



**AGRICULTURES  
& TERRITOIRES**  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
BASSE-NORMANDIE



# Résultats de 4 ans d'essais sur l'autonomie alimentaire en AB

Essais du projet Reine Mathilde  
à Tracy-Bocage (14)

Années 2011, 2012, 2013 et 2014

**300 modalités testées :**

- asso. céréales protéagineux
- espèces prairiales
- espèces de céréales
- lupins
- féveroles
- maïs pur ou associé

**Décembre  
2015**

# Sommaire

Le projet Reine Mathilde et la « ferme-vitrine » .....	1
La montée en puissance des essais .....	2
Localisation des essais .....	3
Bilans climatiques .....	4
Essais associations céréales-protéagineux d’hiver .....	7
Essais associations céréales-protéagineux de printemps .....	23
Essais céréales pour les éleveurs.....	27
Essais lupins d’hiver.....	39
Essais lupins de printemps .....	47
Essais féveroles d’hiver.....	53
Essais féveroles de printemps .....	60
Essai soja 2013.....	66
Essai protéagineux ensilés.....	68
Essais associations maïs et protéagineux.....	78
Essais légumineuses fourragères.....	86
Essais maïs fourrage .....	104
Essai blé meunier.....	115
Essais semis sous couvert .....	117
Essais chicorée fourragère.....	120
Annexes .....	128

*Avec la participation financière de :*

# Le projet Reine Mathilde et la « ferme-vitrine »



En mars 2010, Stonyfield France, avec l'appui de l'Institut de l'Élevage, a mis en place le **projet Reine Mathilde\*** en mobilisant le financement du fonds Ecosystème de Danone. Ce projet, d'une durée de 5 ans, multipartenarial, ouvert à tous (éleveurs, techniciens, enseignants et élèves, vétérinaires...), a pour but de **renforcer la filière laitière bio en Basse-Normandie**.

Une des actions consiste à créer un lieu d'échanges et de rencontres autour d'essais aux champs en agriculture biologique, pour montrer la faisabilité des techniques de l'agriculture biologique et les vulgariser : une **ferme d'accueil et de démonstration du projet, ou « ferme vitrine »**. Les essais et démonstrations sur les cultures et sur les fourrages ont pour fil rouge par la recherche d'une autonomie alimentaire renforcée.

Le **GAEC Guilbert** est choisi en 2010 pour devenir ce site, qui a pour vocation d'être le support de portes ouvertes, d'accueil de groupes en formation et de plate- forme d'essais et de démonstrations...

Choisie pour ses dimensions structurelles, l'exploitation présente une grande **diversité de cultures (céréales, protéagineux, fourrages)**. Elle dispose d'un troupeau important et d'un **séchoir en grange**. De plus, les éleveurs sont particulièrement motivés par l'expérimentation. Le GAEC Guilbert est collecté depuis 1982 par la laiterie Danone. En 2009, les associés décident de convertir l'exploitation à l'Agriculture Biologique. Le lait transformé par Stonyfield France, filiale de Danone, est commercialisé sous la marque : «Les 2 Vaches».

Les essais sont en majorité pilotés par **les Chambres d'agriculture** (Calvados, Manche, Orne et Normandie), et les partenaires du dispositif sont Agronat, Littoral Normand, le Groupement Régional d'Agriculture Biologique de Basse-Normandie, et l'Institut de l'Élevage.

**\*Mathilde est un personnage historique normand, elle est l'épouse de Guillaume le Conquérant. Lors de la bataille de Hastings en 1066 : Guillaume Duc de Normandie devient Roi d'Angleterre, et Mathilde... Reine.**



Carl et Arnaud Guilbert, les 2 associés du Gaec Guilbert.

# La montée en puissance des essais

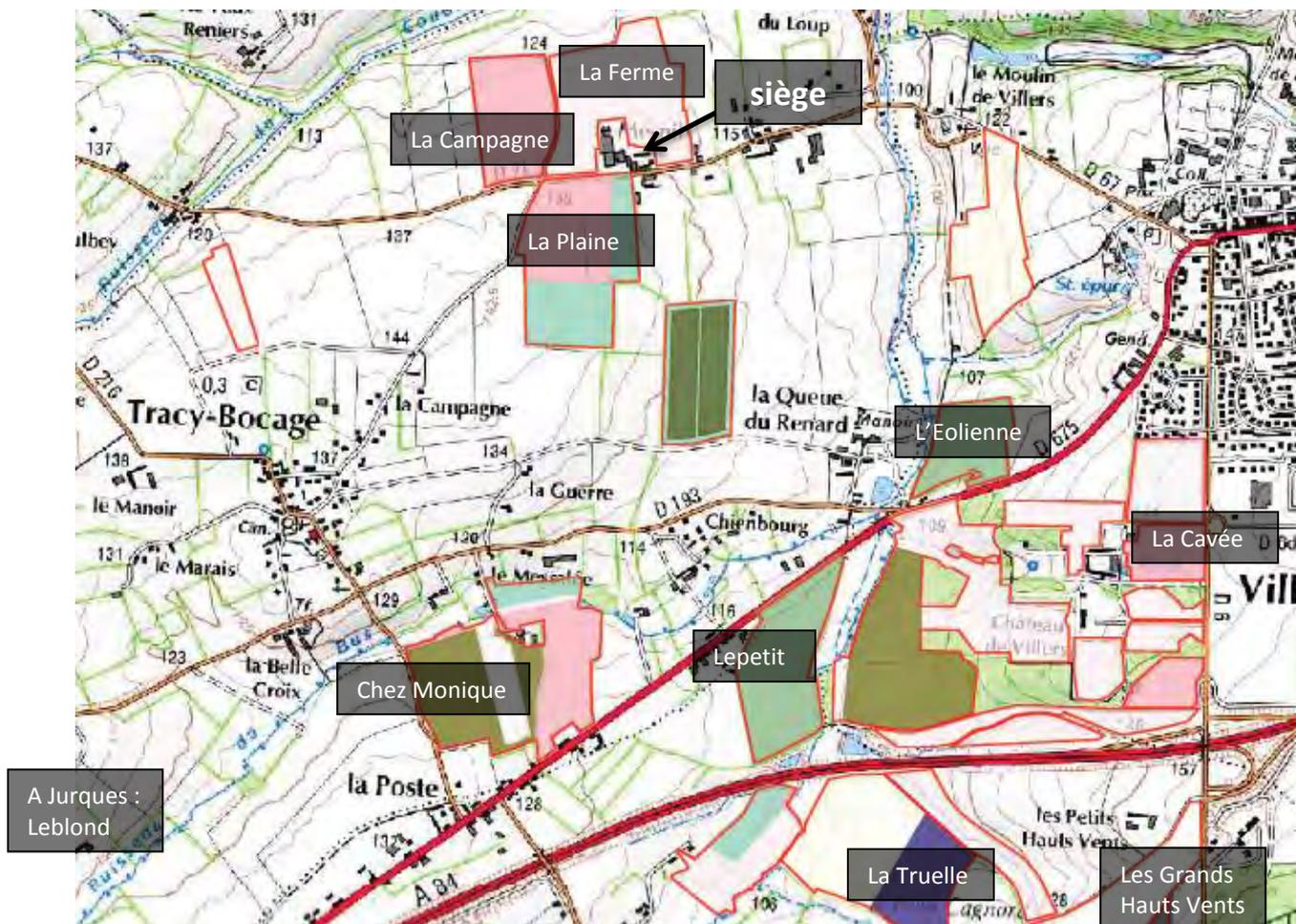
Enjeu	Essai	2011 : 4 thématiques	2012 : 8 thématiques	2013 : 10 thématiques	2014 : 12 thématiques
Plus d'autonomie en protéines par les concentrés	<b>Associations céréales et protéagineux</b>	6 associations d'hiver	3 associations d'hiver	4 associations d'hiver	6 associations d'hiver 4 associations de printemps
Plus d'autonomie en concentré et en paille	<b>Céréales</b> pour les éleveurs	6 espèces ou variétés	15 espèces ou variétés	16 espèces ou variétés	11 espèces ou variétés
Plus d'autonomie en protéines par les concentrés	<b>Lupin d'hiver</b>		3 variétés Densité de semis	3 variétés, Association avec un couvert gélif	3 plantes compagnes
	<b>Lupin de printemps</b>		2 lupins blancs 3 lupins bleus		1 lupin blanc 2 lupins bleus 1 lupin jaune
	<b>Féverole d'hiver</b>		3 variétés	2 variétés	3 variétés
	<b>Féverole de printemps</b>		2 variétés	5 variétés	4 variétés
	<b>Soja</b>			3 variétés	
Plus d'autonomie en protéines par les fourrages	<b>Association maïs + protéagineux</b>			3 associations	4 associations
Plus d'autonomie en protéines par les fourrages	<b>Ensilage de protéagineux</b>			Féverole + pois	Féverole + pois Lupin Féverole
Plus d'autonomie en protéines par les fourrages	<b>Légumineuses</b> dans prairies temporaires de fauche		Année 1 du damier croisant 19 légumineuses et 8 graminées Découverte de la chicorée	Année 2 du damier Valeur alimentaire de la chicorée	Année 3 du damier
Plus d'autonomie fourragère	<b>Maïs fourrage</b>	13 variétés hybrides	10 variétés hybrides 2 variétés population	8 variétés hybrides 1 variété population	1 variété ultraprécoce 1 variété population
Plus d'autonomie fourragère	<b>Semis de prairie sous couvert</b>				3 trèfles sous orge 3 couverts
Diversification pour la vente	<b>Blé</b>	5 variétés			

# Localisation des essais



Le Mesnil  
 14 310 **Tracy-Bocage**  
 (près de Villers-Bocage)

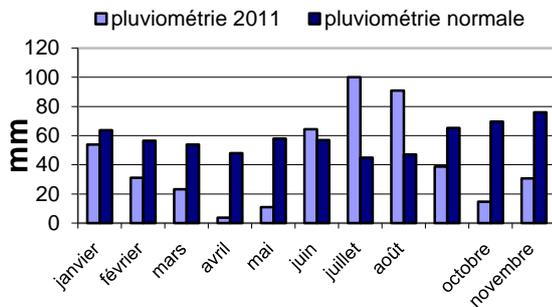
## Les parcelles de l'exploitation qui ont porté les essais :



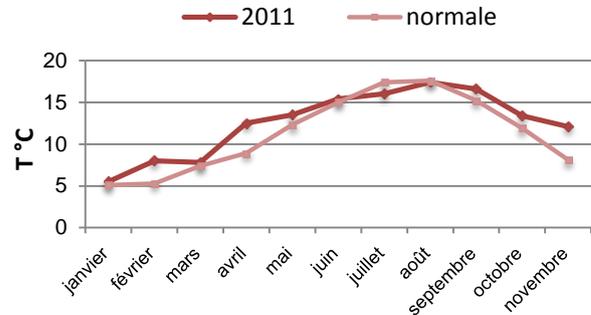
# Bilans climatiques

## 2011, un printemps très sec puis un automne très doux

### Pluviométrie



### Température



Source : station météo Carpiquet

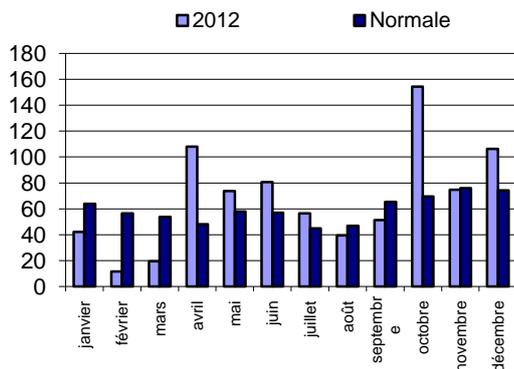
### Commentaires

L'année 2011 a été marquée par un printemps relativement doux mais très sec. Il n'a plu que 14 mm entre le 1<sup>er</sup> avril et le 31 mai. La minéralisation a été faible pendant cette période pénalisant les cultures d'hiver et les prairies. Cette période sèche a également retardé les levées de maïs. Le retour des pluies au mois de juin n'a pas permis aux cultures d'hiver de compenser ce manque. En revanche, il a été bénéfique pour le maïs et les prairies et s'est traduit par un redémarrage de la végétation. L'été a ensuite été très pluvieux.

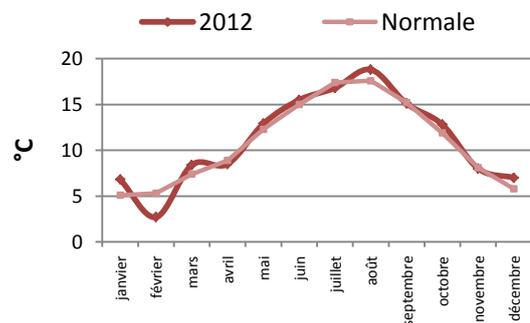
Les faibles pluies du mois de septembre et octobre ont permis de disposer pour le maïs de bonnes conditions d'ensilage. Durant l'automne, les températures ont été exceptionnellement douces. Les céréales se sont bien développées mais aussi salées rapidement. La pousse de l'herbe a été bonne pendant cette période.

## 2012, un printemps et un automne très pluvieux

### Pluviométrie



### Température



Source : station météo Carpiquet

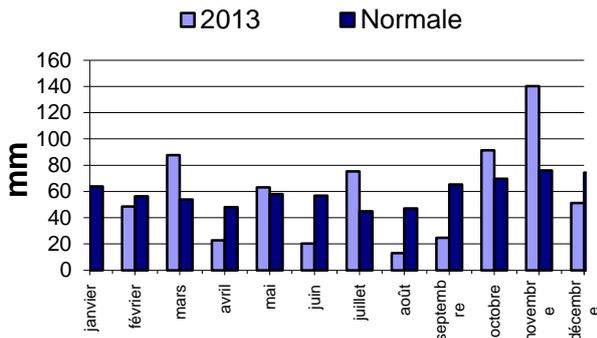
### Commentaires

Si la fin 2011 et le mois de janvier 2012 ont été exceptionnellement doux, février a été marqué par un épisode de froid très prononcé. La température moyenne de la première décennie de février était de -2°C avec des pointes à -10°C. Ces températures ont pu avoir des conséquences localement sur des céréales semées très tôt et sur les protéagineux d'hiver. Les mois de février et de mars ont été relativement secs puis le printemps a été plus pluvieux que les normales. Les implantations de maïs ont pu être rendues difficiles par ces conditions. La pression maladies sur céréales a pu être localement forte. La croissance de l'herbe sur cette période a été supérieure à celle mesurée en 2010 et 2011.

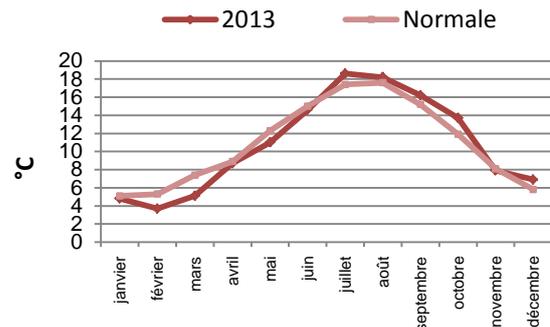
Le mois de juillet a été très frais avec près 2 degrés de moins que les normales. Ce défaut de températures explique en partie le manque de maturité constaté dans certaines parcelles de maïs. Les températures sur le reste de l'année sont conformes aux normales. Les précipitations du mois d'octobre ont été très importantes, elles ont perturbé les implantations des céréales, ainsi que les ensilages de maïs.

## 2013, un printemps très froid

### Pluviométrie



### Température



Source : station météo Carpiquet

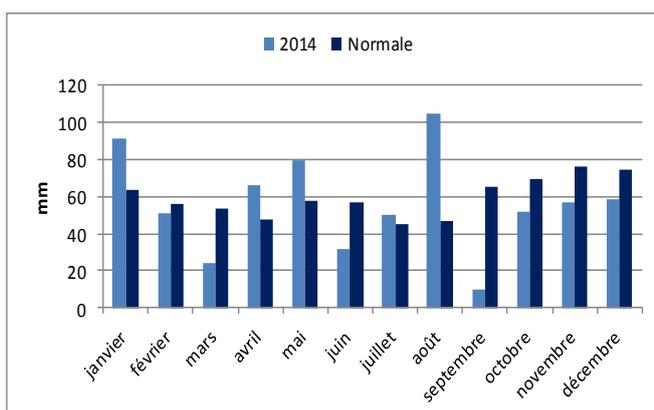
### Commentaires

Le premier semestre 2013 fut marqué par des températures froides, avec notamment 3 degrés de moins au mois de mars par rapport aux normales. Le manque de températures et le défaut de minéralisation en résultant se sont traduits par une croissance végétative lente. Des retards importants de stade ont été observés dans les céréales. A noter également un épisode neigeux d'une grande intensité au mois de mars. Le mois d'avril et la première quinzaine du mois de mai furent relativement secs. Des phénomènes de blocage ont souvent été observés sur maïs.

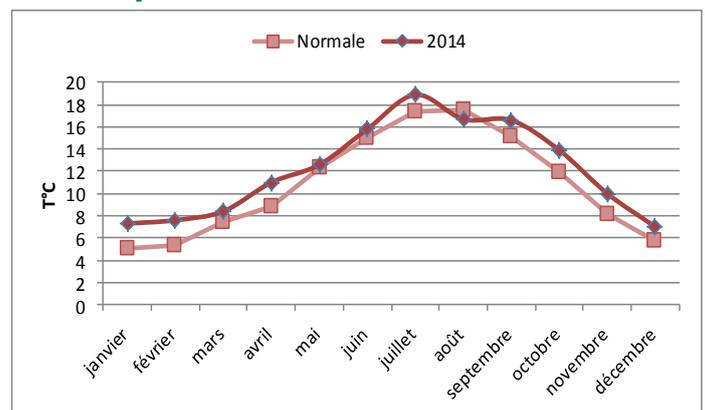
Les températures élevées de l'été et les pluies des mois de juin et juillet n'ont pas permis de compenser le retard pris au démarrage du maïs. Les températures sur le reste de l'année sont conformes aux normales. Les précipitations des mois d'octobre et de novembre ont été très importantes, elles ont perturbé les implantations des céréales.

## 2014, une année très chaude

### Pluviométrie



### Température



Source : station météo Carpiquet

### ■■■ Commentaires

L'année 2014 a été marquée par des températures nettement supérieures aux normales. La température moyenne sur l'ensemble de l'année est de 12,2°C contre 10,8°C pour les normales. Les températures ont particulièrement été élevées au début de l'année. En janvier, février et avril, elles dépassaient de 2°C les normales. Sur l'hiver, il n'y a pas eu de températures négatives, ce qui est exceptionnel. Cette douceur a été accompagnée d'une pluviométrie correspondant aux normales, ce qui a permis un bon développement des cultures d'hiver mais aussi l'arrivée précoce de la rouille jaune sur blé.

Le printemps et l'été ont aussi bénéficié de températures douces. Des pluies régulières ont permis aux cultures de printemps de bien se développer. Le mois de septembre a été le mois le plus sec de l'année avec seulement 9 mm de précipitation. Cette relative sécheresse a permis aux ensilages de maïs de se dérouler dans de bonnes conditions. Le reste de l'année a également bénéficié de températures douces et de pluies régulières. Les semis des cultures d'hiver ont pu également être réalisés dans de bonnes conditions.

# Essai protéagineux ensilés

## Enjeux

- Ces nouveaux ensilages composés uniquement de protéagineux présentent l'avantage d'être plus riches que l'ensilage d'un méteil « traditionnel » composé de céréales et de protéagineux.
- En quantité limitée, ils peuvent diversifier les fourrages de l'exploitation et les nutriments de la ration, ainsi que sécuriser les stocks par une récolte à une période favorable.
- Ces cultures de protéagineux permettent de fixer l'azote et de structurer le sol.
- L'association féverole pois présente l'avantage de bien couvrir le sol et ainsi d'éviter le salissement.

