous-échantillonnage pose la question de la représentativité de la composition du mélange présent dans le cadre. En effet, la répartition des espèces semées (3 à 5 espèces) au sein d'une prairie multi-espèce n'est pas nécessairement homogène sur l'ensemble du cadre. Le sous-échantillonnage par poignées au sein du cadre risque de casser l'assemblage des espèces et ainsi amener à piocher une espèce plus qu'une autre. Les proportions alors observées sur le sous-échantillon pourraient ne pas correspondre à l'assemblage réel de la totalité du cadre d'échantillonnage.

b) Vérification à posteriori

Le mode de notation sur un sous-échantillon a été vérifié, afin de s'assurer qu'il n'y a pas de différence avec une notation sur un tri complet réalisé sur un cadre de 60x60. Pour cela, il a été réalisé dans un premier temps un tri des espèces sur quelques poignées. Chaque espèce obtient alors une note d'abondance visuelle selon le protocole de notation. Puis le tri est finalisé sur l'ensemble du cadre et les espèces sont de la même façon notée en abondance visuelle.

L'ensemble des points positionnés sur la figure 17, représente les espèces en fonction des deux méthodes de notation. L'axe 1:1 représente une correspondance parfaite entre les deux notes. L'écart maximal entre la note sur un sous-échantillon et la note sur la totalité du cadre est de 1. De plus, l'ensemble des points se caractérise par coefficient de corrélation (R^2) de 0,91 qui nous semble suffisant au regard de la précision de notation attendue pour ce projet.

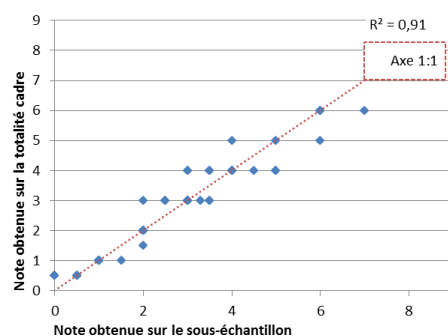


Figure 17 : Corrélation entre les notes sur le sous-échantillon et les notes sur la totalité du cadre. L'axe 1:1 correspond aux notes pour lesquelles il n'y a pas de différences entre les deux notations. $R^2 = 0,91$ confirme une corrélation entre les deux notes.

3. La méthode des poignées pour suivre l'évolution de l'ensemble des prairies

Lorsqu'il n'est pas possible de mettre en place le protocole présenté, il est proposé de réaliser un simple relevé botanique selon la méthode des poignées dans une diagonale traversant la prairie. Cette méthode permet de continuer l'analyse de la composition botanique en abondance visuelle avec une notation sur 10. Le seuil statistique du nombre de poigné à réaliser pour une prairie permanente est de 30 poignées (Hubert et al. 2008 ; DE VRIES et BOER, 1959). Dans une prairie temporaire, le nombre d'espèces étant restreint, le GNIS propose de limiter le nombre de poignées à 10 (GNIS, 2010). Cette proposition est faite dans un objectif de conseil technique suite à l'observation de la composition botanique et non d'un suivi expérimental. Notre étude à mi-chemin entre l'approche expérimentale et le conseil technique ne cherche pas à appréhender la diversité floristique, mais les espèces dominantes participant au rendement.

Lors de la réalisation de la méthode des poignées, il est parfois difficile d'attraper une poignée suffisante pour réaliser la notation lorsque le couvert est ras. Un anneau peut être utilisé afin de représenter chaque poignée. Un anneau d'environ 25 cm² par la méthode d'HEDIN L. et KERGUELEN M., 1972.

Cependant, l'utilisation d'un protocole de notation différent entre deux cycles (Protocole de notation dans un cadre de 60x60 ou méthode des poignées sur une diagonale) peut entraîner des évolutions de la composition botanique de l'ordre de quelques points sur cent.

4. Des données collectées non valorisées

En 2014, le comité de pilotage du projet (composé de l'IDELE, la FRCIVAM, le GRAB, la chambre d'agriculture, l'ADEME, l'Agence de l'eau, la DRAAF, Lycée agricole de GIEL Don Bosco) avait défini un certain nombre d'indicateurs complémentaires à suivre afin d'évaluer l'aptitude des prairies multi-espèces testées. Ces indicateurs sont : la quantité d'azote minéral et organique, la quantité de produits phytosanitaires ainsi que la complémentation au pâturage. Cependant, l'analyse des pratiques sur ces critères met en avant l'incapacité du protocole à mettre en évidence des différences entre les mélanges semés et les

témoins. En effet, dans la pratique les éleveurs conduisent selon le même itinéraire technique pour toutes les prairies engagées dans le projet. Le fait que les semis aient été réalisés dans une parcelle divisée en deux, trois ou quatre paddocks amènent les éleveurs à réaliser les travaux d'épandage, de fertilisation et de pulvérisation sur l'ensemble de la parcelle et pas par paddock. Le protocole n'est donc pas adapté pour mettre en évidence des différences sur ces indicateurs.

Conclusion

Le projet débuté il y a trois ans, avait pour objectif de répondre aux problématiques de production de la filière AOP sur la période estivale. En effet, les transformateurs AOP ont de forts besoins en lait sur l'été alors que les producteurs font face à la baisse estivale de la productivité des prairies sensibles à la sécheresse. Afin d'apporter des réponses concrètes au maintien de la production de lait estival, le choix s'est porté sur les prairies multi-espèces. Le manque de références locales en système bovin laitier sur le potentiel des prairies multi-espèces, a conduit les éleveurs en AOP à tester eux-mêmes différents mélanges prairiaux. Un groupe d'une dizaine d'éleveurs a émergé dans le cadre d'un GIEE. Animé par l'Union des producteurs AOP.

Deux ans après les premiers semis de prairies multi-espèces, les résultats obtenus ne sont pas suffisants pour conclure sur la capacité des prairies multi-espèces à être plus productive, de bonnes valeurs alimentaires et robustes en comparaison aux associations RGA-TB. En outre, le suivi de la composition botanique doit se poursuivre sur une durée d'au minimum quatre ans afin de pouvoir conclure sur la pérennité de tels mélanges. D'autre part, l'effet multi-espèce n'est pas le seul facteur permettant d'expliquer des différences de productivité. Notamment, l'implantation d'une prairie multi-espèce ne se substitue pas à une bonne conduite de pâturage. La bonne gestion du pâturage des prairies reste un facteur déterminant à une bonne productivité (A. Pochon, 2013). Néanmoins, les résultats sont encourageants et démontrent que la majorité des prairies sont bien installées. De très fortes disparités entre les modes de conduite des prairies ont été remarquées avec des exploitations qui ne suivaient pas toutes les exigences du protocole.

Ce projet étant une expérience terrain mise en œuvre par des éleveurs, le protocole préconisé n'a pas totalement été respecté dans certains cas. La dynamique collective installée a permis la co-construction de la démarche au cours des deux premières années de suivi, ce qui explique les évolutions de protocole. Néanmoins, l'Union est une structure d'animation et non un organisme technique qui a les capacités et les moyens nécessaires à l'expérimentation. C'est pourquoi, tout éleveur motivé pour faire partie du groupe, pour échanger sur les prairies et ses pratiques est le bienvenu, même si les essais mis en place, chez lui, ne conviennent pas à une analyse approfondie.

Le groupe actuellement formé est dynamique et attire un certain nombre d'autres éleveurs. En effet, cinq éleveurs devraient implanter de nouvelles prairies durant l'automne 2016. Pour assurer l'animation de ce groupe et la continuité des suivis, l'Union projette de rédiger un appel à projet d'une durée de quatre ans (2017-2020), qui lui permettra d'obtenir des données sur le long terme, permettant de répondre à l'ensemble des interrogations sur les prairies multi-espèces.