## Essai ensilage féverole pois 2013

## Objectifs

- Tester la faisabilité de la culture et de la récolte de l'association féverole pois

## Contacts

- Coordinateurs : Pascal ROUGIER (Littoral Normand), Antoine JEANNE (AGRONAT).
- Expérimentateur : Pascal ROUGIER (Littoral Normand), Antoine JEANNE (AGRONAT).

## Informations sur l'essai

Parcelle	Monique (1,5 km de la ferme)
Type de sol	Limon sablo-argileux
Précédent	Maïs ensilage (35 m3 de lisier)
Type d'essai	Parcelle entière
Répétitions	Aucune
Particularité	<b>Labour sur culture d'hiver à 20cm après</b> dépose des graines de féveroles puis semis pois protéagineux

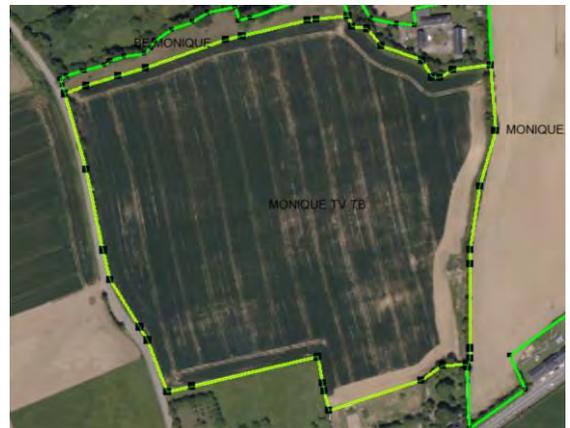


Photo aérienne de la parcelle

## Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
31/10/2012	« épandage » de la féverole	dépose de la graine <b>en surface</b> à l'aide d'une herse étrille équipée de descente
31/10/2012	labour	A une profondeur inférieure à 20 cm
31/10/2012	Semis du pois	Profondeur 6 cm
22/06/2013	Fauche	
25/06/2013	Ensilage	<b>Avec ajout d'un conservateur</b>
	Désherbage	Aucun
	Fertilisation	Aucune

## Modalités expérimentales

1 modalité : culture de l'association féverole et pois.

La féverole est une féverole d'hiver. Elle sert de tuteur. Elle est semée entre 25 % et 50 % de sa pleine densité lorsqu'elle est semée seule. Sa proportion est volontairement limitée pour ne pas créer une trop forte fibrosité du fourrage récolté.

Le pois associé est un pois protéagineux d'hiver, semé à 60 % de sa densité en culture pure.

	Féverole d'hiver	Pois protéagineux
<b>Variétés</b>	ARTHUR	DOVE
<b>Densité semée</b> grains/m <sup>2</sup>	<b>10</b>	<b>50</b>
<b>PMG</b>	682	195
<b>kg/ha</b>	70	100

## Observations en végétation



27/11/12 : levée du pois protéagineux ❶, la féverole ❷ est encore 5 cm sous terre



23/12/12 : levée sur sol battu.



08/01/13 : racines des féveroles divisées en 2, et apparition des radicelles sur la partie supérieure. ❶ graine de pois, ❷ graine de féverole.



02/05/13 : parcelle avec occupation de la culture Uniforme. Les pois se ramifient autour des pieds de féveroles. Celles-ci se remettent à fleurir. Peu d'adventices présents.

## ■ ■ ■ Résultats

➤ Rendement difficile à estimer en 2013

	<b>13/06</b> Pesée et tri de 3 placettes « En vert »	<b>25/06</b> récolte
<b>Rendement</b>	41 t brutes / ha 5,5 t MS / ha	Cubage impossible : silo multi-fourrage
<b>% pois</b>	74 %	-
<b>% féverole</b>	26 %	-

➤ Valeur nutritive de l'ensilage

	<b>13/06</b> 3 placettes « En vert »	<b>25/06</b> récolte	<b>15/10</b> silo
<b>méthode</b>	<b>Analyse sur fourrage vert sans tri des espèces</b> et le laboratoire est informé de la proportion des espèces	<b>Prélèvement du fourrage vert entrant au silo (ressuyé)</b> et le laboratoire est informé de la proportion des espèces	<b>Prélèvement du fourrage fermenté</b> et le laboratoire est informé de la proportion des espèces
<b>% MS</b>	13 %	30 %	28 %
<b>% MAT</b>	21,0 %	17,9 %	18,5 %
<b>% CB</b>	26 %	25,6 %	24,6 %
<b>Digestibilité MO</b>	72 %	72 %	69 %
<b>UFL</b>	0,91	0,91	0,85
<b>UFV</b>	0,84	0,84	0,77
<b>PDIN</b>	122	104	110
<b>PDIE</b>	82	77	78
<b>PDIA</b>	42	36	38
<b>P</b>	-	3,5	3,7
<b>Ca</b>	-	8,8	9,0
<b>Mg</b>	-	1,5	1,7
<b>K</b>	-	-	20
<b>Na</b>	-	-	0,36
<b>Cu</b>	-	-	7,9
<b>Zn</b>	-	-	27
<b>Mn</b>	-	-	23,4
<b>Fe</b>	-	-	132

On obtient un fourrage riche en MAT (18,5 %), riche en fibrosité par la tige de féverole, riche en minéraux et oligo-éléments.

Un conservateur à base de bactéries lactiques a été incorporé au silo lors du chantier d'ensilage.

## ■ ■ ■ A retenir 2013

Semis : original pour préserver la féverole du gel.

Date de semis (automne) et de récolte (juin) faciles à mettre en œuvre.

Fourrage riche en protéines, en énergie et en minéraux.

Pas d'intervention en cours de culture.

Structuration du sol par l'action racinaire et enrichissement en azote.

## Essai ensilage féverole pois 2014

### ■ ■ ■ Objectifs

- ▲ Vérifier la technique et les résultats de l'essai 2013 implanté à l'automne
- ▲ Tester une implantation de printemps
- ▲ Tester la faisabilité de l'implantation d'une prairie sous couvert de féverole pois.

### ■ ■ ■ Contacts

- ▲ Coordinateurs : Pascal ROUGIER (Littoral Normand), Antoine JEANNE (AGRONAT).
- ▲ Expérimentateur : Pascal ROUGIER (Littoral Normand), Antoine JEANNE (AGRONAT).

### ■ ■ ■ Informations sur l'essai

Parcelle	La Plaine
Type de sol	Limon sablo-argileux
Précédent	Maïs ensilage (35 m <sup>3</sup> de lisier) ou betterave en 2013, prairie en 2012
Type d'essai	Grandes bandes plein champ
Répétitions	Aucune
Particularité	Labour sur culture d'hiver à 20cm après dépose des graines de féveroles puis semis pois protéagineux



### ■ ■ ■ Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
15/11/2013	« épandage » de la féverole d'hiver	Dépose de la graine <b>en surface</b> à l'aide d'une herse étrille équipée de descentes,
15/11/2013	labour	A une profondeur inférieure à 20 cm
15/11/2013	<b>Semis du pois d'hiver</b>	Profondeur 6 cm
19/03/14	Désherbage sur la culture d'hiver	Houe rotative
19/03/14	Labour pour le semis de printemps	
19/03/14	Semis	Féverole et pois semés cette fois en simultané dans un semoir en ligne à 6 cm de profondeur
22/03/14 et 10/04/2014	Semis de la prairie	Dans la culture de féverole pois, à la herse étrille équipée de descentes
15/06/2014	Fauche	
18/06/2014	ensilage	
	Désherbage	<b>Pas sur la culture de printemps, 1 passage sur la culture d'hiver</b>
	Fertilisation	Aucune fertilisation

## Modalités expérimentales

### 6 modalités

- **n° 1** : association féverole pois d'hiver, Semis 15 novembre 2013 à 60 % dose pure. Féverole d'hiver Arthur : 100 kg/ha (15 grains /m<sup>2</sup>), Pois protéagineux d'hiver Dove 110 kg/ha (85 grains/m<sup>2</sup>).
- **n° 2** : féverole pois semé au printemps à forte densité, semis 19 mars 2014 : 100 % en dose pure. Féverole de printemps LAURA 165 kg/ha (30 grains/m<sup>2</sup>). Pois protéagineux de printemps NITOUCHE : 193 kg/ha (70 grains/m<sup>2</sup>).
- **n° 3** : féverole pois semé au printemps à faible densité. Semis 19 mars 2014, 60 % dose pure. Féverole de printemps LAURA 83 k/ha (15 grains/m<sup>2</sup>). Pois protéagineux de printemps NITOUCHE 193 kg/ha (70 grains/m<sup>2</sup>)
- **n° 4** : Orge de printemps pour comparer l'implantation de la prairie sous couvert. Semis 20 mars 2014, Variété Extase 140 kg/ha.

Prairie semée **dans les cultures annuelles lors d'un 2<sup>ème</sup> passage** : Longue durée (4 ans) pour pâture (LD4P) : 25 kg d'un mélange TV / TB / RGA / Pâturin / Fétuque des prés / Fléole + 2 kg de chicorée. Deux dates de semis :

- **n° 5** : semis prairie le 22 mars 2014 dans les modalités 1, 2 et 3 ;
- **n° 6** : semis prairie le 10 avril 2014 dans les modalités 3 et 4.

### Photos du 13 mai 2014



*n°1 : féverole pois d'hiver*



*N°2 féverole pois de printemps*



*n°3 : féverole pois de printemps*



*n°3 : féverole pois de printemps*



*N° 4 Orge de printemps pour comparer l'implantation de la prairie sous couvert.*

## Observations en végétation

### Semis d'hiver :

12 décembre, levée du pois protéagineux (à 2 cm), la féverole est encore à 5 cm sous terre.  
 8 janvier, racines des féveroles divisées en 2, et apparition des radicelles sur la partie supérieure  
 2 mai, parcelle avec occupation de la culture uniforme, forte couverture du sol.

### Semis de printemps :

13 mai apparition des premières fleurs de féveroles à 10 cm, le développement a surtout été racinaire dans un premier temps laissant à la jeune prairie la possibilité de se développer.

## Récolte

### Fauche au stade formation des gousses du pois le 15/06

Attention, il a été difficile de régler la faucheuse. Le volume du fourrage et l'avancée du tracteur couchaient l'association pois-féverole devant la faucheuse. Il apparaît nécessaire de prendre du temps pour régler la fauche. Pas de conditionneuse.

Laisser ressuyer, sans fanage 3 jours au sol pour un objectif de teneur en MS >30 %.

### Ensilage avec pick-up herbe le 18/06

Un conservateur à base de bactéries lactiques a été incorporé au silo lors du chantier d'ensilage.



*Fauche : attention, prendre son temps pour régler le débit de chantier. Le volume du fourrage et l'avancée du tracteur couchaient l'association pois féverole devant la faucheuse. Ne pas conditionner au risque de perdre des gousses. Laisser ressuyer 3 jours sans fanage, pour objectif de 30% de MS lors de l'ensilage.*

## Résultats

### Mesure de densité de l'ensilage

Pesée du 27 octobre 2014. Prélèvement dans le silo de 3 carottes d'un volume compris entre 600 et 900 cm<sup>3</sup>

	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Moyenne
Densité en kg brut/m <sup>3</sup>	911	882	896	<b>896</b>

Cette mesure révèle un ensilage très dense. La valeur de cette densité exprimée en kg de MS /m<sup>3</sup> se monte à 322. Par comparaison, un ensilage d'herbe se situe autour de 200 kg MS/m<sup>3</sup> et un ensilage de maïs autour de 230.

### Estimation du rendement (toutes modalités confondues)

Les 3 différentes modalités ont été ensilées en même temps, on ne peut pas distinguer leur rendement.

Le rendement moyen a été estimé par cubage du silo.

Volume du silo : 20 m de long x 10 m de large x 1,5 m de hauteur = 300 m<sup>3</sup>

Matière sèche dans ce silo : 300 m<sup>3</sup> x 896 kg brut x 36 % MS = 96 t MS

Rendement de la culture : 96 t MS / 8 ha = **10,5 t MS/ha**

▲ **Valeur nutritive de l'ensilage**

	Analyse sur l'ensilage fermenté												
	Par kg MS												
	% MS	% MAT	% CB	dMO	P	Ca	Mg	UFL	UFV	PDIN	PDIE	PDIA	
<b>Rappel 2013</b>	28	18,5	24,6	0,69	3,7	9,0	1,7	0,85	0,77	110	78	38	
<b>2014</b>	36,8	14,5	33,8	0,69	3,1	10,0	1,7	0,86	0,76	85	69	29	

Au regard des valeurs nutritives, on obtient un fourrage riche en MAT, riche en fibrosité par la tige de féverole, riche en minéraux.

▲ **Semis d'automne ou de printemps ?** A choisir selon des objectifs différenciés.

Association féverole pois d'hiver	Association féverole pois d'hiver
Assurer un volume fourrager Moins adapté pour un semis de prairie sous couvert	Moins adapté pour assurer un volume fourrager Sécuriser un semis de prairie sous couvert

▲ **L'implantation de la prairie selon le couvert**

Les observations sont visuelles.

**Couvert de féverole pois de printemps ou d'orge printemps ?**

Le démarrage de la prairie est plus rapide sous le féverole pois de printemps. La couverture du sol par le féverole pois est moins rapide que par l'orge. La disponibilité en azote pour la prairie est certainement plus importante, soit par la moindre consommation des protéagineux comparés à l'orge, soit par l'azote capté par les nodosités. Cette seconde hypothèse est moins plausible car l'azote des nodosités jeunes et vivantes n'est pas disponible pour les plantes utilisatrices d'azote.

**Couvert de féverole pois d'hiver ou de printemps ?**

La prairie est mieux implantée sous le féverole pois de printemps car cette culture est moins développée et moins étouffante.



16/07/14 : implantation difficile de la prairie semée sous féverole pois d'hiver



16/07/14 : implantation réussie de la prairie semée sous féverole pois de printemps

■■■ **A retenir 2014**

- Bon rendement.
- Date de semis et récolte favorables.
- Fourrage riche en protéines, énergie et minéraux.
- Densité de l'ensilage élevée.
- Culture sans intervention (pas d'engrais, pas de désherbage).
- Structuration du sol et fixation de l'azote.

## Essai valeur fourragère lupin et féverole 2014

### ■ ■ ■ Objectif de l'essai

- Evaluer l'intérêt fourrager (rendement, valeur nutritive) de l'ensilage de lupin ou de féverole.

### ■ ■ ■ Contact

- Coordinateur : Caroline MILLEVILLE (CA50)

### ■ ■ ■ Informations sur l'essai

Type d'essai	Prélèvements au champ
Caractéristiques des cultures	Voir les synthèses des essais 2014 <b>lupin d'hiver, lupin de printemps et féverole de printemps</b>
Date de prélèvement	24/06/2014 et 24/07/2014



*Des pesées manuelles ont été réalisées dans 3 cultures de protéagineux*

### ■ ■ ■ Modalités expérimentales

3 cultures ont été analysées : **lupin d'hiver, lupin de printemps et féverole de printemps.**

Prélèvements : 2 pesées par culture. Chaque pesée est réalisée sur 2 rangs et sur 2 mètres linéaires, ce qui correspond à une surface de 1,8 m<sup>2</sup>. 2 dates de prélèvements : 24 juin et 24 juillet 2014, pour analyser 2 stades de développement.

Les échantillons ont été pesés pour calculer un rendement et analysés au LANO pour connaître les valeurs nutritives.

### ■ ■ ■ Conditions d'expérimentation

Cette parcelle faisait partie des anciens labours de l'exploitation qui n'ont pas connu récemment de prairie et donc le salissement était très fort, peu adapté donc à conduire une culture salissante comme le lupin.

### ■ ■ ■ Observations en végétation

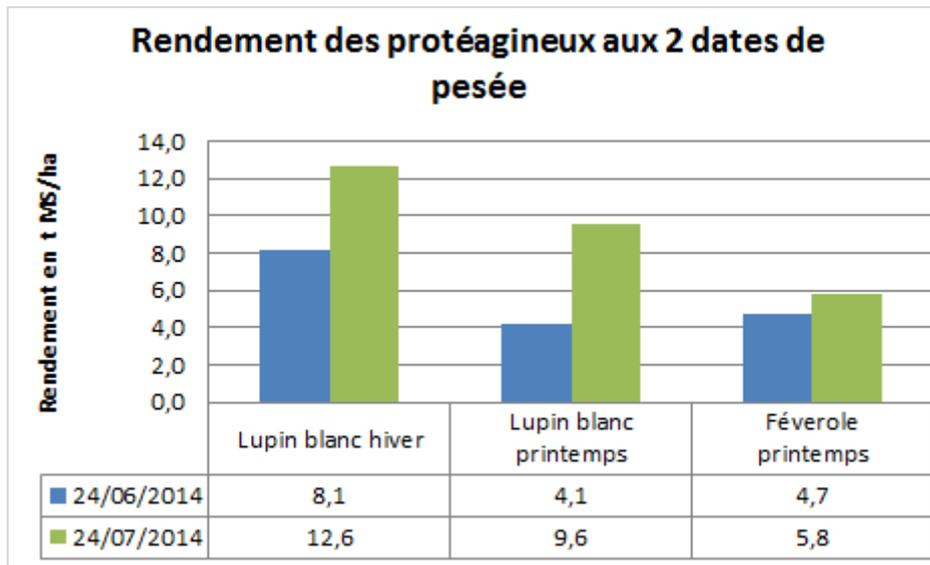
Lupins : Entre les 2 dates de prélèvements, on retrouve bien l'écart de maturité entre le lupin d'hiver et de printemps, d'à peu près 1 mois.

Féverole : elle évolue très vite et on notera un début de défoliation dès la fin juillet, stade trop avancé pour avoir un intérêt fourrager.

	<b>Lupin blanc d'hiver LUMEN</b>	<b>Lupin blanc de printemps FEODORA</b>	<b>Féverole de printemps ESPRESSO</b>
<b>Au 24/06/2014</b>	Fin floraison, Remplissage des gousses	Floraison, premier étage de gousses formé	Pleine floraison, première gousses en formation
<b>Au 24/07/2014</b>	Remplissage des gousses	Fin floraison, Remplissage des gousses	Début de la sénescence, chute des feuilles

## ■ ■ ■ Résultats à la récolte

### ▲ Analyse en vert



Date de prélèvement	Lupin blanc hiver LUMEN		Lupin blanc printemps FEODORA		Féverole printemps ESPRESSO		Maïs table INRA
	24/06/14	24/07/14	24/06/14	24/07/14	24/06/14	24/07/14	
% MS	12,8	13,5	14,6	13,2	14,6	18,1	30
MAT en % MS	18,3	15,8	16,9	17,8	16,7	15,3	6,9
UFL en Kg MS	0,95	0,89	0,88	0,97	0,81	0,70	0,90
PDIN en g/kg MS	115	99	106	112	105	87	42
PDIE en g/kg MS	100	92	93	100	88	64	65

### ▲ Féverole

En l'espace d'un un mois de temps, la féverole a peu gagné en biomasse, notamment car au second prélèvement, les feuilles étaient déjà tombées au sol et les tiges noircissaient.

Le % MS a augmenté un peu mais au détriment de la MAT, principalement détenue dans le feuillage.

Côté valeur alimentaire, la féverole est plus riche et mieux équilibrée à la coupe de juin qu'à celle de juillet,

### ▲ Lupin de printemps

Côté rendement, les prélèvements montrent qu'une récolte en juillet permettrait d'atteindre les 9,6 t de MS. Au niveau des valeurs, les analyses révèlent un bon équilibre en PDI autour de 100 et une valeur UF proche de 1. Le prélèvement du mois de juillet est plus intéressant que celui de juin où les valeurs alimentaires et le volume ne sont pas encore au rendez-vous.

Seul point de vigilance, le % de MS est assez faible. Une récolte d'ensilage de lupin nécessiterait donc une coupe directe suivie d'un ressuyage de plusieurs jours.

### ▲ Lupin d'hiver

Du point de vue du volume à récolter, les prélèvements sont prometteurs, entre 8,1 et 12,6 t de MS. Comme pour le lupin de printemps, les analyses révèlent un bon équilibre en PDI autour de 100 et une valeur UF proche de 1. Par contre, le prélèvement du mois de juin est plus intéressant que celui de juillet où les valeurs alimentaires semblent se dégrader.

## ▲ Bilan

Aux dates de prélèvements appliquées ici, les valeurs et rendements en lupin semblent plus intéressantes qu'en féverole. Celle-ci aurait peut-être plus d'intérêt avec une récolte plus précoce, début juin.

**Les analyses en vert des lupins sont très équilibrées entre azote et énergie, avec des ratio PDI/UFL de 100 et des UFL proche de 1. Ce sont des valeurs exceptionnelles et remarquables pour un fourrage !**

Les meilleurs compromis rendements / valeurs donnent à penser qu'idéalement la date de récolte optimale du lupin d'hiver serait en juin et celle du lupin de printemps en juillet.

Ces résultats laissent présager des pistes intéressantes à creuser autour des ensilages de protéagineux comme le lupin.



*Le lupin présente un intérêt fourrager remarquable*

## ■■■ A retenir 2014

Le lupin récolté plante entière présente un intérêt fourrager remarquable :

- rendement autour de 10 t MS/ha
- une concentration en énergie et protéines : presque 1 UFL/kg MS et plus de 100 g de PDI/kg MS

# Essais associations maïs et protéagineux

## Enjeux

- Récolter un fourrage en mélange enrichi en protéines pour compenser l'extrême pauvreté du maïs en la matière (7 %).
- L'association maïs + soja s'appelle MAYA. Elle n'a pas été souvent essayée en Normandie, puisque peu de variétés de soja pouvaient prétendre réaliser leur cycle sous les sommes de températures normandes.
- D'autres protéagineux qui poussent en Normandie pourraient s'associer au maïs : féverole, vesce et pois fourrager censés s'enrouler sur le maïs.
- La littérature fait état de peu d'expériences avec ces associations : dans l'Est de la France dans les années 1980, dans les Pays de la Loire dans les années 2000, ou en région Rhône -Alpes plus récemment uniquement avec le soja.

## Objectif

- Très exploratoire : rechercher le protéagineux apte à la culture en association avec le maïs.
- Ces associations posent des questions :
  - quelle sera leur maturité en octobre ?
  - quelle espèce va exercer la plus forte concurrence pour la lumière et l'eau ?
  - quelle sera la contribution des protéagineux au rendement ?

## Contacts

- Coordinateurs : Arnaud LANGLOIS (CA 14), Thierry METIVIER (CA 14).
- Expérimentateur : Arnaud LANGLOIS (CA 14),

## Essai Associations maïs et protéagineux 2013

### Informations sur l'essai

Parcelle	La Plaine
Type de sol	Limono-argileux
Précédent	Prairie
Type d'essai	En grandes bandes
Inter-rang	45 cm



*Le soja a poussé au pied du maïs, mais ses feuilles ici jaunissantes mi-septembre sont tombées.*

## Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
01/05/2013	Semis maïs	
07/05/2013	Semis protéagineux	
15/10/2013	Récolte	
	Travail du sol	Vieille prairie détruite fin mars (déchaumeur et rototiller) Labour le 19/04, puis herse rotative
	Fertilisation	Fertilisation : 35 m <sup>3</sup> de lisier de bovin en sortie d'hiver
	Désherbage	1 seul binage le 7 juin, puis écimage le 20 juillet

## Modalités expérimentales

3 associations maïs et protéagineux.

Densités : maïs semé à 100 % de sa densité en pur et protéagineux à 50 %.

Le semis a eu lieu en 2 passages car le semoir pouvait difficilement gérer des graines de taille différentes. Les espèces sont ainsi semées sur le même rang, eux-mêmes espacés de 45 cm. Les 2 passages étaient espacés de 6 jours.

	maïs + féverole	maïs + pois fourrager + vesce	maïs + soja
<b>Variétés</b>	maïs PR39F58 (peu précoce) + féverole hiver Irena + féverole printemps Fuego	maïs PR39F58 (peu précoce) + pois Andrea + vesce Rubis	maïs PR39F58 (peu précoce) + soja Sirelia
<b>Densité semée</b> grains/m <sup>2</sup>	11 et 11 et 11	11 et 18 et 12	11 et 35

### Conditions d'expérimentation

La parcelle a connu un fort salissement monospécifique en chenopodes, malgré le précédent prairie. Le désherbage avec un seul binage fut insuffisant.

## Observations en végétation



Maïs + féverole le 07/06/14



Maïs + soja le 07/06/14



15/07 : au premier plan : maïs + pois fourrager + vesce



15/07 : le maïs a pris de l'avance sur le soja.



Juste avant la récolte : la hauteur très contrastée du maïs associé reflète la concurrence exercée par le protéagineux : petit maïs avec féverole, grand maïs avec soja.

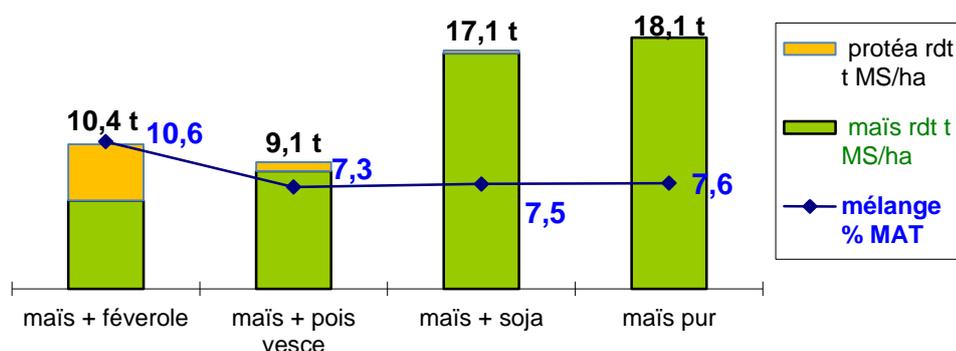
La féverole a concurrencé le maïs dès la levée, il est resté petit comme le montre la photo. La féverole, qu'elle soit de type hiver ou printemps, et semée en mai, a réalisé tout son cycle. Elle était noire dès septembre et les graines étaient mûres. Ainsi, son cycle nous semble vraiment décalé de celui du maïs.

Le mélange pois+vesce a également beaucoup concurrencé le maïs. Il a fait tout son cycle comme la féverole, mais n'a pas bien résisté sur pied dans l'attente de l'ensilage, si bien qu'à la récolte les plantes étaient grises et affaissées au sol. Petite déception : ces plantes volubiles ne se sont pas enroulées autour du maïs.

Le soja a, lui aussi, fait son cycle et perdu ses feuilles juste avant l'ensilage, ce qui a réduit sa masse récoltée. Il était faiblement pourvu en gousses. En raison de la moindre concurrence du soja, le maïs qui lui était associé était le plus développé des maïs.

### ■ ■ ■ Résultats à la récolte

culture	maïs				protéagineux			mélange		
	densité moy. pieds/ha	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	% MS	rdt t MS/ha	% MAT
maïs + féverole	67 654	28,3	6,4	7,1	41,0	4,0	16,0	33,2	10,4	10,6
maïs + pois vesce	68 148	27,1	8,5	7,0	27,9	0,6	11,7	27,2	9,1	7,3
maïs + soja	77 531	27,4	16,9	7,4	33,7	0,2	18,8	27,5	17,1	7,5
maïs pur	87 407	27,2	18,1	7,6				27,2	18,1	7,6



Le rendement de l'association varie de 9,1 t MS/ha avec vesce+pois à 17,1 avec le soja. La contribution du protéagineux au rendement est significative pour la féverole (4 t MS) et très faible pour vesce+pois et pour le soja (respectivement 0,6 et 0,2 t MS).

L'impact sur la teneur en protéines du fourrage est en lien direct avec la proportion de protéagineux dans le mélange récolté : le mélange maïs + féverole atteint 10,6 % alors que les autres mélanges se rapprochent d'un maïs pur autour de 7 %.



La féverole était mûre à la récolte du maïs

### ■ ■ ■ A retenir

L'association **maïs + féverole** a permis cette année d'obtenir la meilleure concentration en protéines dans le fourrage ensilé au détriment d'un rendement fortement minoré.

Les associations avec soja ou avec vesce + pois n'ont pas permis d'enrichir l'ensilage récolté. Leur cycle végétatif était trop en décalage avec le maïs.

## Essai maïs associé 2014

### ■ ■ ■ Nouveautés

Association avec du haricot grim pant, avec du colza fourrager et avec du trèfle d'Alexandrie. Semis de la compagne décalé de 6 semaines pour limiter sa concurrence sur le maïs.

### ■ ■ ■ Informations sur l'essai

Parcelle	La Plaine
Type de sol	Limono-argileux
Précédent	Betterave en 2013 Prairie en 2012
Type d'essai	En grandes bandes
Inter-rang	45 cm



Des gousses de haricot se sont remplies avec de grosses graines

## Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
18/05/2014	Semis maïs	
24/06/2014	Semis des compagnes	
20/10/2014	Récolte	
	Travail du sol	Labour puis plusieurs faux-semis avant le semis du maïs
	Fertilisation	Aucune
	Désherbage	Herse étrille puis houe le 27/05, bineuse avec herse étrille le 17/06, désherbage pratiqué seulement avant le semis des compagnes

## Modalités expérimentales

4 associations avec le maïs (avec soit des protéagineux à graines, une légumineuse et une crucifère).  
Densités : maïs semé à 100 % de sa densité en pur et la plante associée à 50 %.

Le semis a eu lieu en 2 passages à 6 semaines d'intervalle pour en particulier limiter la concurrence de la féverole sur le maïs au vu du résultat 2013, impact pressenti aussi pour le haricot et le colza fourrager.

		maïs + féverole	maïs + haricot grim pant	maïs + colza fourrager	maïs + trèfle d'Alexandrie
<b>Maïs</b>		Variété LG3276 (précoce), semée à 110 000 grains/ha, inter-rang de 45 cm			
<b>compagne</b>	<b>Variété</b>	Féverole printemps ESPRESSO	Haricot tarbais ALARIC	Colza fourrager DINO	Trèfle d'Alexandrie
	<b>Densité semée</b>	22 grains/m <sup>2</sup> (soit 50 % de sa densité en pur)	5,5 grains/m <sup>2</sup>	5 kg/ha (50 % de sa dose en pur)	12 kg/ha (dose incomplète)
	<b>Semis : arrangement spatial et matériel</b>	Féverole semée au milieu de l'inter-rang du maïs afin de limiter sa concurrence sur le maïs. Le binage ultérieur n'est plus possible.	Semis proche du rang de maïs (à 5 cm)	Semé à la volée avec la herse étrille	Semé à la volée avec la herse étrille

## Conditions d'expérimentation

La parcelle a connu un fort salissement monospécifique en chénopodes comme l'année passée et en chardon. Le désherbage avec un seul binage fut insuffisant.

## Observations en végétation

Le semis décalé dans le temps entre le maïs et son associé avait pour objectif de limiter la concurrence de l'associé sur le maïs.

L'objectif est trop bien atteint, au point que le maïs ait concurrencé les associés. Les trois compagnes suivantes : féverole, colza et trèfle d'Alexandrie ont germé mais sont restées sous-développées culminant à 20 cm de hauteur.

Pour la féverole, qui l'année passée avait fortement concurrencé le maïs avec un semis le même jour, il faudra trouver la bonne date de semis pour le développement d'une association équilibrée.

Seul le haricot grim pant s'est développé, en s'accrochant au maïs, générant des lianes parfois de 3 m de hauteur, avec des gousses tardives. Au moment de la récolte, les feuilles étaient encore présentes avec quelques graines dans les gousses. Il affichait 21 % de matière sèche, plutôt intéressant pour une récolte conjointe au maïs.

➤ Développement de la culture au 16/07/2014



maïs + colza



maïs + féverole



maïs + trèfles au stade plantule

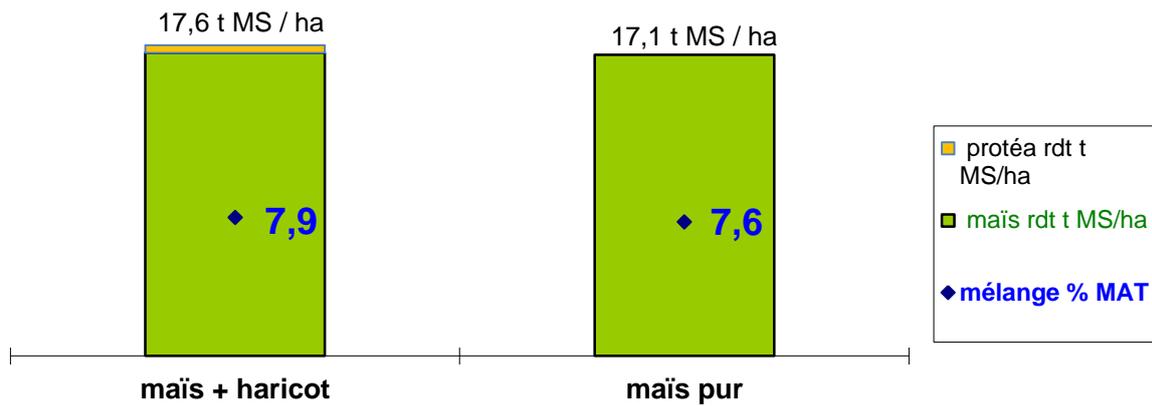


maïs + haricot

■■■ Résultats à la récolte

	maïs				protéagineux				mélange		
	densité moy. pieds/ha	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	densité moy. pieds/ha	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	% MS	rdt MS/ha	% MAT
<b>Maïs + haricot</b>	87 963	29,2	17,2	7,7	57 407	21	0,4	14,2	29	17,6	7,9
<b>Maïs pur*</b>	95 833	27,0	17,1	7,6					27	17,1	7,6
<b>Maïs + féverole</b>	Associations non récoltées, car la plante compagne est restée naine.										
<b>Maïs + trèfle d'Alexandrie</b>											
<b>Maïs + colza fourrager</b>											

\* maïs pur : retrait d'une placette sur les 3 récoltées pour limiter l'hétérogénéité des résultats (avec les 3 placettes : 14,8 t MS/ha)



Le rendement de l'association maïs haricot a été mesuré à 17,6 t MS/ha, peu au-dessus du maïs pur à 17,1 t. La contribution du haricot au rendement est faible malgré sa présence bien visible : 0,4 t MS/ha. Plante de lumière, le haricot n'était pas favorisé avec les rangs de maïs faiblement espacés, avec une densité de maïs non diminuée, avec le décalage de sa date de semis.

Le haricot a fructifié, assez modérément, et son poids à la récolte était majoritairement lié aux tiges. Son taux de protéines affiche 14,2 %, le double de celui du maïs : il est en-deçà des attentes, mais avec peu de feuilles ou de gousses.

Sa contribution au rendement n'est pas suffisante cette année pour augmenter le taux de protéines de l'ensilage !



La féverole semée 6 semaines après le maïs est restée naine, à l'inverse de l'année passée où elle avait dominé le maïs avec un semis simultané.



Le colza semé 6 semaines après le maïs a aussi été étouffé



Le trèfle d'Alexandrie aussi étouffé



Après le tri, le haricot prend peu de volume !!



Seul le haricot en 2014 s'est exprimé dans l'association avec le maïs.

### ■ ■ ■ Synthèse sur le comportement du maïs associé 2013 et 2014

	2013			2014			
	Féverole	Vesce + Pois fourr.	Soja	Féverole	Haricot Tarbais	Colza fourrager	Trèfle Alexandrie
<b>Période de semis</b>	En même temps que le maïs mais en 2 passages pour mieux gérer les différences de tailles de graines			6 semaines après le semis du maïs			
<b>Concurrence sur le maïs</b>	Très forte	Moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
<b>Maturité</b>	A la récolte			A la récolte			
	Tiges sèches mais gousses pleines	Tiges sèches et plaquées au sol	Disparition des pieds	Disparition des pieds	Tiges vertes et enroulées sur le maïs jusqu'à 2m	Présent mais non couvrant	Présent mais non couvrant
<b>Rendement % MAT</b>	10,4 TMS/ha 10,6 % MAT : un gain de 3 points sur le maïs pur	9,1 TMS/ha 7,3%MAT	17,1 TMS/ha 7,5 %MAT	Comme un maïs pur (17,1 t MS/ha)	17,6 t MS/ha et 7,9% MAT, un gain de 0,3 point sur le maïs pur	Comme un maïs pur (17,1 t MS/ha)	Comme un maïs pur (17,1 t MS/ha)

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **orange** = résultats intermédiaires, **rouge** = les moins bons.

### ■ ■ ■ A retenir 2014

Seule l'association maïs + haricot, testée pour la première fois, est prometteuse en 2014. La présence du haricot était insuffisante pour augmenter le taux de protéines du fourrage récolté.

Une piste à étudier : le semis à la même date du haricot et du maïs, ainsi qu'une densité moindre en maïs afin de favoriser la contribution du haricot dans cette association.

# Essais légumineuses fourragères

## Enjeux

- Les prairies sont la culture dominante des systèmes fourragers pour les ruminants bio.
- Les légumineuses sont recherchées pour la productivité de la prairie, leur bonne valeur alimentaire, et l'autonomie du système de production par la captation d'azote atmosphérique.
- Les prairies sont exploitées soit en pâture, soit en fauche.

## Objectifs

- Acquérir des repères pour choisir les **espèces et les variétés** de légumineuses adaptées à la **fauche en association** avec des graminées : teneur en protéines, rendement, résistance aux maladies, couverture des sols, maîtrise du salissement, pérennité.
- Montrer des légumineuses méconnues.
- L'essai est maintenu en place pendant 3 années, pour visualiser l'évolution du couvert et la pérennité des espèces.

## Contacts

- Coordinateurs : David DELBECQUE et Thierry METIVIER (CA14)
- Expérimentateur : David DELBECQUE (CA14)

## Essai légumineuses fourragères 2011

### Informations sur l'essai

Type de sol	Terre superficielle (20 à 40 cm), limon argilo-sableux, acide (pH = 5.8)
Précédent	Orge
Antécédents	Féveroles (2010), Blé (2009), Colza (2008), Blé (2007), Maïs (2006), Prairies naturelles
Type d'essai	Bandes plein champ avec une répétition
Date de semis	18/08/2011
Densité de semis	Selon les préconisations indiquées sur la brochure Prairiales
Date de récolte	3 ou 4 coupes par an en 2012 et 2013



*Le damier prairial est un support pertinent de visite pour comparer les associations et découvrir des espèces méconnues.*

### Interventions autour du semis

Date	Interventions
15/07/2011	Récolte orge (grains et paille)
18/07/2011	Analyse de sol
20/07/2011	Faux semis (déchaumage pattes d'oies à 10-12 cm)
27/07/2011	Faux semis (déchaumage pattes d'oies à 10-12 cm et roulage)
15/08/2011	Déchaumage pattes d'oies 14 cm
<b>18/08/2011</b>	Roulage avant semis, <b>semis</b> (écartement 14 cm, socs relevés), roulage après semis
26/10/2011	Récolte « de nettoyage »
28/07/2011	Epandage de fumier composté bovins (30 T/ha)
28/07/2011	Amendement calcique avec écumes de sucrerie (8 T/ha)

## Modalités expérimentales

**19 bandes de légumineuses** croisées à **8 bandes de graminées** pour former un damier ; plus une 9<sup>ème</sup> bande sans graminées afin d'obtenir des microparcelles de légumineuses pures, dans lesquelles la dose de semis de légumineuses a été doublée.

Soit **171 parcelles** de 6 m x 6 m.

[Cf. annexe 1](#) : le plan du damier, les doses de semis et les parcelles observées.

Les plantes installées sont principalement des espèces pluriannuelles adaptées à la **fauche**.