Bibliographie

- AGRESTE**, Septembre 2015. Normandie : Mémento de la statistique agricole. Edition 2015.
- AUFRERE J., BAUMONT R., DELABY L., PECCATTE J.-R., ANDRIEU J., ANDRIEU J.-P., DULPHY J.-P., 2007.** Prédiction de la digestibilité des fourrages par la méthode pepsine-cellulase. Le point sur les équations proposées. *INRA Production Animales*, 20(2), 129-136.
- AUFRÈRE J., BAUMONT R., DELABY L., PECCATTE J.-R., ANDRIEU J., ANDRIEU J.-P., DULPHY J.-P., 2007.** Prédiction de la digestibilité des fourrages par la méthode pepsine-cellulase. Le point sur les équations proposées. *INRA Prod. Anim.*, 20 (2), 129-136.
- BAUMONT R., DULPHY J.-P., SAUVANT D., MESCHY F., AUFRERE J., PEYRAUD J.-L., 2007.** Alimentation des bovins, ovins et caprins. Editions Quae, p. 149-179.
- BLANC F., DUMONT B., 2010.** Robustesse, flexibilité, plasticité : des processus adaptatifs révélés dans les systèmes d'élevage extensifs de ruminants. *Inra Productions Animales*, Vol. 1 N°23, p.65-80.
- BLASER R.E., SKRDLA W.H., TAYLOR T.H., 1952.** Ecological and physiological factors in compounding seed mixtures. *Adv. Agronomy*, 4, 179-218. Disponible en ligne sur Google books. [Dernière consultation : 25/04/2016]
- CAPITAINE M., PELLETIER P., HUBERT F, 2008.** Les prairies multispécifiques en France : histoire, réalités et valeurs attendues. *Fourrages* 194, 123-136.
- CHARLES J.-P., 1976.** Expériences acquises en suisse dans le domaine des associations et des mélanges graminées-légumineuses en comparaison avec les cultures pures. *Fourrages*, 66, 77-92.
- CHAUVIN S., 2015.** Chambre d'agriculture Normandie, 2015. Panorama de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Normandie, chiffres 2013-2014. *Agriscopie Normandie*, 78 pages.
- COUTARD J.P. et PIERRE P., 2012.** Des prairies à flore variée pour l'autonomie des élevages de ruminants. *Rencontre Recherche Ruminants*, 19, 257-260.
- COUTARD J.P., 2015.** Conduire des essais fourragers au champ ne s'improvise pas. *1^{ère} biennales des conseillers fourragers : Recueil des communications*, p.13-16.
- DEFRANCE P., DELABY L., J.M. SEURET, 2004.** Mieux connaître la densité de l'herbe pour calculer la croissance, la biomasse d'une parcelle et le stock d'herbe disponible d'une exploitation. *Rencontre Recherche Ruminants*, 11, p.291-294.
- DELAGARDE R., ROCA-FERNANDEZ A.I., DELABY L., LASSALAS J., PEYRAUD J.L., 2014.** Accroître la diversité spécifique des prairies en élevage bovin laitier permet de valoriser plus d'herbe et de produire plus de lait par hectare. *Renc. Rech. Ruminants*, 21, p.101-104
- DENEUFBOURG F., STRAEBLER M., DE LA SOUJEOLE A., 2005.** Les semences fourragères en France : une filière de qualité au service des éleveurs. *Fourrages* 182, p.213-225.
- FAIDHERBE L., HASNAOUI N., DEBORDE I., MORINEAU J., LUSSON J.-M., 2007.** Pistes d'adaptations à la sécheresse des systèmes d'élevage bovin économes basés sur le pâturage. *Fourrages* 191, 297-310.
- FUSTEC J., GAYRAUD P., COUTARD J.-P., 2008.** Intérêt des mélanges et des associations en agriculture biologique. *Fourrages*, 194, 175-187
- GNIS, 2010.** Les étapes du diagnostic d'une prairie [enligne]. Disponible sur : [http://www.prairies-gnis.org/\[dernière consultation le 26/08/2016\]](http://www.prairies-gnis.org/[dernière consultation le 26/08/2016])
- GOUREC N., GUERNION J.-P., 2008.** Expérience des éleveurs du CEDAPA dans la conduite des prairies à flore complexe en élevage laitier intensif. *Fourrages*, 194, 207-220.
- HAZARD L., 1996.** La plasticité pour une meilleure souplesse d'utilisation des graminées fourragères. *Fourrages*, 147, 203-302.
- HUBERT F., PIERRE P., 2003.** Guide pour un diagnostic prairial : deux outils en un. Chambre d'Agriculture, réédition 2009, Terbel - Thouarcé. p.16-19.
- HUYGHE C., 2007.** Place des prairies dans les territoires français : regard historique. *Fourrages* 189, 3-18.
- HUYGHE C., LITRICO I., 2008.** Analyse de la relation entre la diversité spécifique des prairies et leur valeur agronomique (bibliographie). *Fourrages* 194, 147-160.
- ITIER B., SEGUIN B., 2007.** La sécheresse : caractérisation et occurrence, en lien avec le climat et l'hydrologie. *Fourrages* 190, 147-162.
- JEULIN T., LECONTE D., HARDY A., 2003.** Les associations graminées et trèfle blanc, simplification du travail et réduction des coûts au pâturage. *Prairiales Normandie de la Blanche Maison, Pôle de valorisation de la prairie bas-normande*. 6 p.
- JOANNIC D., FOSSE J-L, CHARON, C. et al., 2011.** Guide pratique de l'éleveur : Produire avec de l'herbe, du sol à l'animal. Agriculture et territoires, Chambre d'agriculture Bretagne et Pays de la Loire, 70 p.
- LECONTE D., LEAU G., 1993.** Influence de la fertilisation azotée sur l'équilibre de l'association ray-grass anglais - trèfle blanc. *Fourrages*, 135, 383-387.
- LEMASSON C., PIERRE P., OSSON B., 2008.** Rénovation des prairies et sursemis. Comprendre, raisonner et choisir la méthode. *Fourrages*, 1955, 315-330.