### Caractéristiques des légumineuses implantées

Espèces et nombre de bandes	Variétés	Caractéristiques espèces	Sols adaptés
5 <b>Luzernes</b>	ASMARA, PRUNELLE, ARTEMIS, GALAXIE MAX, TRIADE	Plante de fauche, + riche en protéines, pérennité 3-4 ans, météorisante	Sans humidité excessive, inoculation et chaulage impératifs si sol acide à pH < 6-6,5
1 <b>Luzerne non inoculée</b>	PRUNELLE		
3 <b>Trèfles violets</b>	CORVUS, MERIAN, MANUELA	Adapté à la fauche, pérennité 2-3 ans, très météorisant, implantation rapide	Tolérance terres froides et acides
1 <b>Trèfle hybride</b>	AURORA	Un peu plus pérenne que le trèfle violet, utilisation mixte fauche + pâturage, moins agressif que le trèfle violet	Mieux adapté que le trèfle violet en conditions très humides
3 <b>Trèfles Blancs</b>	APIS, ARAN, MAGNIFICO	Meilleure légumineuse pour le pâturage, très pérenne, météorisant	Supporte mal les conditions très humides et le manque de lumière
2 <b>Sainfoins</b>	COMMUNE, PERLY	Très rustique, pérennité 2-3 ans (?), peu agressif, implantation délicate (grosses graines), non météorisant, teneur en protéines modeste	Sols superficiels calcaires et <b>séchants, craint l'excès d'humidité et les sols acides</b>
1 <b>Mélicot</b>	JAUNE	Légumineuse méconnue, peu utilisée en élevage en raison de sa teneur en coumarine ( <b>anticoagulant, qu'on trouve aussi dans la flouve odorante</b> ). Productif, pivot, mellifère.	Supporte les sols très difficiles, hydromorphes ou secs.
1 <b>Lotier</b>	SAN GABRIELE	Supporte mal la concurrence en conditions favorables et les pâturages fréquents, effet « antimétéorisant », riche en protéines	Adapté aux sols pauvres, séchants ou très humides
Mélange luzerne, trèfle violet, lotier	ASMARA, MERIAN, SAN GABRIELE	Adapté à la fauche	
<b>Mélange</b> lotier, chicorée, trèfle violet, trèfle blanc	LEO, PUNA, FORMICA, ABERDAI	Adapté au pâturage	Bonne résistance au sec
<b>Mélange agriculteur</b> (reste de la parcelle) luzerne, dactyle, fétuque élevée		<b>Dose semée à l'ha</b> : 20 kg luzerne, 4 kg Dactyle, 5 kg Fétuque élevée	

▲ Caractéristiques des graminées implantées

Espèces	Variétés	Caractéristiques espèces	Sols adaptés
<b>Fétuque élevée</b>	ELODIE	La plus pérenne. Bien adaptée à la fauche, elle sèche plus vite que les ray-grass. En mélange elle est bien pâturée, surtout associée au trèfle blanc. Choisir une variété à feuilles souples et <b>prévoir une fauche à l'épiaison (mi-mai)</b> .	Plante des terrains difficiles (du séchant à l'inondable). Elle supporte bien les sols acides, lourds et même les inondations prolongées.
<b>Fétuque des prés</b>	BARCRYPTO	Adaptée au pâturage et à la fauche, surtout en conditions froides et humides, mais souvent pas très pérenne (3-5 ans). Installation délicate. Bonne valeur alimentaire.	
<b>Dactyle</b>	BELUGA	Bien adapté à la fauche en foin (sèche facilement), mais la conservation par ensilage nécessite un fort préfanage (pauvre en sucres). Attention à son agressivité dans les mélanges. <b>Fauche à l'épiaison (mi-mai) très conseillée.</b>	Bonne pousse estivale, même en sol séchant. Le dactyle supporte mal les inondations et les terrains trop humides.
<b>Brome</b>	ATOUT	Plante de fauche, de bonne appétence et valeur alimentaire. Très sensible au piétinement. Pérennité 3-4 ans en bonnes conditions	A éviter en sol lourd, humide. Bonne pousse estivale <b>s'il ne manque pas d'eau.</b>
<b>Ray Grass Hybride</b>	TONUS	<b>D'implantation rapide, il peut améliorer le rendement de la 1<sup>ère</sup> coupe après le semis et permet des repousses fibreuses.</b> Limiter la dose à 3-4 kg/ha (très agressif). Attention, en mélange il y a risque de grenaison et pollution des cultures suivantes.	
<b>Ray Grass Anglais</b>	GRAAL	<b>C'est l'espèce de base pour le pâturage dans notre région.</b> Très bonnes souplesse <b>d'exploitation, appétibilité</b> et valeur alimentaire.	Dans les bonnes terres. La pousse estivale est stoppée en condition séchante et/ou chaude (plus de 23°C).
<b>Fléole</b>	FIDENZA	Intéressante en fauche. Espèce à épiaison tardive (juin), peu agressive en mélange. Nécessite un semis très superficiel.	En secteur froid et humide, même inondable. Elle permet un gros rendement en 1 <sup>ère</sup> coupe, mais les repousses estivales sont faibles.
<b>Mélange Fétuque élevée, RGA, Dactyle</b>	ELODIE, GRAAL, BELUGA		

▲ Protocole

Vu le nombre important de modalités et de récoltes chaque année, des mesures sont réalisées sur des parcelles ciblées et définies par le comité régional, **avant chaque récolte de l'agriculteur.**

Questions à résoudre	Parcelles observées	Mesures
<b>Quelle différence entre variétés de luzerne ?</b>	5	Pesée des 3 ou 4 cycles (1 prélèvement de 1m <sup>2</sup> à chaque cycle). Tri entre luzerne et graminée. Analyse MAT luzerne et graminée
<b>Quelle différence entre luzerne inoculée ou non ?</b>	2	Notation visuelle de la vigueur et de la levée : à <b>l'automne 2011 et à la sortie hiver 2012.</b>
<b>Quelle graminée associer à la luzerne : dactyle, fétuque des prés ou un mélange RGA/dactyle/fétuque élevée ?</b>	6	Abondance sur les 4 cycles : tri entre luzerne et graminées
<b>Quelle différence entre variétés de trèfle violet ?</b>	3	Pesée des 3 ou 4 cycles (1 prélèvement de 1m <sup>2</sup> /cycle). Tri entre trèfle violet et graminée. Analyse MAT trèfle violet et graminée.
<b>Quelle graminée associer au trèfle violet : RGH ou dactyle ?</b>	2	Abondance sur les 4 cycles : tri entre trèfle violet et graminées
<b>Quelles différences entre espèces de légumineuses ?</b>	7	Pesée des 3 ou 4 cycles (1 prélèvement de 1m <sup>2</sup> /cycle). Pas de tri. Analyse MAT de l'association.

## ■ ■ ■ Observations en végétation

*Cf. annexe 2 : notations et caractéristiques des variétés*

La prairie a très rapidement levé (semis de qualité avec notamment un sol bien rappuyé grâce aux multiples passages de rouleau avant et après semis, conditions climatiques très favorables). Confirmation de la **levée plus rapide** de certaines espèces :

- en légumineuses : Luzerne et trèfle violet avec des cotylédons visibles 5 jours après semis.
- en graminées : ray-grass hybride, ray-grass anglais, brome.

Attaques de **parasites** observées 3-4 semaines après le semis : la forme des morsures (encoches sur les feuilles) conduirait plutôt à penser à une attaque de sitones. Les jeunes plantules de luzerne présentent aussi une coloration **rougeâtre**. Sentiment d'avoir une perte de pieds de luzerne par rapport aux notations faites 15 jours auparavant.

En cours d'hiver, fort envahissement de **repousses de colza** malgré la fauche de nettoyage réalisée fin novembre (récolte à l'autochargeuse). A noter que le colza cultivé sur cette parcelle date de 3 ans (2008). D'autres plantes adventices se sont développées : pâturins, mourons plus ou moins étouffés selon les bandes de l'essai.

En sortie d'hiver, des espèces sortent du lot quant à leur vigueur. En légumineuses : trèfle violet, trèfle blanc, sainfoin ; en graminées : ray-grass hybride, brome, dactyle, fléole.

D'autres espèces sont **faiblement représentées** surtout en légumineuses : luzernes, mélilot, lotier.

## ■ ■ ■ Evolution du damier prairial : du semis à la sortie d'hiver



Semis au 18 août 2011



Levée au 23 août 2011



Levée au 29 août 2011



Ray-grass d'Italie, en avance sur les autres graminées



Levée au 9 septembre 2011



Observation de morsures sur légumineuses



Observation de morsures sur légumineuses



Coloration rougeâtre des feuilles de luzerne au 12 septembre



Portre-ouverte Reine-Mathilde du 16 septembre 2011



Portre-ouverte Reine-Mathilde du 16 septembre 2011



Nombreuses repousses de colza au 5 octobre



Fauche de nettoyage le 26 octobre 2011

## Essai légumineuses fourragères 2012

### Interventions

Date	Interventions
14/05/2012	1 <sup>ère</sup> coupe
26/06/2012	2 <sup>ème</sup> coupe
22/08/2012	3 <sup>ème</sup> coupe

### Résultats 2012

*Cf. annexe 3 : résultats détaillés des mesures par cycle en 2012 (rendement, proportions).*

*Rappel sur la méthode d'estimation de la production : prélèvement sur une placette d'1m<sup>2</sup> pour chaque modalité sur une bande de graminées assez concurrentielle des légumineuses (concurrence très forte du dactyle, de la fétuque élevée mais surtout du ray-grass anglais diploïde). Les estimations indiquent donc seulement des tendances.*

Quelles différences entre... ?	Mesure	VARIETES ou espèces	Total sur les 3 cycles	
			Production de l'association estimation t MS/ha	Valeur MAT moy.de la légumineuse g/kg MS
<b>Variétés de luzerne ?</b>	tri + pesée sur la bande Féтуque élevée - RGA - Dactyle	ASMARA	<b>5,3</b>	<b>163</b>
		PRUNELLE	<b>5,1</b>	<b>182</b>
		ARTEMIS	<b>6,1</b>	<b>182</b>
		GALAXIEMAX	<b>5,6</b>	<b>178</b>
		TRIADE	<b>5,8</b>	<b>171</b>
<b>Luzerne inoculée ou non ?</b>	pesée sur la bande Féтуque élevée - RGA - Dactyle	Prunelle inoculée	<b>5,1</b>	
		Prunelle non inoculée	<b>4,7</b>	
<b>Variétés de trèfle violet ?</b>	tri + pesée sur la bande Dactyle (au lieu de Ray Grass Hybride)	CORVUS	<b>9,9</b>	<b>169</b>
		MERIAN	<b>9,3</b>	<b>177</b>
		MANUELLA	<b>10,2</b>	<b>168</b>

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **jaune** = résultats intermédiaires, **orange** = les moins bons.

Quelles différences entre... ?	Mesure	VARIETES ou espèces	Production de l'association estimation t MS/ha	Valeur MAT de l'association g/kg MS et % moyen de légumineuses
<b>Espèces de légumineuses ?</b>	tri + pesée sur la bande fétuque élevée, ray-grass anglais, dactyle	Moyenne 5 luzernes	<b>5,6</b>	<b>108</b> (30 %)
		Moyenne 3 trèfles violets	<b>9,8</b>	<b>129</b> (50 %)
		Trèfle hybride	<b>6,3</b>	<b>136</b> (40 %)
		Luzerne non inoculée	<b>4,7</b>	<b>109</b> (30 %)
		Trèfle blanc APIS	<b>10,3</b>	<b>124</b> (40 %)
		Sainfoin COMMUNE	<b>5,5</b>	<b>99</b> (25 %)
		Mélange lotier, chicorée, trèfle violet, trèfle blanc	<b>9,2</b>	<b>110</b> (40 %)
		Ménilot	<b>3,9</b>	<b>89</b> (5-10 %)
		Lotier	<b>4,1</b>	<b>88</b> (5-10 %)
		Mélange luzerne, trèfle violet, lotier	<b>8,8</b>	<b>125</b> (55 %)

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **jaune** = résultats intermédiaires, **orange** = les moins bons.

#### 📌 Quelles différences entre variétés de luzerne ?

Bonne implantation de l'ensemble des variétés. En 2012, **ARTEMIS, TRIADE et GALAXIEMAX** sortent du lot (production et MAT). A noter que sur la bande sans graminées, **ASMARA** est mieux qu'en association. En moyenne pour les 5 variétés, l'évolution du pourcentage de luzerne entre les 3 coupes est : 10 %, 20 %, 55 %.

#### 📌 Quelles différences entre luzerne inoculée ou non

Pour cet essai, **pas de gros écarts** entre la luzerne inoculée ou non. Côté racinaire, on observe moins de nodosités visibles pour la bande non inoculée.

#### 📌 Quelles différences entre variétés de trèfle violet

Bonne implantation de l'ensemble des variétés.

**MANUELA et CORVUS** sont plus productives. **MERIAN** sort mieux en MAT (effet dilution MAT). **CORVUS** est plus précoce à floraison. En moyenne pour les trois variétés, l'évolution du pourcentage de trèfle violet entre les 3 coupes est : 20 %, 50 %, 80 %.

#### 📌 Quelles graminées associer à la luzerne ?

Sur ce site, 4 graminées ont conduit à un mélange permettant une expression de la luzerne : **fétuque élevée, dactyle, fétuque des prés et fléole**. Parmi ces 4 espèces, les deux premières citées sont les seules compatibles avec la luzerne d'un point de vue type de sol. A surveiller toutefois l'association avec fléole qui a permis le meilleur équilibre visuel avec la luzerne.

Au contraire, deux associations ont fortement gêné l'implantation de la luzerne : le mélange **fétuque élevée-RGA-Dactyle** et le **Ray Grass Hybride** trop agressif et arrivant trop rapidement au stade épiaison par rapport à la luzerne.

NB : le brome s'était bien installé mais s'est dégradé ensuite (inadaptation par rapport au sol de l'essai, excès d'eau au printemps... ?)

#### 📌 Quelles graminées associer au trèfle violet ?

Sur ce site, 2 associations avec trèfle violet se sont mieux comportées : **fétuque élevée, dactyle**. Ces 2 espèces présentent toutefois une pérennité plus grande par rapport au trèfle violet. Attention également à la dose de dactyle lors du semis car cette espèce reste très concurrentielle même pour le trèfle violet

L'association avec le **Ray Grass Hybride ne s'est pas comportée comme convenu**. Très agressif, il a gêné l'implantation des légumineuses, même des trèfles violets réputés également agressif. C'est la légumineuse qui a le mieux résisté, mais il a été quand même pénalisé si bien que les mesures prévues initialement sur la bande avec RGH ont été finalement réalisées sur **la bande avec dactyle**.

NB : le brome s'était bien installé mais s'est dégradé ensuite (inadaptation par rapport au sol de l'essai, excès d'eau au printemps... ?)

➤ Quelles différences entre espèces de légumineuses ?

**Les bonnes surprises :**

- les **trèfles blancs** : productifs, bonnes valeurs (MAT et UFL), pérennité à surveiller
- l'**association avec la chicorée** très bien implantée quelque soient les graminées associées (même dans le ray grass hybride même si elle est moins présente dans cette bande)
- le **mélange du Gaec** (20 kg/ha luzerne + 4 kg/ha Dactyle + 5 kg/ha Fétuque élevée) sur le reste de la parcelle, mélange qui dès le départ était plus poussant et productif (explications possibles : un passage de rouleau en plus, variété de luzerne, moins forte concurrence des graminées en faveur de la luzerne, fourniture d'azote aux graminées...)

**Les déceptions :**

- le **mélilot** : aurait-il fallu l'inoculer ? Sa levée est connue comme étant difficile
- le **lotier** (aurait-il fallu une plus forte dose de semis ?)
- les **sainfoins** (le terrain acide pourrait lui être défavorable).

**A suivre :**

- le **trèfle hybride** : il a mal démarré mais amélioration sur la coupe n°3,
- la **luzerne non inoculée**

■■■ **A retenir, 2012 : 1<sup>ère</sup> année d'exploitation avec un printemps humide**

ARTEMIS, TRIADE, et GALAXIEMAX sont les variétés de luzerne qui se détachent.

Faible écart entre luzerne inoculée ou non.

Se marient bien à la luzerne : la fétuque élevée, le dactyle, la fétuque des prés et la fléole.

**S'associent bien au trèfle violet** : la fétuque élevée et le dactyle. Le ray-grass hybride s'est révélé trop agressif.

Bons comportements des bandes avec trèfles blancs et chicorée. Forte déception avec le mélilot, le lotier et les sainfoins, le brome.

■■■ **Evolution du damier prairial en 2012 : printemps/été/automne**



03/04/2012 : sortie d'hiver avec repousses de colza dans le RGH



Récolte du 15/05/2012



Pousses au 04/07/2012



Pousses au 04/07/2012 : zoom luzerne



Pousses au 04/07/2012 : zoom trèfle violet



Pousses au 04/07/2012 : zoom trèfle blanc



*Pousses au 4/07/2012 : zoom sainfoin*



*Pousses au 4/07/2012 : zoom chicorée*



*Pousses au 4/07/2012 : zoom bandes peu productives lotier et mélilot*



*11/07/2012 : Parcelle juste fauchée (affouragement)*



*Pousses au 13/08 : trèfle hybride à gauche, trèfle violet à droite*



*Pousses au 13/08 : bande ray-grass hybride avec peu de légumineuses visibles*



*Pousses au 13/08 : bande luzerne pure*



*Porte ouverte du 21/09/2012*



*Porte ouverte du 21/09/2012*



*21/09/2012 : trèfle violet à gauche/luzerne à droite*



*21/09/2012 : trèfle hybride à gauche*



*21/09/2012 : lotier peu présent*



*21/09/2012 : comparaison essai à gauche et mélange du GAEC à droite*



*21/09/2012 : bande avec chicorée*

## Essai légumineuses fourragères 2013

### ■■■ Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g
20/02/2013	Epandage de lisier	Lisier bovins (35 m <sup>3</sup> /ha)
22/05/2013	1 <sup>ère</sup> coupe	
03/07/2013	2 <sup>ème</sup> coupe	
06/08/2013	3 <sup>ème</sup> coupe	
18/09/2013	4 <sup>ème</sup> coupe	
20/09/2013	<b>Rénovation de 6 bandes de légumineuses :</b> Passage au rototiller plus ou moins agressif selon bandes, 1 à 4 passages de herse étrille équipée de semoir, avec légumineuses (plantain/trèfle blanc, sainfoin pur, trèfle blanc, orties, luzerne, lotier)	Selon recommandations et recherche bibliographique

### ■■■ Dégâts durant l'hiver 2013

Les récoltes de 2012 et l'épandage de lisier (passages de roues) ont laissé des traces : **disparition de pieds de luzerne à l'emplacement des roues**.

Dégradation de la parcelle, luzerne principalement, en cours d'hiver liée à :

- o **l'asphyxie** par l'excès d'eau liée à la météo très humide ;
- o l'attaque de **limaces grises** qui a provoqué de forts dégâts sur les luzernes puis les trèfles.

A noter que plusieurs éleveurs de la région ont dû retourner leur luzerne dès la 2<sup>ème</sup> année : décevant !

Si les pieds de luzerne sont peu visibles et le salissement développé, on sent toujours les pieds de luzerne lorsqu'on marche dans la parcelle (« craquement »). Après la 1<sup>ère</sup> coupe, la luzerne est **réapparue** plus ou moins bien selon les modalités.

### ■■■ Résultats 2013

*Cf. annexe 4 : résultats détaillés des mesures par cycle en 2013 (rendement, proportions).*

Quelles différences entre... ?	Mesure	VARIETES ou espèces	Total de l'association sur les 4 cycles	
			Production estimation t MS/ha	Valeur MAT de la légumineuse g/kg MS
<b>Variétés de luzerne ?</b>	tri + pesée sur la bande fétuque élevée, ray-grass anglais, dactyle	ASMARA	<b>6,5</b>	<b>201</b>
		PRUNELLE	<b>5,5</b>	<b>211</b>
		ARTEMIS	<b>4,6</b>	<b>217</b>
		GALAXIEMAX	<b>4,9</b>	<b>205</b>
		TRIADE	<b>5,5</b>	<b>200</b>
<b>Luzerne inoculée ou non ?</b>	pesée sur la bande fétuque élevée, ray-grass anglais, dactyle	Prunelle inoculée	<b>5,5</b>	
		Prunelle non inoculée	<b>3,5</b>	
<b>Variétés de trèfle violet ?</b>	tri + pesée sur la bande Dactyle (au lieu de Ray Grass Hybride)	CORVUS	<b>5,0 sans la coupe 2</b>	<b>177 sans la coupe 2</b>
		MERIAN	<b>7,0 et 4,9 sans la coupe 2</b>	<b>199 sur 3 coupes</b>
		MANUELLA	<b>5,3 total et 3,6 sans la coupe 2</b>	<b>193 sur 3 coupes</b>

Quelles différences entre... ?	Mesure	VARIETES ou espèces	Total de l'association sur les 4 cycles	
			Production estimation t MS/ha	Valeur MAT de la légumineuse g/kg MS
<b>Espèces de légumineuses ?</b>	tri + pesée sur la bande fétuque élevée, ray-grass anglais, dactyle	Moyenne 5 luzernes	<b>5,4</b>	<b>144</b>
		Moyenne 3 trèfles violets	<b>7,4</b>	<b>152</b>
		Trèfle hybride	<b>3,5</b>	<b>115</b>
		Luzerne non inoculée	<b>3,7</b>	<b>155</b>
		Trèfle blanc APIS	<b>3,5</b>	<b>124</b>
		Sainfoin COMMUNE	<b>2,9</b>	<b>117</b>
		Mélange Lotier, Chicorée, trèfle violet, trèfle blanc	<b>8,9</b>	<b>133</b>
		Ménilot	<b>Ménilot disparu</b>	
		Lotier	<b>Lotier disparu</b>	
		Mélange Luzerne, trèfle violet, lotier	<b>7,6</b>	<b>139</b>

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **jaune** = résultats intermédiaires, **orange** = les moins bons.

#### Quelles différences entre variétés de luzerne ?

En 2013 : **ASMARA, TRIADE et PRUNELLE** sortent du lot (en 2012, c'étaient ARTEMIS, TRIADE et GALAXIEMAX)

En moyenne pour les 5 variétés, l'évolution du pourcentage de luzerne entre les 3 premières coupes sur la bande RGA-Dactyle-Fétuque Elevée est : 10 %, 25 %, 60 %. (10, 20, 55 en 2012)

Globalement, le rendement de la luzerne s'est maintenu malgré les dégâts d'hiver et le printemps humide. L'été chaud lui a été plus favorable qu'aux autres espèces prairiales.

#### Quelles différences entre luzerne inoculée ou non ?

Il ne semblait pas y avoir de gros écarts visuels. Cependant, à la pesée, il apparaît quand même une **production inférieure** (-2 t MS/ha) sur la bande non inoculée (coupes n°1, 3 et 4). A suivre en 2014...

#### Quelles différences entre variétés de trèfle violet ?

En 2013, **CORVUS et MERIAN** sont les plus productifs (en 2012, c'étaient MANUELA et CORVUS)

En moyenne pour les trois variétés, l'évolution du pourcentage de trèfle violet sur la bande dactyle entre les 3 coupes est : 15 %, 40 %, 45 % (20 %, 50 %, 80 % en 2012)

Globalement, le trèfle violet était moins productif qu'en 2012 (-2 T MS/ha) : bon rendement au printemps mais pousse limitée en été chaud et sec.

#### Quelles graminées associer à la luzerne ?

En 2013 (printemps humide et été chaud), sur ce site sensible à la sécheresse, c'est le **dactyle** qui s'en sort le mieux. La fétuque élevée est moins productive mais un peu plus développée que la fétuque des prés. La proportion de luzerne s'en est trouvée augmentée par rapport à 2012.

Dans les bandes avec mélange fétuque élevée-RGA-Dactyle et celles avec ray-grass hybride ou ray-grass anglais, où la luzerne s'était difficilement implantée, pas de miracle : luzerne trop peu présente !

La fléole avait été une bonne surprise en 2012. En 2013, c'est plus nuancé, avec une fléole peu productive sur les premières coupes mais une luzerne présente qui a pris le relais en été.

Le brome s'était déjà dégradé en 2012.

#### Quelles graminées associer au trèfle violet ?

Confirmation de 2012 : en 2013, le trèfle violet s'est bien maintenu avec **toutes les graminées sauf le ray-grass hybride** où il avait été dominé dès la levée.

#### Quelles différences entre espèces de légumineuses ?

**Disparition** du ménilot, et quasi-disparition du lotier et du sainfoin.

**Faible pousse** du trèfle hybride et d'une des trois variétés de trèfle blanc (MAGNIFICO) et production limitée décroissante des 2 autres variétés.

**Le 1<sup>er</sup> prix 2013 va au mélange Trèfle violet-Chicorée-Trèfle Blanc...** talonné par les associations avec **trèfle violet** et le **mélange du Gaec Guilbert**. Ce dernier affiche + 2 à 2,5 t MS/ha sur les 2 dernières coupes par rapport aux bandes RGA dactyle-fétuque élevée avec luzerne ou trèfle violet : bon dosage graminées/légumineuses, bonne implantation de la luzerne, fournitures d'azote aux graminées, pas de salissement...une association productive toute l'année !

Au printemps 2013, avec des conditions froides et humides : avantage aux graminées, trèfle violet et trèfle blanc pour 2 variétés sur 3.

Été 2013, pas de pluie entre le 25 juillet et le 10 septembre : les luzernes, le dactyle, puis la fétuque élevée, et la chicorée résistent mieux au sec mais la production reste modeste sur cette période

### ■ ■ ■ A retenir 2013 : 2<sup>ème</sup> année d'exploitation avec excès d'eau hivernal et été chaud

Ce ne sont pas les mêmes variétés de luzerne qui se démarquent : TRIADE persiste, accompagnée d'ASMARA et PRUNELLE.

Le trèfle violet CORVUS persiste comme variété remarquable.

Bon associé de la luzerne : le dactyle.

Bon associé du trèfle violet : toutes les graminées, sauf le ray-grass hybride.

Comportement remarquable du mélange trèfle violet - chicorée et trèfle blanc.

### ■ ■ ■ Evolution du damier prairial en 2013 : hiver et printemps



02/05/13 : dégâts des limaces sur la bande légumineuses pures.



02/05/13 : dégâts des limaces



02/05/13 : limaces en action !



02/05/13 : trèfle violet encore visible à gauche, pas la luzerne à droite



Récolte de la 1<sup>ère</sup> coupe en ensilage le 22/05.



Porte Ouverte du 6/06/13 : la luzerne réapparaît timidement



Porte Ouverte du 6/06/13 : le trèfle violet repart fort



Porte Ouverte du 6/06/13 : le trèfle hybride est invisible



Porte Ouverte du 6/06/13 : le trèfle blanc redémarre



Porte Ouverte du 6/06/13 : les bandes avec sainfoin seront à rénover



PO du 6/06/13 : comportement remarquable de la bande trèfle chicorée et trèfle blanc (et lotier)



Porte Ouverte du 6/06/13 : la bande avec mélilot sera à rénover



Porte Ouverte du 6/06/13 : la bande avec lotier sera à rénover



PO du 6/06/13 : bon comportement de la bande trèfle violet, luzerne (et lotier)



Groupe de visiteurs lors de la porte Ouverte du 6 juin 2013



Porte Ouverte du 6 juin 2013 : le mélange du GAEC redémarre plus fort



## ■ Evolution du damier prairial en 2013 : été et automne



03/07/2013 : récolte de la 2<sup>ème</sup> coupe à l'auto-chargeuse



03/07 : bande de légumineuses pures



03/07 : comparaison trèfle violet à gauche, luzerne à droite



03/07 : trèfle hybride invisible



03/07 : limite entre trèfle blanc à gauche et luzerne non inoculée à droite



03/07 : limite sainfoin quasi-disparu à gauche, trèfle blanc à droite



03/07 : limite mélange avec chicorée à gauche et lotier, quasi disparu, à droite



03/07 : association luzerne/trèfle violet avec une luzerne plus visible que les coupes précédentes



03/07 : le mélange du GAEC Guilbert



Avant la 3<sup>ème</sup> coupe du 05/08 : bande avec trèfle hybride quasi invisible



Avant la 3<sup>ème</sup> coupe du 05/08 : quelques pieds de sainfoin



Avant la 3<sup>ème</sup> coupe du 05/08 : quelques pieds de sainfoin



Avant la 3<sup>ème</sup> coupe du 05/08 : quelques pieds de lotier



Avant la 3<sup>ème</sup> coupe du 05/08 : bon comportement du mélange du GAEC Guilbert



Bon comportement du mélange avec chicorée



20/09/13 : Rénovation des bandes peu productives au rototiller



Rénovation des bandes peu productives au rototiller



Rénovation des bandes peu productives : sursemis



Rénovation des bandes peu productives : sursemis avec la herse étrille

## Essai légumineuses fourragères 2014

### ■■■ Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
20/09/2013	Rénovation de 6 bandes au rototiller	
01/02/2014	Epannage de lisier	Lisier bovins (35 m <sup>3</sup> /ha)
01/04/2014	Fertilisation	Fertilisant bio3g (400 kg/ha)
17/09/2014	Amendement	Ecumes (8 t/ha)
17/05/2014	1 <sup>ère</sup> coupe (ensilage)	
01/07/2014	2 <sup>ème</sup> coupe (foin)	
22/08/2013	3 <sup>ème</sup> coupe (foin)	
01/11/2014	4 <sup>ème</sup> coupe (affouragement)	
Mai 2015	Destruction du damier	

### ■■■ Evolution durant l'hiver 2014

Les **passages de roues** (lisier, affouragement automne 2013) sont visibles dans la parcelle : dégradation voir non repousse des légumineuses et salissement à la place.



24/02/2014 : attention aux passages de roues sur sol non portant qui dégradent les légumineuses (épannage de lisier, autochargeuse)



24/02/2014 : un épannage de lisier est réalisé annuellement, début février sur la prairie.

Confirmation de **l'échec du sursemis** sauf en plantain : non levée ni de la luzerne ni du lotier ni des orties, retour des graminées. Pour le sainfoin, la petite levée n'a pas suffi et au final quelques pieds clairsemés de sainfoin sont visibles.

#### 📌 Quelles explications ?

- mauvaises conditions du sursemis (trop sec ?) ;
- étouffement par les graminées relevées rapidement ;
- ou ravageurs (sitones, limaces, autres ?). Des morsures sur trèfle étaient encore visibles fin juin et il ne faut pas oublier l'épisode limaces de l'hiver 2012/2013.

Pour la luzerne et le lotier sursemés, aucune levée n'a été observée !



23/06/2014 : Observations des bandes sursemées en septembre 2013 : échec avec luzerne, trèfle blanc, sainfoin, orties et lotier...



...mais réussite avec le plantain : une espèce supplémentaire à découvrir !

## ■ ■ ■ Résultats 2014

Pour les résultats détaillés des mesures par cycle (rendement, proportions) en 2014 : [Cf. annexe 5.](#)

Quelles différences entre... ?	Mesure	VARIETES ou espèces	Total sur les 3 cycles	
			Production de l'association estimation t MS/ha	Valeur MAT de l'association g/kg MS
<b>Variétés de luzerne ?</b>	tri + pesée sur la bande Dactyle (*)	ASMARA	<b>9,3</b>	<b>151</b>
		PRUNELLE	<b>8,0</b>	<b>161</b>
		ARTEMIS	<b>9,4</b>	<b>171</b>
		GALAXIEMAX	<b>7,4</b>	<b>152</b>
		TRIADE	<b>6,5</b>	<b>137</b>
<b>Luzerne inoculée ou non ?</b>	pesée sur la bande Dactyle (*)	Prunelle inoculée	<b>8,0</b>	<b>161</b>
		Prunelle non inoculée	<b>8,4</b>	<b>155</b>
<b>Variétés de trèfle violet ?</b>	tri + pesée sur la bande Dactyle (au lieu de Ray Grass Hybride)	CORVUS	<b>6,7</b>	<b>128</b>
		MERIAN	<b>4,0</b>	<b>107 sur 2 coupes</b>
		MANUELLA	<b>Non mesurée</b> (disparition de la variété de trèfle et bande très peu productive)	
<b>Espèces de légumineuses ?</b>	tri + pesée sur la bande Dactyle (*)	Moyenne 5 luzernes	<b>8,1</b>	<b>154</b>
		Moyennes 2 trèfles violets	<b>5,3</b>	<b>117</b>
		Trèfle hybride	<b>Non mesurée</b> (disparition de la légumineuse et bande très peu productive)	
		Luzerne non inoculée	<b>8,4</b>	<b>155</b>
		Moyennes 2 trèfles blancs	<b>5,5</b>	<b>109</b>
		Sainfoin COMMUNE	<b>Non mesurée</b> (disparition de la légumineuse et bande très peu productive)	
		Mélange Lotier, Chicorée, trèfle violet, trèfle blanc	<b>8,7</b>	<b>124</b>
		Mélilot	<b>Mélilot disparu</b>	
		Lotier	<b>Lotier disparu</b>	
		Mélange Luzerne, trèfle violet, lotier	<b>3,4 sur coupes 1 et 3</b>	<b>170</b>

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **jaune** = résultats intermédiaires, **orange** = les moins bons.

(\*) : changement de bande pour les mesures en 2014 car les légumineuses étaient très peu présentes sur la bande Fétuque élevée – RGA – Dactyle

### 📌 Quelles différences entre variétés de luzerne ?

Globalement, l'année climatique a été très favorable à la production de légumineuses, particulièrement la luzerne. Redémarrage correct pour la **luzerne** (supérieur à 2013) qui s'est renforcée sur les coupes suivantes.

En 2014 : **ASMARA ET ARTEMIS** sortent du lot sur la bande Dactyle.

En 2013, c'étaient **ASMARA**, TRIADE et PRUNELLE sur la bande Fétuque élevée – RGA – Dactyle.

En 2012, **ARTEMIS**, TRIADE et GALAXIEMAX.

Entre les 3 premières coupes, l'évolution du pourcentage de luzerne (moyenne de 2 variétés : ASMARA et PRUNELLE sur la bande dactyle) est : 30 % / 35 % / 70 %. (15/35/75 en 2013 et 20/35/60 en 2012).



23/06/2014 : la luzerne ARTEMIS supérieure sur le site aux autres variétés (en 2014 !)



21/08/2014, dernières pesées sur le damier. La luzerne domine !



21/08/2014 : sur les bandes avec fétuques, 80 % de luzerne !

➤ Quelles différences entre luzerne inoculée ou non ?

A la pesée en 2014, la bande non inoculée confirme une bonne tenue : production et valeur équivalentes à la moyenne des bandes inoculées (rappel 2013 : -2 t MS/ha d'écart) ). Est-ce lié au développement des nodosités depuis les 3 ans ?

➤ Quelles différences entre variétés de trèfle violet ?

En 2014, seules 2 variétés étaient encore présentes : **CORVUS** et **MERIAN** avec une disparition progressive de MERIAN à partir de la 2<sup>ème</sup> coupe.

En 2013, c'étaient **CORVUS** et MERIAN, et en 2012 **CORVUS** et MANUELA.

Pour CORVUS, seule variété mesurée car présente toute l'année en 2014, l'évolution du pourcentage de trèfle violet sur la bande dactyle entre les 3 coupes est : 35%, 40%, 45% (15-35-40 en 2013 et 20-60-80 en 2012).

Globalement, le trèfle violet (CORVUS) était moins productif (6,7 t MS/ha qu'en 2013 (5 t MS/ha sans la coupe 2) et 2012 (9,9 t MS/ha). Contrairement à 2012 où la production du trèfle violet avait été régulière sur l'année, en 2013 et 2014, il présente un bon rendement au printemps mais une pousse limitée en été chaud et sec.



23/06/2014 : le trèfle violet CORVUS plus pérenne que les 2 autres variétés testées sur le site

➤ Quelles graminées associer à la luzerne ?

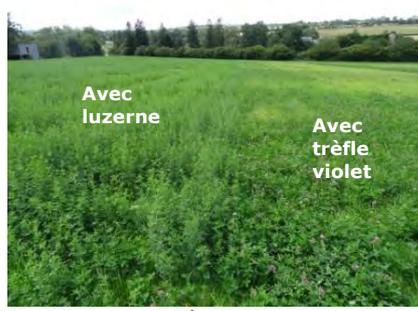
En 2014, sur ce site, c'est l'association avec **fétuque élevée** ou **fétuque des prés (10 t MS/ha)** qui s'en sort le mieux, puis le dactyle très proche (9,5 t MS/ha). Visuellement, la part de luzerne était légèrement plus forte avec les fétuques (60-65%) par rapport au dactyle (55%). Cela s'est d'ailleurs vérifié sur des valeurs MAT de l'association proches (170 g/kg MS MAT).

Les bandes avec mélange fétuque élevée-RGA-dactyle, peu productives les années précédentes et avec des légumineuses dominées n'avaient pas été retenues cette année dans les pesées. Pas d'amélioration observée en 2014 pour les légumineuses sur cette bande ni sur la bande avec ray-grass hybride qui avait ultra-dominé l'ensemble des légumineuses.

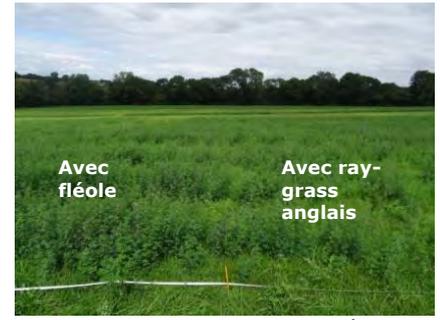
A noter la bonne surprise en cours d'année 2014 de revoir des pieds de luzerne sur les modalités en luzerne pure, là où la luzerne avait presque disparu dès 2013.



03/05/2014 : une proportion élevée de graminées dans le damier (70% pour la bande dactyle-luzerne et 60% pour la bande fétuque élevée-luzerne)



21/08/2014 : +1 à 2 t MS/ha en faveur de la luzerne par rapport au trèfle violet



21/08/2014 : la luzerne bien présente en association avec la fléole

La fléole avait été une bonne surprise en 2012. Pour 2013 et 2014, c'est plus nuancé, avec une fléole-luzerne peu productive sur les premières coupes mais une luzerne présente qui prend bien le relais en été.

Le brome s'était déjà dégradé en 2012.

#### Quelles graminées associer au trèfle violet ?

La présence du trèfle violet s'étiolant sur l'année, l'analyse est limitée. Cependant, 2 bandes de graminées ont été comparées en trèfle violet CORVUS avec une production supérieure pour la bande avec ray-grass hybride par rapport à celle avec dactyle (+1,5 t MS/ha en faveur du ray grass hybride avec une proportion supérieure en trèfle violet de +20%).



03/05/2014, pas de miracle : seul le trèfle violet subsiste comme compagne du ray-grass hybride qui a étouffé les autres légumineuses.

#### Quelles différences entre espèces de légumineuses ?

Après la disparition du mélilot dès 2012, et la quasi-disparition du lotier et du sainfoin début 2013 puis du trèfle hybride et d'une des trois variétés de trèfle blanc (MAGNIFICO) mi-2013, ce sont les autres variétés de trèfle blanc (APIS puis ARAN) et celles de trèfle violet qui se sont dégradées (MANUELA puis MERIAN).

Comparativement aux autres bandes de légumineuses, **le mélange Trèfle violet-Chicorée-Trèfle Blanc a été productif** sur l'année grâce aux 2 premières coupes. A partir de la 3<sup>ème</sup> en août, on observe un net déclin avec une chicorée toujours présente mais moins poussante, un trèfle violet moins productif et un trèfle blanc finalement peu présent."



03/05/2014 : la chicorée toujours là en 3<sup>ème</sup> année de production



21/08/2014 : de chaque côté de la bande avec chicorée toujours présente, absence totale de légumineuses sur les bandes sursemées de septembre 2013



21/08/2014 : il reste au moins un pied de lotier sur la parcelle !

Comme en 2013 (**à égalité avec le mélange Trèfle violet-Chicorée-Trèfle Blanc et le Trèfle violet**), le **mélange du GAEC Guilbert reste le plus productif**. Ce dernier affiche + 3 t MS/ha par rapport aux meilleures bandes du damier (fétuques-luzerne) : bon dosage graminées/légumineuses au semis, bonne implantation de la luzerne, fournitures d'azote aux graminées, pas de salissement...une association productive toute l'année !