- LOINARD J., 2011.** Entretien des prairies pour qu'elles durent. Pourquoi comment développer le pâturage, CIVAM, 2 p.
- LORGEOU J., BATTEGAY S., PELLETIER P., 2007.** Adaptations à la sécheresse par les choix techniques de conduite des cultures pour les prairies et le maïs. *Fourrages*, 190, 207-221.
- ORNE CONSEIL ELEVAGE, 2016.** Au fil de l'herbe, N° 15 du 25 juin au 1^{er} juillet 2016. Orne Conseil Elevage, 3 p.
- PFLIMLIN A., 2007.** Histoire des sécheresses et spécificités des systèmes herbivores. Journées AFPF, *Productions fourragères et adaptations à la sécheresse*, p. 25-36.
- PIERRE P., HUBERT F., COUTARD J.-P., et al., 2007.** Guide pratique : La prairie multi-espèces. Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, 23 p.
- POCHON A., 1981.** La prairie temporaire à base de trèfle blanc. Edition *Broché*, 1981.
- POCHON A., 2013.** De la prairie temporaire à la prairie permanente. *Fourrages*, 216, 269-274.
- POISSON C., 1989.** Diversification des prairies semées d'aujourd'hui et de demain. Perspective en sélection. *Fourrages*, 119, 253-267.
- PROTIN P.-V., PELLETIER P., GASTAL F., SURAULT F., JULIER B., PIERRE P., STRAËBLER M., 2014.** Les prairies multi-espèces, un levier pour des systèmes fourragers performants. *Fourrages*, 218, 167-176
- ROINSARD A., 2011.** Les prairies multi-espèces : sécurisation des systèmes Fourragers dans les élevages conduits en Agriculture biologique : Contribution à l'autonomie des élevages. Synthèse bibliographique. ITAB, RMT Prairies.
- SCEES, Ministère de l'agriculture, 2004.** Enquête sur les pratiques culturales en 2001. *Agriste chiffre et données*, n°159
- SIMON J.C., LECONTE D., VERTES F., LE MEUR D., 1997.** Maîtrise de la pérennité du trèfle blanc dans les associations. *Fourrages*, 152, 183-498.
- VERRES F., SIMON J.-E., 1991.** Pourquoi et comment estimer le pourcentage de trèfle dans les associations graminée-légumineuse. *Fourrages*, 127, 297-312.

Annexes

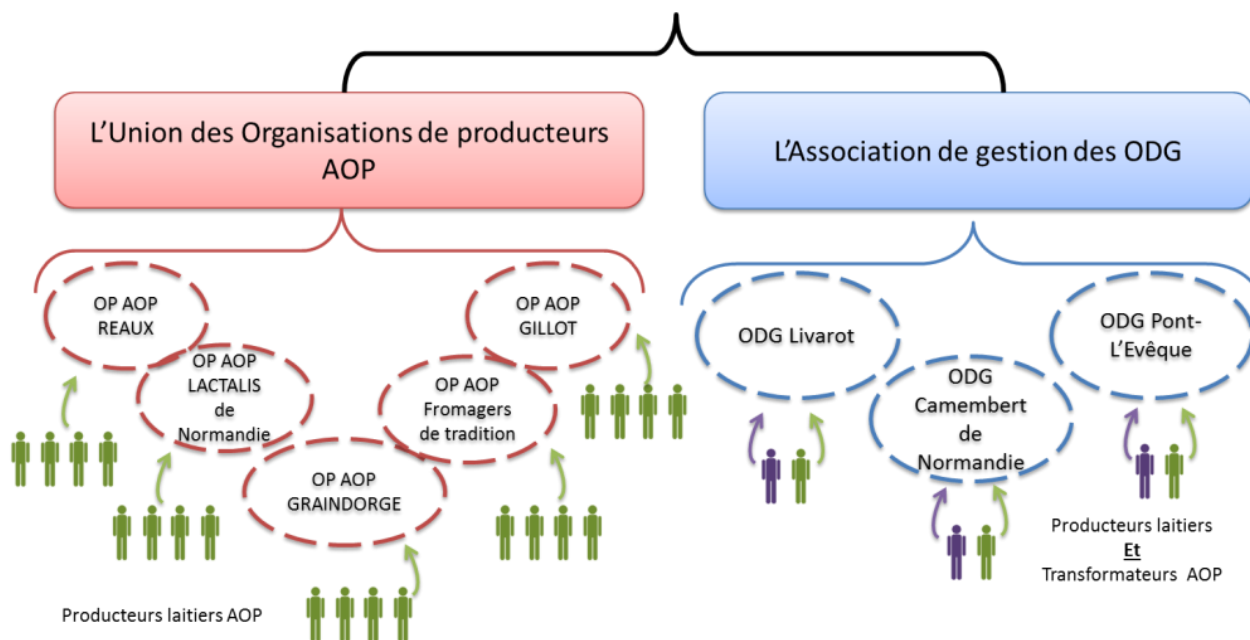
ANNEXE I : Carte des petites régions bas-normandes et de leur orientation technico-économique. Synthèse de deux cartes : Agreste - Recensement agricole 2010 ; Maxime Marie, 2005 d'après Brunet et al., 1995.