Sur 3 coupes, le mélange du Gaec Guilbert (20 kg/ha luzerne + 4 kg/ha Dactyle + 5 kg/ha Fétuque élevée) a produit 3 t MS/ha de plus sur l'année 2014 !

### ■■■ A retenir pour 2014 : 3<sup>ème</sup> année d'exploitation avec passages de roues l'automne précédent et avec été chaud et sec

En 2014, redémarrage de la luzerne, c'est la variété de luzerne ASMARA qui persiste, accompagnée d'ARTEMIS.

Le trèfle violet CORVUS persiste comme variété remarquable, les autres ont disparu.

Bons associés de la luzerne : la fétuque élevée, la fétuque des prés, le dactyle.

**Bon associé du trèfle violet : inversement à l'année passée, le ray-grass hybride se comporte bien.**

Les légumineuses encore productives en 3<sup>ème</sup> année se résument uniquement à luzerne et mélange trèfle violet + chicorée + trèfle blanc.

# Essais maïs fourrage

## Enjeux

- Le maïs fourrage est moins présent dans les systèmes fourragers biologiques (autour de 10 % de la surface fourragère quand il est présent) car c'est une plante fourragère aux valeurs nutritives déséquilibrées, qui appelle des correcteurs azotés.
- En quantité limitée, il peut diversifier les fourrages de l'exploitation et les nutriments de la ration, ainsi que sécuriser les stocks dans les zones « poussantes » par son potentiel de rendement élevé. La réussite de cette culture implique de maîtriser le désherbage.
- C'est une culture souvent présente dans les assolements des éleveurs conventionnels, associée à une image de productivité. Il importe de leur montrer la faisabilité de cette culture en AB.

## Contacts

- Coordinateurs : Arnaud LANGLOIS (CA 14), Thierry METIVIER (CA 14).
- Expérimentateur : Arnaud LANGLOIS (CA 14).

## Essai variétés de maïs 2011

### Objectifs

- Repérer les variétés :
  - qui concurrencent facilement les mauvaises herbes par leur vigueur au démarrage, leur port des feuilles, leur couverture rapide du sol ;
  - qui sans protection des semences résistent mieux aux ravageurs du sol ;
  - qui font de bons rendements fourragers.

### Informations sur l'essai

Parcelle	La Plaine
Type de sol	Limon sablo-argileux
Précédent	Prairie
Type d'essai	En bandes plein champ
Répétitions	2
Inter-rang	45 cm



Particularité du semoir de l'exploitation : l'écartement entre les rangs est de 45 cm, au lieu de 75 cm souvent observé.

### Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
03/05/2011	Travail du sol	labour
	<b>Semis</b>	120 000 graines / ha
	Désherbage	2 passages de bineuse combinée avec herse étrille (3 F et 7-8 F), sauf sur la modalité semée à écartement entre les rangs de 15 cm
25/10/2011	<b>Récolte</b>	

## Modalités expérimentales

13 variétés de maïs, semées en écartement inter-rang de 45 cm, en correspondance avec la bineuse.

2 modalités supplémentaires portant sur des écartements inter-rangs de 90 cm et de 15 cm pour visualiser l'impact sur le salissement avec la variété LG3276.

Semis en bande de largeur 5,40 m.

## Observations en végétation

Variétés	24/05/11		30/06/11		20/07/11		11/08/11
	% levée	stade	Port des feuilles	Vigueur	stade	Hauteur en m	% fleurissement
<b>LG3202</b>	102	3 f	tombant	7	11-12F	1 m 30	4 %
<b>LAKTI</b>	98	3 f	tombant	7	11-12F	1 m 20	40 %
<b>COXXIMO</b>	108	3 f	dressé	6	12-13F	1 m 20	13 %
<b>SPLENDIS</b>	98	3 f	dressé	6	12-13F	1 m 30	7 %
<b>MAS 26K</b>	101	3 - 4 f	dressé	7	12-13F	1 m 40	6 %
<b>MOSKITA</b>	84	3 - 4 f	tombant	7	12-13F	1 m 40	50 %
<b>DELPHINE</b>	97	3 - 4 f	dressé	7	13-14F	1 m 20	57 %
<b>GEOXX</b>	90	3 f	dressé	7	13-14F	1 m 50	20 %
<b>MAS 19H</b>	93	3 f	tombant	7	12-13F	1 m 30	20 %
<b>ES GARANT</b>	90	3 - 4 f	dressé	6	11-12F	1 m 20	0 %
<b>ERASMO</b> é= 45 cm	101	3 f	dressé	6			
<b>ERASMO</b> é= 15 cm	97				12-13F	1 m 40	6 %
<b>STORM</b>	100	3 - 4 f	tombant	7	12-13F	1 m 50	50 %
<b>LG3276</b> é= 45 cm	94	3 f	tombant	7			
<b>LG3276</b> é= 90 cm	90				13F	1 m 30	24 %

Note de vigueur : 1 = peu vigoureux / 9 = très vigoureux.

En vert : valeurs remarquables.

MOSKITA est la seule variété atteinte par la kabatiellose.



Semis du maïs en inter-rang de 15 cm : il semble clairsemé mais les 12 pieds/m<sup>2</sup> sont au rendez-vous !



Le maïs s'est très bien développé. Ici la variété MOSKITA avec ses feuilles parfois marron (kabatiellose).

## ■ ■ ■ Résultats à la récolte

Problème lors de la récolte : l'ensileuse et les bennes n'ont pas permis d'obtenir des résultats fiables. Le rendement n'est pas obtenu pour une majorité de variétés.

Variétés	Indice annoncé	% MS le 8/09/2011	Rendement en t MS/ha le 25/10/2011	% MS le 25/10/2011	UFL
<b>LG3202</b>	P 230	18,8			
<b>LAKTI</b>	P 250	21,4			
<b>COXXIMO</b>	TP 230	19,7			
<b>SPLENDIS</b>	DP 250	18,0			
<b>MAS 26K</b>	P 270	20,2			
<b>MOSKITA</b>	TP 230	19,6		37 mais mélange des 2 bandes	
<b>DELPHINE</b>	P 250	20,2			
<b>GEOXX</b>	P 270	19,7			
<b>MAS 19H</b>	TP	16,7			
<b>ES GARANT</b>	310	17,8			
<b>ERASMO</b> é= 45cm		19,7			
<b>ERASMO</b> é=15cm			12,1	27	
<b>STORM</b>	TP 250	19,7			
<b>LG3276</b> é=45cm	P 270	18,5	12,7	29,3	0,94
<b>LG3276</b> é=90cm			13,0	28,7	0,96

On notera des niveaux de rendement équivalents entre semis à 90 et semis à 45 cm, un rendement moindre pour le semis en ligne mais avec la variété ERASMO. Les quelques rendements sont « bons » malgré un niveau de salissement très important.

Le taux de MS de la modalité avec MOSKITA est très élevé (37 %), la contamination par la kabatiellose peut expliquer ce résultat.

## ■ ■ ■ A retenir 2011

Suite à un problème lors de la récolte, les rendements obtenus n'ont pu être exploités.

En revanche, les notations effectuées en cours de végétation ont permis d'établir de faibles écarts de vigueur entre les différentes variétés. COXXIMO, SPLENDIS, ES GARANT, et ERASMO semblaient être en retrait.

## Essai variétés de maïs 2012

### Objectifs

- ▶ Repérer les variétés adaptées à la conduite en agriculture biologique : concurrence face aux adventices, vigueur au démarrage, résistance aux ravageurs du sol, bons rendements ;
- ▶ Faire découvrir des variétés populations dont on peut récolter les graines pour faire sa propre semence, alors que la plupart des variétés de maïs sont hybrides.

### Informations sur l'essai

Parcelle	Chez Monique
Type de sol	Limon
Précédent	Féveroles
Type d'essai	En bandes sans répétition
Inter-rang	45 cm



Certains maïs population présentent des graines colorées.

### Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, q)
Avril 2012	Fertilisation	37 m <sup>3</sup> /ha de Lisier de bovins
18 et 24/05/2012	Semis	117 000 graines / ha 95 000 pour les variétés population
09/10/2012	Récolte	
	Travail du sol	<b>Labour d'hiver puis travail superficiel mi-mars</b> 4 faux-semis depuis mi-mars ( <b>déchaumeur à pâtes d'oie</b> )
	Désherbage	Herse étrille en pré-levée puis 2 passages de bineuse combinée avec herse étrille (3 F et 7-8 F).

### Modalités expérimentales

12 variétés testées dont 2 variétés population (PORTUFEC et LAVERGNE), semées en écartement inter-rang de 45 cm, en correspondance avec la bineuse.

### Conditions d'expérimentation

Le semis est tardif : favorable à un développement rapide du maïs sur un sol réchauffé.

La récolte de la parcelle par les agriculteurs a été programmée le 9 octobre, les essais ont été récoltés **manuellement le même jour avant le passage des engins**. L'estimation de la date de récolte a été mauvaise et a conduit à récolter des maïs pas assez mûrs (moins de 25 % MS).

## ■ ■ ■ Observations en végétation

Variétés	Indice annoncé	Port des feuilles	Vigueur au 27 juin	Vigueur au 11 juillet
<b>PORTUFEC</b>		tombant	7	6
<b>LAVERGNE</b>		tombant	7	6
<b>ERASMO</b>		dressé	7	6
<b>LG3202</b>	P 230	tombant	7	6
<b>MAS 19H</b>	P 230	tombant	7	7
<b>DELPHINE</b>	P 250	dressé	7	6
<b>ASTERI CS</b>	P	dressé	8	8
<b>LAKTI CS</b>	P 250	dressé	8	8
<b>SPLENDIS</b>	P 250	dressé	7	6
<b>NK FALKONE</b>	TP 250	dressé	8	8
<b>LG3276</b>	P 270	tombant	8	7
<b>MV MAROS</b>	PP 300	tombant	6	5

Notes de vigueur : 1 = peu vigoureux / 9 = très vigoureux. En vert : valeurs remarquables.



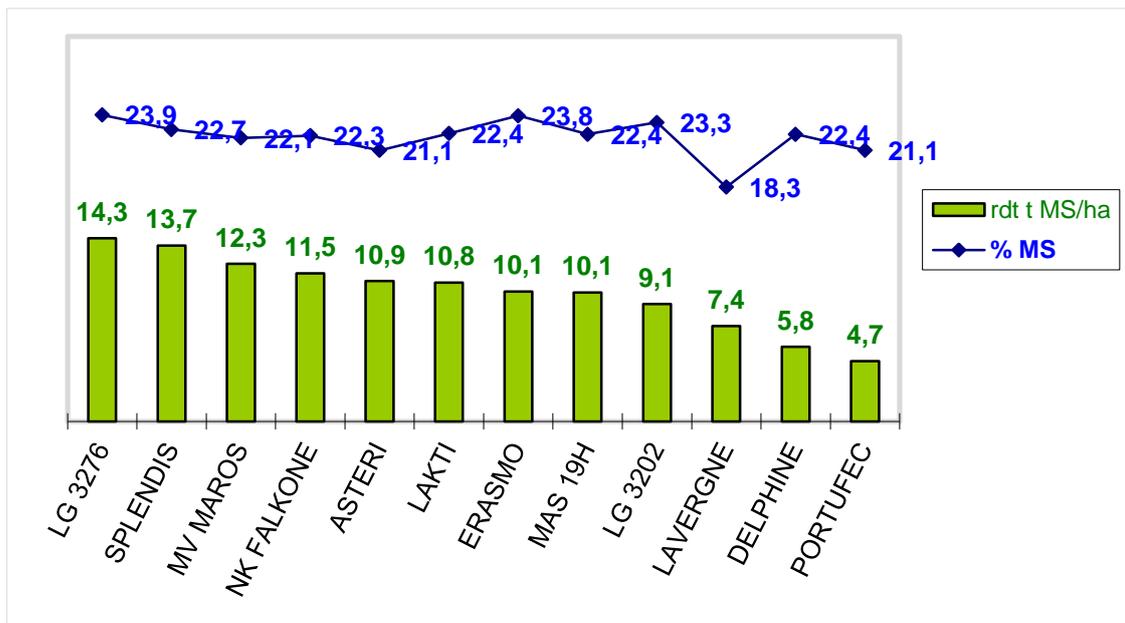
Des bandes de variétés... des vagues le 11 juillet.



La variété population PORTUFEC a moins bien levé. Elle offre plus d'espace pour les adventices, malgré les 2 binages.

## ■ ■ ■ Résultats à la récolte

variété	densité à la récolte pied/m <sup>2</sup>	% MS	rendement t MS/ha	verse 1=droit; 3=verse	UFL	PDIN	PDIE
LG 3276	91 358	23,9	14,3	2	0,89	32	58
SPLENDIS	87 901	22,7	13,7	1,5	0,85	33	57
MV MAROS	76 049	22,1	12,3	1	0,82	29	54
NK FALKONE	103 210	22,3	11,5	1,5	0,85	28	55
ASTERI	91 852	21,1	10,9	3	0,83	31	55
LAKTI	89 630	22,4	10,8	2	0,89	34	59
ERASMO	65 679	23,8	10,1	1	0,90	36	60
MAS 19H	74 568	22,4	10,1	1,5	0,89	32	59
LG 3202	86 667	23,3	9,1	3	0,89	34	59
LAVERGNE	56 296	18,3	7,4	3	0,85	40	59
DELPHINE	78 519	22,4	5,8	1	0,88	35	59
PORTUFEC	57 778	21,1	4,7	1	<b>0,87</b>	<b>32</b>	<b>58</b>



▲ Quarté gagnant

**LG3276, SPLENDIS, MV MAROS, NK FALKONE** forment le quarté gagnant cette année. Ces variétés combinent de bons rendements, des précocités intéressantes pour la zone, une résistance à la verse (moins pour LG3276). Paradoxe : MV MAROS et SPLENDIS affichaient les vigueurs les plus faibles 1 mois après le semis.

Les déceptions concernent ASTERI et LAKTI qui donnent de bons résultats en conduite conventionnelle, et qui montraient les meilleures vigueurs au démarrage.

Deux variétés ne confirment pas leur précocité attendue au vu de leur taux de matière sèche à la récolte : NK FALKONE annoncée très précoce et MV MAROS annoncée peu précoce.

Et pour une même précocité, 3 points de MS séparent les variétés le jour de la récolte. Il faut cependant **relativiser ce constat**. La moyenne des matières sèches à la récolte n'étant que de 22 %, les résultats « à maturité » aurait pu être différents. La dynamique de maturation peut différer d'une variété à l'autre en fin de cycle.

▲ Et les variétés population ?

Ce sont des variétés dont les individus ne sont pas tous semblables, issue de la sélection « visuelle ». Les grains peuvent être colorés rouges, noirs, jaunes. Leur intérêt réside dans la fabrication de sa propre semence, difficile avec des variétés hybrides, en récoltant les grains des plantes jugées satisfaisantes. Cette **pratique est aujourd'hui possible uniquement en conditions expérimentales car ces variétés ne sont pas inscrites au catalogue officiel**.

Les 2 variétés testées étaient PORTUFEC et LAVERGNE. Leur première année de culture montre que la précocité de PORTUFEC serait adaptée à notre zone tardive, mais le terroir normand ne leur a pas permis **d'exprimer de bons rendements cette année**. Il faut poursuivre la sélection !

Les valeurs UFL sont globalement faibles, en lien avec la faible teneur en amidon de la plante.



PORTUFEC, dans le creux de la vague le 20/09/12, donnera 5 t MS/ha.



Porte ouverte du 20/09/12, 3 semaines avant la récolte trop hâtive.

### ■ ■ ■ A retenir 2012

Tous les maïs ont été récoltés en sous-maturité (entre 18 et 24 % de MS). Malgré ce constat, certaines variétés ont quand même exprimé un potentiel **intéressant**. C'est le cas de LG3276, SPLENDIS, MV MAROS ou encore NK FALKONE.

Les variétés population sont nettement en retrait des variétés hybrides. LAVERGNE présente cependant un meilleur comportement que PORTUFEC malgré un manque de maturité marqué.

Au niveau de la vigueur, les variétés MAS 19H, LAKTI CS, ASTERI CS, NK FALKONE, LG3276 sont les plus intéressantes.

## Essai variétés de maïs 2013

### ■ ■ ■ Objectifs

- ▲ Repérer les variétés adaptées à la conduite en agriculture biologique (concurrence face aux adventices, vigueur au démarrage, résistance aux ravageurs du sol, bons rendements)
- ▲ Faire découvrir des variétés populations (dont on peut récolter les graines pour faire sa propre semence, alors que la plupart des variétés de maïs sont hybrides)

### ■ ■ ■ Informations sur l'essai

Parcelle	La Plaine
Type de sol	Limono-argileux
Précédent	Prairie
Type d'essai	En grandes bandes
Inter-rang	45 cm



10 variétés testées en 2013

### ■ ■ ■ Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
<b>01/05/2013</b>	Semis	110 000 graines / ha, y compris pour les variétés population
<b>15/10/2013</b>	Récolte	
	Travail du sol	Vieille prairie détruite fin mars (déchaumeur et rototiller) Labour le 19/04, puis herse rotative
	Fertilisation	Fertilisation : <b>35 m3 de lisier de bovin en sortie d'hiver</b>
	Désherbage	1 seul binage le 7 juin, puis écimage le 20 juillet

### ■ ■ ■ Modalités expérimentales

9 variétés testées dont 1 variété population (LAVERGNE), semées en écartement inter-rang de 45 cm, en correspondance avec la bineuse.

#### ▲ Conditions d'expérimentation

La parcelle a connu un fort salissement monospécifique en chénopodes, malgré le précédent prairie. Le désherbage avec un seul binage fut insuffisant.

## ■ ■ ■ Observations en végétation

Variétés testées	Précocité	20 juin 2013		11 juillet 2013		Pieds présents/ graines semées en %
		Vigueur	Stade	Vigueur	Stade	
<b>NK FALKONE</b>	très précoce	6	5 F	6	10 F	81
<b>SLOVAN</b>	très précoce	6	6 F	5	9 F	92
<b>ELIOT</b>	très précoce	5	6 F	6	10 F	93
<b>LG 3276</b>	précoce	7	6 F	7	11 F	85
<b>GEOXX</b>	précoce	5	6-7 F	8	11 F	95
<b>BORELLI</b>	peu précoce	6	6 F	7	10 F	78
<b>SPLENDIS</b>	peu précoce	7	6-7 F	6	10 F	80
<b>MV MAROS</b>	peu précoce	7	6 F	5	10 F	79
<b>LAVERGNE</b>	précoce	7	6 F	5	10 F	29

Notes de vigueur : 1 = peu vigoureux / 9 = très vigoureux  
En vert : valeurs remarquables.

4 variétés se distinguent pour leur bonne vigueur au démarrage (mesure du 20 juin) : LG3276, SPLENDIS, MV MAROS ET LAVERGNE.

## ■ ■ ■ Résultats à la récolte

variétés	précocité	Rdt t MS/ha	% MS à la récolte	UFL/ kg MS	% MAT	vigueur le 11/07*	taux de présence le 11/07
<b>PR39 F58</b>	peu précoce	18,1	27,2	0,95	7,6	-	-
<b>ELIOT</b>	très précoce	17,4	31,2	0,92	6,9	6	93 %
<b>LG 3276</b>	précoce	16,7	29,3	0,93	7,3	7	85 %
<b>GEOXX</b>	précoce	15,7	30,4	0,95	7,1	8	95 %
<b>BORELLI</b>	peu précoce	15,1	28,6	0,96	7,6	7	78 %
<b>NK FALKONE</b>	très précoce	14,8	30,7	0,88	6,4	6	81 %
<b>MV MAROS</b>	peu précoce	14,0	25,3	0,94	6,8	5	79 %
<b>SPLENDIS</b>	peu précoce	11,7	27,0	0,94	7,4	6	80 %
<b>SLOVAN</b>	très précoce	11,7	28,7	0,84	7,2	5	92 %
<b>LAVERGNE (population)</b>		8,4	23,5	0,91	7,4	5	29 %

\* 1 = peu vigoureux / 9 = très vigoureux

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **jaune** et **orange** = résultats intermédiaires, **rouge** = les moins bons.