Orientation technico-économique de la commune

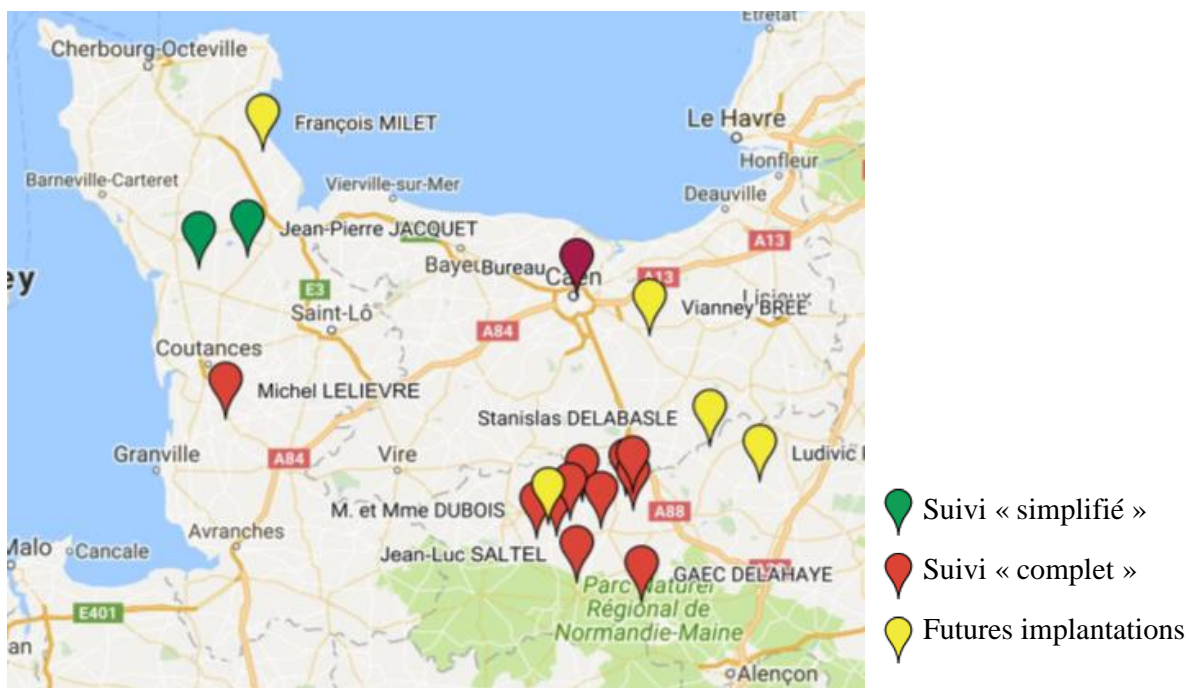


Annexe II : Organisation de la filière des fromages AOP bas-normands

Organisation de la filière des fromages AOP bas-normands



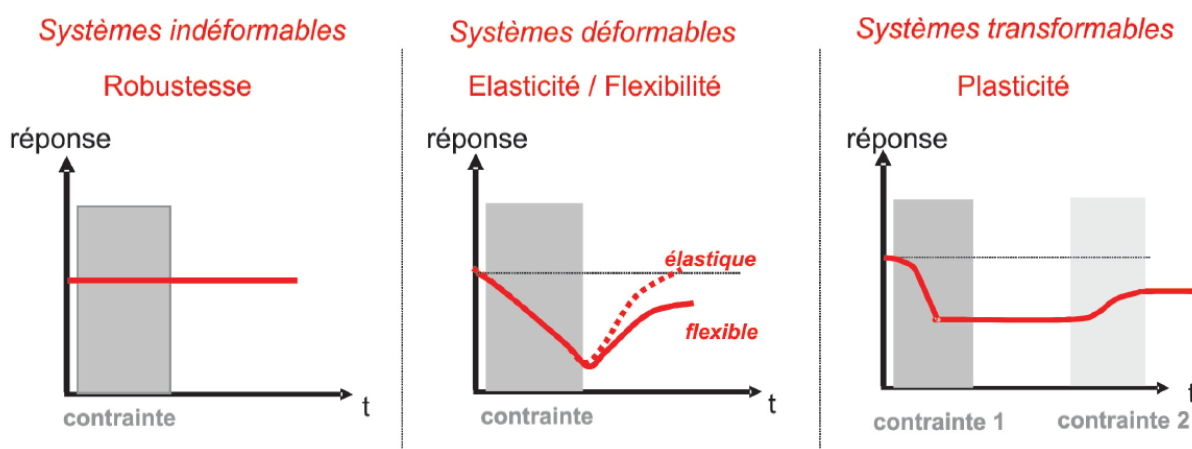
Annexe III : Carte des éleveurs impliqués dans le GIEE au printemps 2016. Créer avec google map.



Annexe IV : Les différents mélanges multi-espèces proposés en fonction de conditions pédo-climatiques

MODALITES		SOL HYDROMORPHE			SOL ALTERNANCE HYDRIQUE			SOL SECHANT			Variétés
		M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	
Dactyle										3	Raffut
Fétuque des prés			6	6							Préval
Fétuque élevée à feuilles souples		11	5		11	9	6	11	9	6	Callina
Fléole des prés				4			4				Barfléo
RGA	Demi-tardif ou intermédiaire	9	7	7	9	7	7	9	7	7	Aberchoice Sol Hydromorphe : Sucral
Trèfle blanc		3	3	3	3	3	3	3	3	3	Tribute
Trèfle hybride			3	1		5	5				Dawn
Trèfle violet				2							Mervvio
Lotier corniculé ou Luzerne									5	5	San Gabriele ou Galaxie
Total Kg/ha		23	24	23	23	24	25	23	24	24	
Nb espèces		3	5	6	3	4	5	3	4	5	

Annexe V : Représentation schématique de trajectoires adaptatives caractérisant des propriétés de robustesse, flexibilité et plasticité : variation au cours du temps de la réponse comportementale et/ou physiologique du système sous l'effet d'une contrainte (BLANC, 2010)



Annexe VI : Description des 36 parcelles engagées au printemps 2016 chez les 10 éleveurs de l'Orne et les 2 éleveurs de la Manche

EXPLOITATION	NOM	DEPARTEMENT	Type de sol (à dire d'éleveur)	Catégorie	SURFACE GIEE (ha)	Mélanges semés	Date semis
LELIEVRE Michel	-	MANCHE		Alternance hydrique	5	T + M3	20/03/2016
GAEC DE LA VAUFRENERIE	QUINETTE Jean-Luc	MANCHE	sableux-limoneux	Séchant	4	T + M2 Luz + M3 Luz	Fin Septembre 2015
EARL DE LA DUMETIERE	CAREL Jean-François	ORNE	terres lourdes	Alternance hydrique	1,6	T + M3	15/09/2014
GAEC DU VAL D'ORNE	DUVAL Benoît	ORNE	humides -froid	Alternance hydrique	5,1	T + M2 + M3	Automne 2014
DEPARIS Charles	-	ORNE	limoneux -argileux	Humide	4,4	T + M1 + M2 + M3	10/09/14 - 11/09/14
ENEE Romain	-	ORNE	argilo-limoneux	Humide	3	T + M1 + M2 + M3	Automne 2014
GAEC DUBOIS	DUBOIS Hervé	ORNE	limon profond sous-sol acide	Humide	2,5	T + M3	13/09/2014
GAEC DELAHAYE	DELAHAYE Patrick	ORNE	limon sur schiste	Séchant	7	T + M1 + M2 + M3	15/09/2015
GAEC DUBOIS	DUBOIS Hervé	ORNE	limon profond sous-sol acide	Séchant	5,1	M1 + M2 Lo + M3 Lo	Printemps 2015
ORPHELINAT DE GIEL	JAIN Bernard	ORNE	sableux-limoneux	Séchant	2	T + M2 Luz	Automne 2014
LEPORTIER Jean-Claude	-	ORNE		Séchant	1,5	M3 Luz	Automne 2014
SALTEL Jean-Luc	-	ORNE	sols très sableux	Séchant	3,6	T + M2 Lo + M3 Lo	01/09/2015
GAEC DE NOIRVILLE	VENARD Marie-Pierre	ORNE	argilo-calcaire - froid	Séchant	3,2	T + M2 Lo + M3 Lu	03/10/2014

Annexe VIII : Fiche de relevé terrain

	Nom :				Date :																P1	P2	P3	P4		
	Témoin				M1				M2				M3													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4										
RGA																					M1	Htr E				
FE																						Htr S				
FP																						PF T				
Fléole																						PF G				
Dactyle																						PF L				
Pâturin des prés																										
Houlque laineuse																										
RGI																										
Pâturin commun																										
Agrostide stolonifère																										
Pâturin annuel																										
Brome mou																										
TB																					M2	Htr E				
TH																						Htr S				
TV																						PF T				
Lotier																						PF G				
Luzeerne																						PF L				
Diverses																										
Orties																					M3	Htr E				
Chardon																						Htr S				
Mouron des oiseaux																						PF T				
Plantain																						PF G				
Rumex																						PF L				
Renoncule																										
Liseron des champs																										
Pissenlit																										
Véronique																										
																					T	Htr E				
																						Htr S				