Une précaution à prendre en lisant ces résultats : le dispositif expérimental en bandes ne permet pas de gommer l'effet impact du milieu. Les rendements sont établis par des pesées manuelles et surestiment en général le rendement de 15 %.

Malgré le salissement en chénopodes prononcé, les rendements sont très satisfaisants. Les 4 variétés qui présentent de bons résultats sont PR39F58, ELIOT, LG3276, GEOXX. Le classement des variétés diffère de 2012 pour MV MAROS et SPLENDIS qui sortaient dans le peloton de tête. SPLENDIS est la plus vendue en France.

ASTERI avait également donné de bons résultats en 2012, mais le semencier a arrêté sa commercialisation en bio et a proposé BORELLI en substitution, qui en 2013 donne de bons résultats.

Des variétés très bien classées dans les essais conventionnels (ELIOT, NK FALKONE, GEOXX) ou dans les Pays de la Loire dans les essais AB (PR39F58, BORELLI, ELIOT, GEOXX) ressortent également ici. Inversement, SPLENDIS déçoit, par rapport aux Pays de la Loire, et LG3276 est bien meilleur chez nous.

La variété population est nettement en retrait des variétés hybrides, mais elle est présentée à titre pédagogique et pour ouvrir au sujet de la fabrication de ses semences de maïs.



La variété LAVERGNE présente dans sa population des pieds avec des couleurs de graines bien différentes

### ■ ■ ■ A retenir 2013

#### Quarté gagnant avec PR39F58, ELIOT, LG3276 ET GEOXX en 2013

Au niveau de la vigueur, les variétés LG3276, SPLENDIS, MV MAROS et LAVERGNE sont les plus intéressantes.

## Essai variétés de maïs 2014

### ■ ■ ■ Objectifs

- Faire découvrir des variétés populations (dont on peut récolter les graines pour faire sa propre semence, alors que la plupart des variétés de maïs sont hybrides)
- Tester une variété de maïs « ultra précoce », indice annoncé de 140, impliquant un très faible besoin en température pour faire son cycle. Elle pourrait se semer plus tard en saison, par exemple après une récolte de céréales ou protéagineux immatures.

### ■ ■ ■ Informations sur l'essai

Parcelle	La Plaine
Type de sol	Limono-argileux
Précédent	Betterave en 2013 Prairie en 2012
Type d'essai	En grandes bandes
Inter-rang	45 cm



La récolte des essais maïs est manuelle. Les plantes de maïs sont ensuite broyées et échantillonnées pour l'envoi au laboratoire.

### Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
18/05/2014	Semis maïs	110 000 graines/ha
20/10/2014	Récolte	
	Travail du sol	Labour puis plusieurs faux-semis avant le semis du maïs
	Fertilisation	aucune
	Désherbage	Herse étrille puis houe le 27/05 (dans les 3 modalités), bineuse avec herse étrille le 17/06 (sauf dans la modalité ZETA 140),

### Modalités expérimentales

3 variétés testées, Semées en écartement inter-rang de 45 cm, en correspondance avec la bineuse :

- o ZETA 140 : variété hybride ultra-précoce ;
- o JAUNE DU PAYS DE BADE : variété population ;
- o LG3276 : variété hybride précoce.

#### Conditions d'expérimentation

La parcelle a connu un fort salissement en chénopodes et en chardon, comme l'année passée, malgré le précédent prairie. Le désherbage avec un seul binage fut insuffisant.

### Observations en végétation

Variétés testées	Précocité	6 juin 2014	
		Comptage Pieds/ha	% de levée
<b>ZETA 140</b>	ultra précoce	114 400	104 %
<b>JAUNE DU PAYS DE BADE</b>	?	91 100	83 %
<b>LG 3276</b>	précoce	96 700	88 %



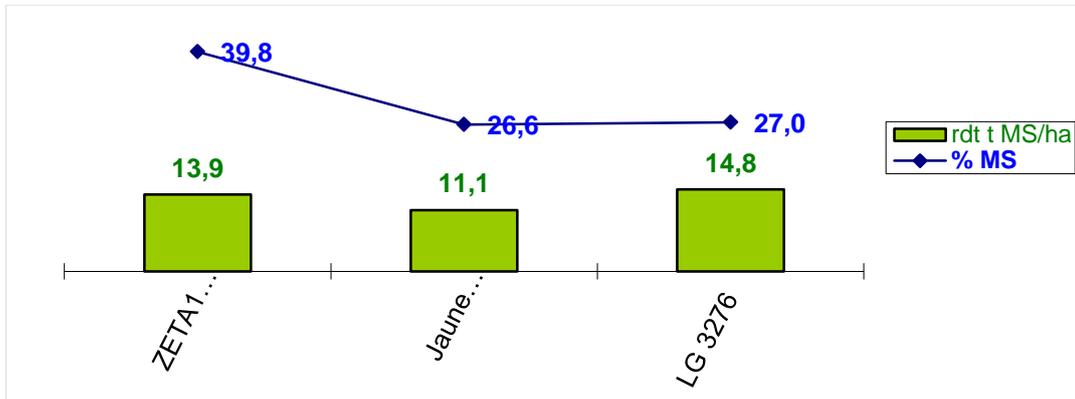
16/07 : la parcelle après le 2<sup>e</sup> désherbage (bineuse) comporte encore beaucoup de chénopodes, le rendement sera quand même élevé.

## ■■■ Résultats à la récolte

variétés	précocité	Rdt t MS/ha	% MS à la récolte	UFL/ kg MS	% MAT	Verse*
ZETA 140	ultra précoce	13,9	39,8	0,93	7,00	3
JAUNE DU PAYS DE BADE	?	11,1	26,6	0,88	8,70	4
LG 3276	précoce	14,8	27,0	0,90	7,60	0

\*0 = droit / 5 = couché

Code couleur : **vert** = les meilleurs résultats, **jaune** et **orange** = résultats intermédiaires.



Une précaution à prendre en lisant ces résultats : le dispositif expérimental en bandes ne permet pas de gommer l'effet impact du milieu. Les rendements sont établis par des pesées manuelles et surestiment en général le rendement de 15 %.

Malgré le salissement prononcé en chénopodes, les rendements sont très satisfaisants : entre 11,1 et 14,8 t MS/ha.

La variété ultra-précoce ZETA140 témoigne de sa précocité avec taux de MS supérieur de 13 points aux 2 autres variétés. Elle présente en outre un très bon rendement, et une très bonne valeur UFL. Son point faible réside dans sa sensibilité à la verse.

La nouvelle variété population JAUNE DU PAYS DE BADE est en retrait pour le rendement, malgré son aspect visuel « haut ». Elle est très surprenante par sa teneur en protéine : 8,7 % ! Son point faible réside aussi dans sa sensibilité à la verse. Elle est présentée à titre pédagogique et pour ouvrir au sujet de la fabrication de ses semences de maïs.

### Des différences de précocité le jour de la récolte manuelle, le 20/10/2014 :



ZETA 140



JAUNE DU PAYS DE BADE



LG2276

## ■■■ A retenir 2014

ZETA140 démontre son extrême précocité, avec 13 points supplémentaires de matière sèche sur le témoin lors de la récolte.

# Essai blé meunier

## Enjeux

- Diversification avec une culture de vente lorsque les surfaces pour alimenter le troupeau sont en place.

## Objectifs

- Evaluer et comparer le comportement de variétés de blés meuniers en agriculture biologique.
- Repérer les variétés les plus adaptées aux conditions pédo-climatiques locales et aux exigences de l'AB : couverture des sols, rendement, teneur en protéines, sensibilité aux maladies, hauteur de paille.

## Contacts

- Coordinateurs : Amandine GUIMAS (CA61), Thierry METIVIER et Arnaud LANGLOIS (CA14)
- Expérimentateur : Arnaud LANGLOIS (CA14)

## Essai variétés de blé 2011

### Informations sur l'essai

Nom de la parcelle	Les Grands Hauts Vents
Type de sol	Sol superficiel
Précédent	Luzerne
Antéprécédent	Luzerne (5 ans)
Type d'essai	Avec répétitions
Nombre de blocs	4
Inter-rang	16 cm



*Atlass : une variété typiquement fourragère !*

### Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
05/11/2010	Semis	350 grains/m <sup>2</sup>
02/08/2011	Récolte	
	Désherbage	Aucun désherbage
	Fertilisation	Aucune fertilisation
	Reliquat Sortie Hiver	26 kg N/ha sur 1 horizon

### Modalités expérimentales

5 variétés de blé : ATTLASS, CHEVALIER, KORELI, PANNONIKUS, RENAN.  
Semis réalisés en micro parcelles de 15 m<sup>2</sup> (1,28 m x 12 m).

### Observations en végétation

Le déficit hydrique observé en avril et mai ne semble avoir affecté que peu les céréales, malgré le terrain superficiel sur lequel elles étaient implantées.

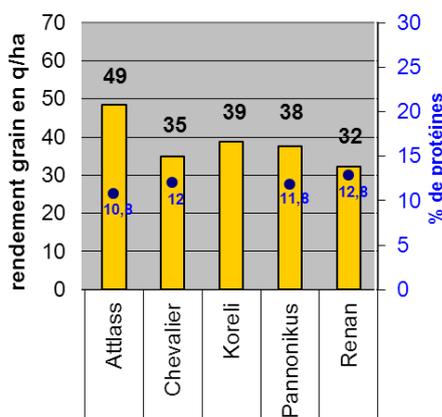
## ■ ■ ■ Résultats à la récolte

Variétés	Qualité	PMG	Alternativité	Précocité à épisaison	Taux de levée (%)	Rdt en paille (T/ha)	Rdt grain (q/ha)	Taux de protéines (%)
<b>ATTLASS</b>	BP	49	½ hiver	½ précoce à tardif	82	2,6	<b>48,5</b>	<b>10,8</b>
<b>CHEVALIER</b>	BPS	47	hiver	½ précoce	50	2,6	<b>35</b>	<b>12</b>
<b>KORELI</b>	BTH	45	hiver à ½ hiver	½ tardif	57	2,2	<b>38,9</b>	<b>11,3</b>
<b>PANNONIKUS</b>	BPS	45	hiver à ½ hiver	½ tardif	62	2,3	<b>37,7</b>	<b>11,8</b>
<b>RENAN</b>	BAF – VRM	50	très hiver	½ précoce à tardif	53	1,8	<b>32,3</b>	<b>12,8</b>
<b>Moyenne</b>					<b>60,8 %</b>	<b>2,3</b>	<b>36</b>	<b>11,7</b>

Code couleur : **vert foncé** = les meilleurs résultats, **vert clair** = résultats intermédiaires, **orange** = les moins bons.



RENAN : une variété typiquement meunière, à bon compromis rendement/protéines !



### ▲ ATTLASS

Variété toujours **très productive**, qui réalise encore le meilleur rendement, mais attention, son taux de levée beaucoup plus élevé que la moyenne a pu influencer favorablement ce résultat. Sa faible teneur en protéine le décline souvent en blé fourrager, ce qui est encore le cas ici. On évitera de cultiver cette variété pure pour la production de farine. Son rendement intéressant en paille en fait une bonne variété pour la production de concentré fermier. Sa particularité : **il est rare d'observer des maladies sur ATTLASS, même lorsqu'il est cultivé à proximité d'une variété sensible.**

### ▲ CHEVALIER

Présente de **très bons atouts pour la panification**. Généralement plus productive que RENAN, son taux de protéines peut être décevant en cas d'azote limitant. Ici, ce taux est satisfaisant mais son rendement est très faible, peut être dû à sa très mauvaise levée.

### ▲ KORELI

Variété peu cultivée en AB, elle présente, ici, un **bon rendement** en grain. En revanche, son rendement en paille est le plus faible de l'essai blé. Malgré son faible taux de levée (57 %), KORELI réalise le second meilleur rendement, ce qui laisse supposer sa **bonne capacité de "rattrapage"**.

### ▲ PANNONIKUS

Cette variété est un bon blé de compromis rendement/protéines. Dans cet essai, il se situe d'ailleurs dans la moyenne pour ces deux critères.

### ▲ RENAN

Habituellement dans la moyenne en rendement et dans la moyenne haute en protéine, le rendement de cette variété de référence en AB est un peu décevant. Mais attention, son faible coefficient de levée a pu pénaliser ce résultat. RENAN reste un très bon blé de **compromis rendement/protéines**.

## ■ ■ ■ A retenir 2011

ATTLASS se démarque par son rendement, alors que RENAN se démarque par sa teneur en protéines.

# Essais semis sous couvert

## Enjeux

- Gagner du temps sur l'implantation d'une inter-culture
- Limiter le salissement de la culture suivante grâce à la présence du couvert en place
- Enrichir le système en azote

## Nouveauté 2014

- L'implantation de trèfles sous couvert d'orge d'hiver

## Objectifs

- Repérer les trèfles :
  - qui se développent bien sous couvert de culture ;
  - qui ne se montent pas trop afin de ne pas gêner la récolte ;
  - qui couvrent bien le sol après moisson.

## Contacts

- Coordinateurs : Amandine GUIMAS (CA61), Thierry METIVIER (CA14)
- Expérimentateur : Stéphane TRIHAN (CA14)

## Essai semis de trèfles sous couvert d'orge d'hiver 2014

### Informations sur l'essai

Nom de la parcelle	La Plaine
Type de sol	Sol limono-argileux
Précédent	Maïs
Antéprécédent	Prairie temporaire (pâturage)
Type d'essai	macroparcelle
Nombre de blocs	Pas de répétition
Inter-rang	Néant



22/05/14 : l'orge a épié, le sol n'est pas encore couvert par le trèfle d'Alexandrie

### Interventions

Date	Interventions	Produits et quantité/ha (grains/m <sup>2</sup> ; l, kg, g)
28/11/2013	Semis de l'orge	Semis avec le combiné, à 280 gr/m <sup>2</sup> (140 kg/ha)
20/03/2014	Ecroulage	Houe rotative
22/03/2014	Semis des trèfles	Semis avec la herse étrille équipée d'un semoir
10/09/2014	Récolte de l'orge	
	Désherbage	Pas de désherbage : présence d'un couvert
	Fertilisation	Aucune fertilisation

## ■ ■ ■ Modalités expérimentales

4 espèces de trèfles ont été semées :

- Trèfle blanc nain : WINTER WHITE, 4 kg/ha ;
- Trèfle de Perse : 12 kg/ha ;
- Trèfle violet : CORVUS, 12 kg/ha;
- Trèfle d'Alexandrie : TIGRI, 12 kg/ha.

## ■ ■ ■ Conditions d'expérimentation



Orge d'hiver après le passage de la joue rotative le 20/03/14, c'est son stade juste avant le semis des trèfles.

L'orge d'hiver a été semée dans de bonnes conditions, et a subi l'hiver humide.

Les bandes de trèfles ont été semées à la herse étrille équipée de descentes de semoir, dans de bonnes conditions.

## ■ ■ ■ Observations en végétation et résultats à la récolte



Trèfle blanc nain sous orge le 01/07/2014.  
Rendement de l'orge le 10/09/14 : **30 q/ha**



Trèfle d'Alexandrie sous orge le 01/07/2014  
Rendement de l'orge le 10/09/14 : **21 q/ha**



Trèfle de Perse sous orge le 01/07/2014  
Rendement de l'orge le 10/09/14 : **32 q/ha**



Trèfle de Perse sous orge le 17 juin  
Rendement de l'orge le 10/09/14 : **29 q/ha**

Le **trèfle blanc nain** reste petit : il ne monte pas dans l'orge. Il ne pénalise pas son rendement et ne gêne pas le récolte de la céréale.

Le **trèfle de Perse**, plus haut que le trèfle blanc nain, permet de produire un couvert très mellifère en période estivale. Cette année, le trèfle de Perse est monté à hauteur de l'orge en fin de cycle, ce qui a compliqué la moisson.

Le **trèfle d'Alexandrie**, plus étouffant que les autres trèfles, a dû pénaliser le rendement de l'orge.

Enfin, le **trèfle violet**, pourtant assez étouffant, ne semble pas avoir pénalisé l'orge, ni gêné son battage.

### ■■■ A retenir 2014

Seul le **trèfle blanc nain** est resté petit et n'a pas rendu la récolte de l'orge difficile, sans pénaliser son rendement.

Le **trèfle violet**, pourtant beaucoup plus développé, amène aussi aux mêmes conclusions.

## Essai semis de prairie sous couvert de féverole pois ensilé ou d'orge moissonnée 2014

Cf. itinéraire technique et compléments dans le chapitre « Essais protéagineux ensilés », sous chapitre « Essai ensilage féverole pois 2014 ».

### ■■■ Observations en végétation

Les observations sont visuelles.

#### ▲ Couvert de féverole pois de printemps ou d'orge printemps ?

Le démarrage de la prairie est plus rapide sous le féverole pois de printemps. La couverture su sol par le féverole pois est moins rapide que par l'orge. La disponibilité en azote pour la prairie est certainement plus importante, soit par la moindre consommation des protéagineux comparés à l'orge, soit par l'azote capté par les nodosités. Cette 2<sup>e</sup> hypothèse est moins plausible car l'azote des nodosités jeunes et vivantes n'est pas disponible pour les plantes utilisatrices d'azote.

#### ▲ Couvert de féverole pois d'hiver ou de printemps ?

La prairie est mieux implantée sous le féverole pois de printemps car cette culture est moins développée et moins étouffante.

# Essais chicorée fourragère

## ■ ■ ■ Enjeux

- La chicorée (*Cichorium intybus L*) est une plante fourragère de la famille des Astéracées largement cultivée au Royaume-Uni et en Nouvelle-Zélande pour le pâturage aussi bien des bovins laitiers que des bovins et ovins en engraissement. En France, elle a été préconisée dès XVIIIème siècle pour les vaches laitières, mais au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, elle a été délaissée au profit de plantes fourragères comme le raygrass, le trèfle.
- En 2010, un voyage d'étude **Reine Mathilde** en Angleterre a permis aux techniciens bas-normand de découvrir cette plante fourragère. En 2011-2012, 13 exploitations laitières bas-normandes ont implanté la chicorée.
- Les périodes de sécheresse estivale successives, notamment en 2003 et 2010, ont ravivé l'intérêt porté à cette plante qui, grâce à sa racine pivotante, permet de capter profondément les éléments du sol. Elle reste ainsi productive tout au long de l'été.
- C'est une plante à destination du pâturage qui est utilisée en priorité en association, souvent avec du raygrass anglais et du trèfle blanc.



Fleur de chicorée

## ■ ■ ■ Contacts

- Coordinateurs : **Eléonore THERY** (Institut de l'Élevage) et **Antoine JEANNE** (Agronat).
- Expérimentateur : **Antoine JEANNE** (Agronat).

## Essai valeurs alimentaires 2013

### ■ ■ ■ Objectifs

- Déterminer les valeurs alimentaires de la chicorée en fonction :
  - De **la période de l'année (mai à octobre)**
  - Du type de sol (séchant, ou limoneux)
- Déterminer si :
  - Le type de sol influence-t-il ou non l'évolution et la composition en minéraux de la chicorée fourragère ?
  - La chicorée résiste-elle bien aux stress hydriques en période estivale ?

### ■ ■ ■ Informations sur l'essai

Quatre exploitations laitières biologiques bas-normandes ont été suivies de mai à octobre 2013 pour une série de six prélèvements de chicorée à raison d'un prélèvement par mois soit un total de 24 analyses.

Trois avaient un sol séchant et peu profond (dont une parcelle en bord de mer) et une un sol limoneux profond.

La chicorée était présente exclusivement en mélanges prairiaux à destination du pâturage de vaches laitières conduites en agrobiologie, dont la ferme vitrine Reine Mathilde. Les surfaces présentes sur les exploitations variaient de 3 à 35 ha.

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire agronomique normand (Lano) à Saint-Lô (50).