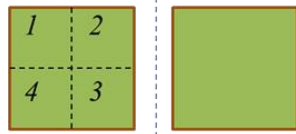
Témoin				
	P1	P2	P3	P4
PF T				
PF G				
PF L				

Annexe VIII : Protocole 2016 détaillé, cycle 1 et cycle 2

Protocole de prélèvement

CYCLE 2 + Valeur Nutritive

- Mesure herbomètre avant coupe
- Coupe
- Mesure herbomètre après coupe



- Poids frais total



- Echantillonnage MS total
Pour chaque placette

- Echantillonnage VN
→ 3 poignées x 4 placettes

- TRI



- Poids Frais Leg-Gra-Div

- TRI + Notation

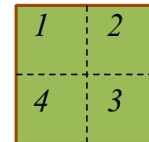


- Échantillon MS Gra/Leg/Div
→ 3 poignées de G/L/D x 4 placettes

Protocole de prélèvement

CYCLE 1 (Sans Valeur alimentaire)

- Mesure herbomètre avant coupe
- Coupe
- Mesure herbomètre après coupe

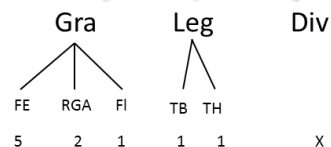


- Poids frais total
- Echantillonnage pour MS total
(date-nom-cycle-modalité-PLACETTE)



- TRI + NOTATION

*A partir de 5-6 poignées
prises sur l'ensemble de la
placette*



Exemple de notes d'abondance
 $\Sigma \text{ notes} = 10$

Résumé

La filière des fromages sous Appellation d'Origines Protégée bas-normand fait face à un besoin important en lait d'été, alors que les producteurs subissent une baisse estivale, due à la sécheresse des pâtures. Un collectif a émergé dans le cadre d'un Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental, afin d'apporter des réponses techniques au maintien de la production de lait en optimisant le pâturage estival par la valorisation de prairies multi-espèces. Le manque de références locales sur le potentiel des prairies multi-espèces pâturées en système bovin lait, a conduit les éleveurs à réaliser chez eux des tests. L'étude se concentre sur la mesure de rendement en herbe, de la valeur alimentaire et d'un suivi de la composition botanique des prairies. Les prairies multi-espèces expriment des potentiels de productions équivalentes aux prairies d'associations, deux ans après les premiers semis. La continuité du suivi sur les quatre prochaines années apportera les réponses nécessaires quant à la robustesse des prairies multi-espèces dans le contexte de l'élevage laitier bas-normand.

MOTS-CLES : multi-espèce ; prairie temporaire ; sécheresse ; robustesse ; Appellation d'Origines Protégée

Abstract

The sector of cheeses under Protected Designation of Origin of Basse-Normandie faces a need of summer milk while breeders produce less milk, due to the drought of grasslands. In order to provide technical solutions, dairy farmers created a group: Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental. They focus on boosting the production of milk by grazing multi-species grasslands during summer. The lack of local field experiences on multi-species grasslands grazed with dairy livestock, led breeders to sow their own tests. This study measures the yield, the nutritive value compared to plant association perennial ryegrass/white clover and does a botanic monitoring of those multi-species grasslands. This study shows that multi-species grasslands have an equivalent productive potential than the plant association: perennial ryegrass and white clover, after a two years trial. The continuation of the project over the subsequent four years would provide answers as the robustness of multi-species grasslands within dairy breeding in Basse-Normandie.

KEYWORDS : multi-species ; grassland ; plant association ; drought ; robustness ; Protected Designation of Origin