Localisation des exploitations étudiées.



La chicorée : plante à pâturer, même en stock sur pied.

## ■ Critères analysés

▲ Quatorze critères analysés

Constituants principaux	Macroéléments	Oligo-éléments
Matière sèche (MS)	Phosphore (P)	Cuivre (Cu)
Matières minérales (MM)	Calcium (Ca)	Zinc (Zn)
Matières azotées totales (MAT)	Magnésium (Mg)	Manganèse (Mn)
Cellulose brute (CB)	Potassium (K)	Fer (Fe)
Digestibilité Inra	Sodium (Na)	

Afin d'enrichir les résultats et permettre des comparaisons, certains résultats ont été comparés aux teneurs en minéraux du ray-grass anglais en stade feuillu en prairie de Normandie (*Lolium perenne*) et du trèfle blanc en premier cycle végétatif (*Trifolium repens*) issues des tables de l'Inra (INRA, 2007), plantes fourragères classiquement utilisées au pâturage en élevage laitier et souvent associées à la chicorée dans les mélanges prairiaux.

Pour les résultats complets des analyses de chaque prélèvement : [Cf. annexe 6](#)

▲ Particularités des valeurs UF et PDI

Le LANO n'a pas été en mesure d'analyser ces paramètres pour l'étude Reine Mathilde faute d'équations correspondantes. Les Etats publiant des études sur la chicorée n'utilisent pas le système français d'UF et de PDI pour caractériser les valeurs énergétiques et protidiques des aliments des animaux d'élevage. Seule une étude suisse a permis d'obtenir des valeurs UF et PDI sur la chicorée fourragère obtenues in vivo et in sacco.

### Les valeurs UF et PDI de la chicorée fourragère suisse

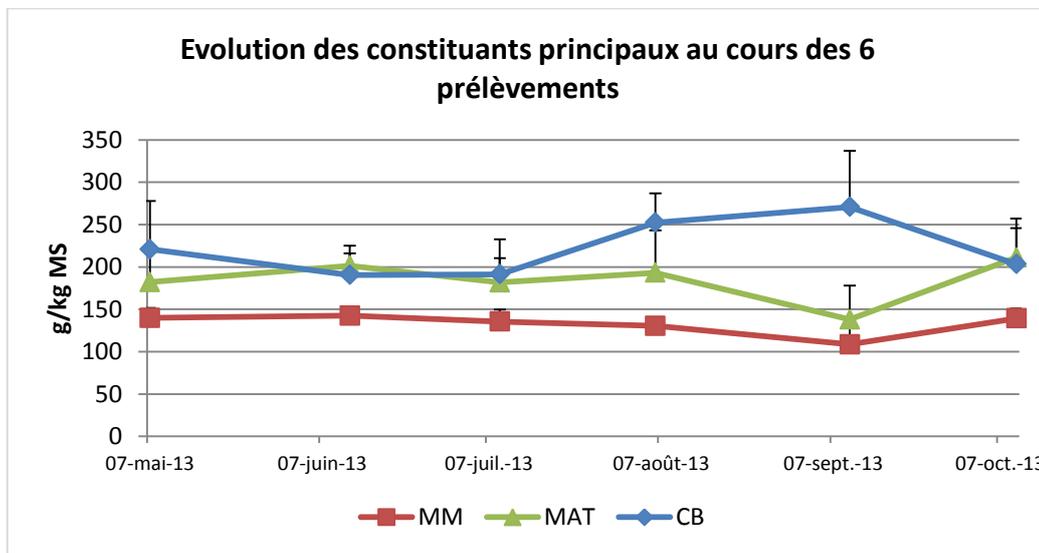
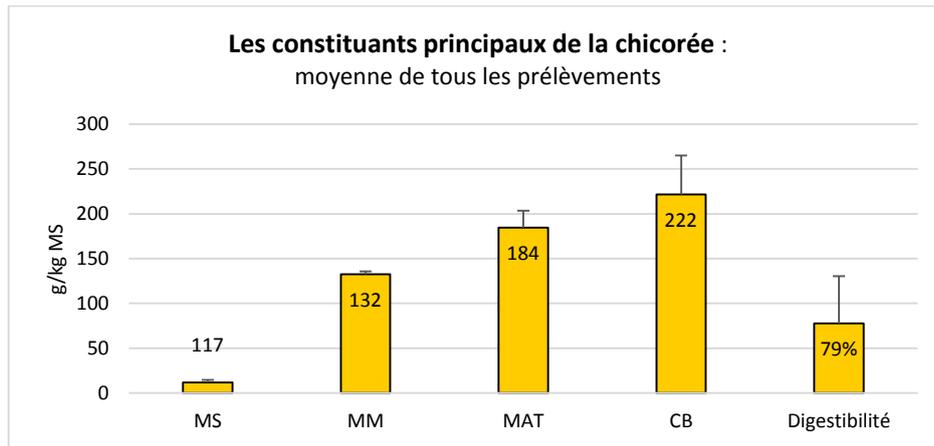
(Arrigo, Y, et al., 2008)

UFL / kg MS	0,8
UFV / kg MS	0,8
PDIE (g/kg MS)	84
PDIN (g/kg MS)	94



Chicorée au stade feuillu en association à du trèfle blanc et du ray-grass

## ■ ■ ■ Les constituants principaux de la chicorée

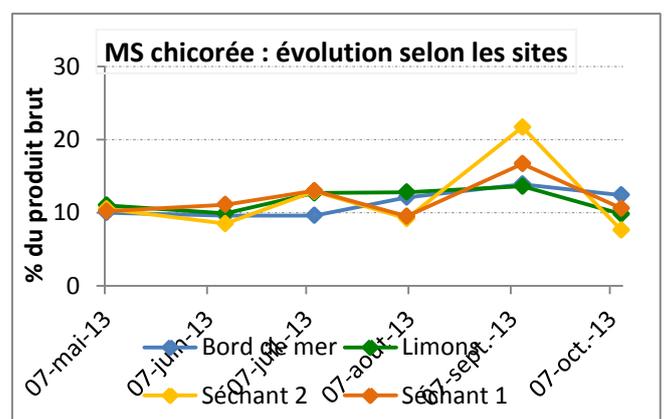
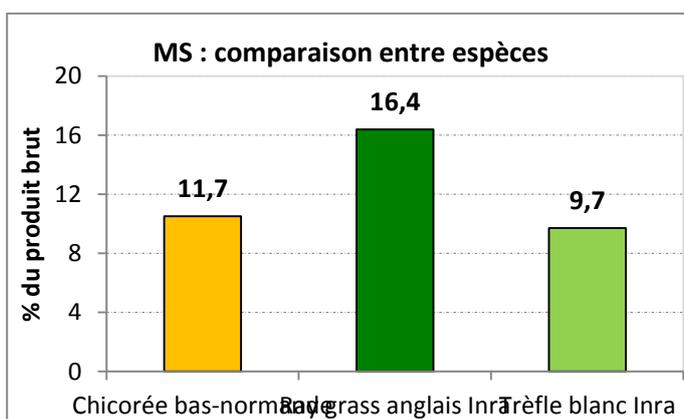


La confrontation aux résultats de la chicorée néo-zélandaise provient d'une étude menée par Harrington et Al en 2006. Les recommandations alimentaires proviennent de l'Institut de l'Elevage (2013).

### 📌 La matière sèche (MS)

La chicorée fourragère est assez pauvre en matière sèche (à peine 12%) contrairement au ray-grass anglais.

C'est pourquoi, il n'est pas recommandé de la faner. L'ensilage reste possible mais sa vocation première demeure le pâturage. Les sols séchant permettent des taux de matière sèche globalement plus élevés que les sols limoneux et en bord de mer. Le taux de matière sèche est plus élevé en période estivale pour tous les types de sols.



Les matières minérales (MM)

C'est une plante fourragère assez intéressante pour sa teneur en minéraux : **132 g/kg MS** pour la chicorée bas-normande, mais elle ne satisfait pas sa réputation de plante très riche !

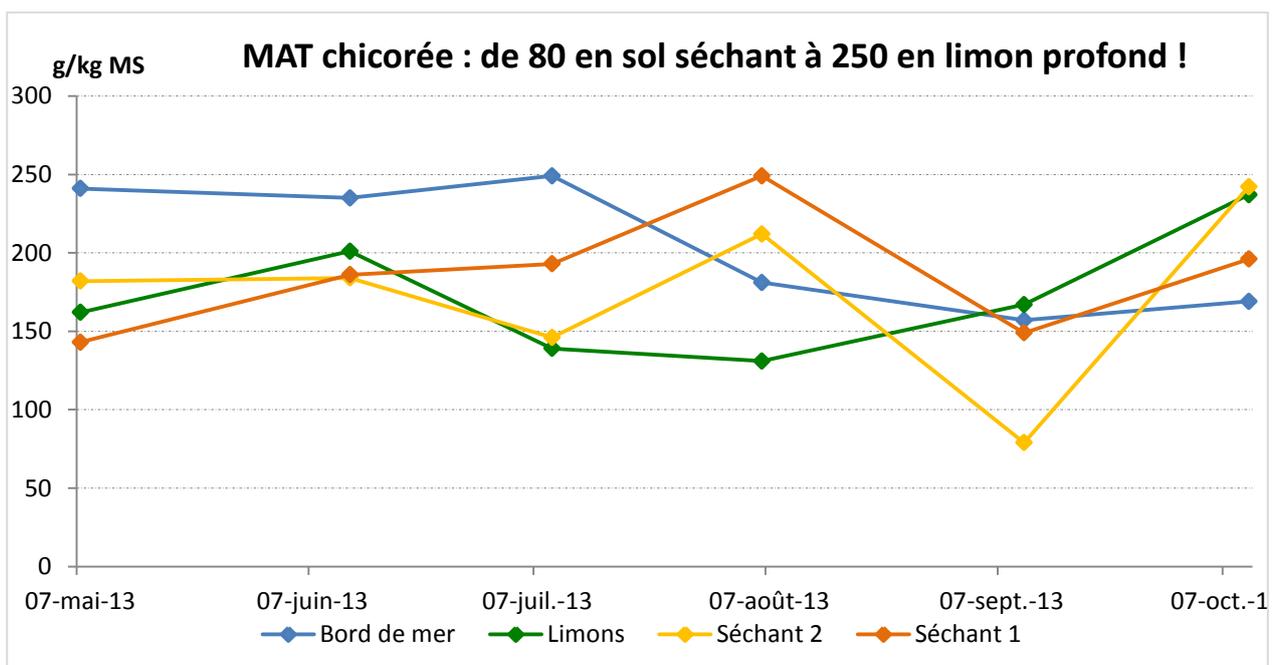
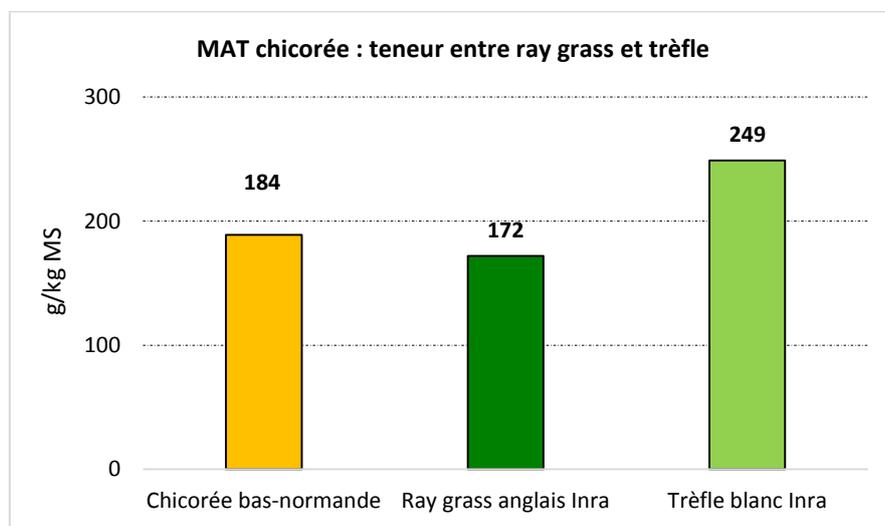
La teneur en matières minérales (ou cendres) de la chicorée qu'elle soit néo-zélandaise, suisse ou bas-normande est légèrement supérieure aux teneurs du ray-grass anglais et du trèfle blanc qui s'établissent aux environs de 120g/kg MS.

Pour un même site, les variations de la teneur en minéraux sur les 6 mesures vont de 25 à 70 g / kg MS. Elles peuvent traduire la disponibilité du sol en minéraux, même si la racine pivotante de la chicorée permet de capter ces éléments en profondeur.

Les matières azotées totales (MAT)

La chicorée normande est une plante bien pourvue en MAT : 184 g / kg MS, ce qui la situe entre le ray-grass anglais et le trèfle blanc.

La teneur en MAT varie de 80 à 250 g / kg MS selon le type de sol et selon l'époque de prélèvement. Quel que soit le sol, il est fréquent de voir des variations importantes de la teneur en MAT de l'ordre de 100 g / kg MS au cours de la saison.



### La cellulose brute (CB)

La cellulose brute de Weende semble être relativement équivalente entre le ray-grass anglais et la chicorée bas-normande, ce qui en fait une fourragère intéressante pour les ruminants.

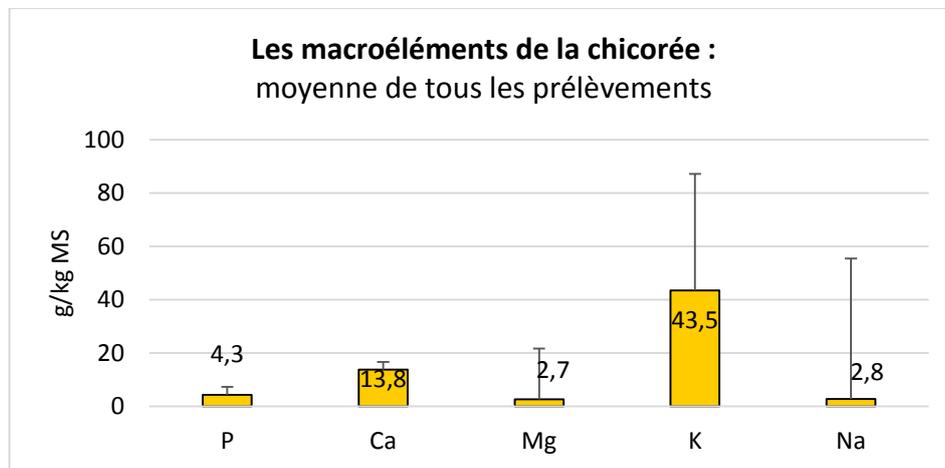
On remarque une augmentation du taux de cellulose brute surtout dans le sol « séchant » due au vieillissement de la plante. C'est dans le sol limoneux que la chicorée semble contenir le moins de cellulose brute sur toute la période étudiée.

### La digestibilité

La mesure a été effectuée sur seulement 2 prélèvements en septembre et octobre. En septembre 2013, la chicorée était en fin de cycle, tandis qu'en octobre, elle avait généralement recommencé un nouveau cycle de végétation.

La chicorée bas-normande atteint elle aussi des valeurs de digestibilité élevée à 79% de la matière organique, tous prélèvements confondus. Rappelons qu'un ray-grass anglais a une digestibilité moyenne de 77% et un trèfle blanc de 83% (INRA, 2007). Sa digestibilité est par-conséquent tout aussi honorable que les plantes fourragères classiques.

### Les macroéléments



#### Le phosphore (P)

Notre étude en Basse-Normandie évalue les teneurs en phosphore de la chicorée fourragère à **4,3 g/kg MS**, soit à des niveaux inférieurs à une étude néo-zélandaise qui la situait à 6,6 g/kg MS en sol limoneux. Les teneurs vont de 2,3 à 6,9 g / kg MS.

Le sol « bord de mer » est le type de sol où les teneurs sont les plus élevées notamment en juillet et qui se rapproche le plus de la bibliographie néo-zélandaise (6,9 g/kg MS). En revanche, le sol limoneux bas-normand est celui dont la chicorée implantée contient le moins de phosphore (3,6 g/kg MS en moyenne). Les teneurs en phosphore de la chicorée sont très variables au cours du temps : elles sont généralement plus élevées en période estivale.

Une vache laitière de 650 kg ayant un niveau de production de 25 litres de lait quotidien a des besoins en phosphore évalués à 40 g/jour pour satisfaire ses besoins d'entretien et de production. Des carences entraînent une perte d'appétit qui induit une baisse de la production laitière voire de l'ostéomalacie. (Kessler, 2001)

#### Le calcium (Ca)

La chicorée bas-normande affiche pour le calcium **13,8 g / kg MS**. Les teneurs vont de 9,3 à 18,2 g / kg MS.

L'étude néo-zélandaise présente des teneurs de 11,8 g/kg MS, assez proches des nôtres.

En juin et en septembre, les teneurs sont plus élevées quel que soit le type de sol atteignant 18,2 g/kg MS en « bord de mer ».

Cependant, les teneurs en calcium varient relativement peu dans le temps pour un type de sol considéré. Une part trop importante de chicorée dans la ration des vaches en fin de gestation peut être précurseur de fièvre vitulaire étant donné les fortes concentrations en calcium de la plante.

Le calcium est présent à hauteur de 125mg par litre de lait. Une vache laitière de 650kg produisant 25 litres de lait par jour excrète dans le lait par conséquent 3 g de calcium par jour. L'apport en calcium absorbable préconisé pour une telle vache laitière est de 50g/jour pour satisfaire ses propres besoins d'entretien et de production. Une carence en calcium peut entraîner une fièvre de lait, des boiteries chroniques et de l'ostéomalacie (Kessler, 2001)

### Le magnésium (Mg)

La chicorée bas-normande affiche pour le magnésium **2,7 g/kg MS**. Les teneurs vont de 2 à 3,8 g / kg MS. La bibliographie néo-zélandaise admet des teneurs de 3,9 g/kg MS. Les variations dans le temps des teneurs en magnésium de la chicorée fourragère bas-normande sont équivalentes autour d'**1 g/kg MS**, selon le type de sol considéré.

Cette vache laitière de 650 kg ayant un niveau de production de 25 litres de lait quotidien a des besoins en **magnésium absorbable de 8,35g/jour**. Une carence en magnésium est à l'origine des **tétanies d'herbage** (Kessler, 2001).

### Le potassium (K)

La chicorée bas-normande affiche pour le potassium **43,5 g/kg MS**. Les teneurs vont de 15,5 à 56,3 g / kg MS.

Les études néo-zélandaises établissent une concentration en potassium de la chicorée fourragère en sol limoneux de **38 g/kg MS**. Les valeurs moyennes de notre étude bas-normande sont toujours supérieures quel que soit le type de sol considéré.

Le sol limoneux est le seul sol où la teneur ne décroche pas en fin de période estivale.

Les besoins en potassium pour une vache laitière en production sont de 6,5 mg/kg MS de ration.



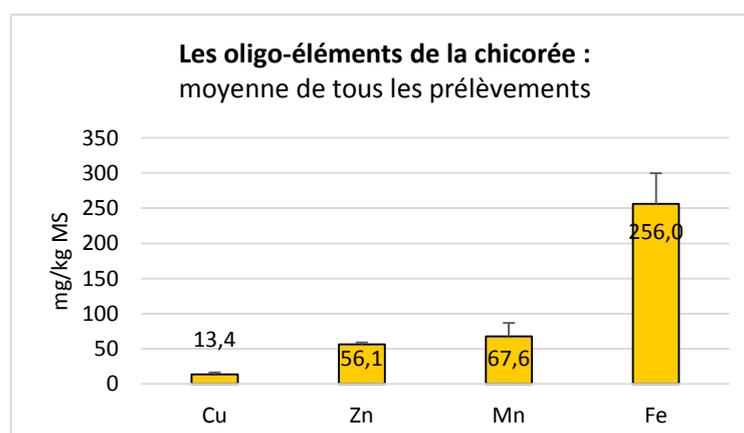
Parcelle avec chicorée en période hivernale

### le sodium

La chicorée bas-normande affiche pour le potassium **2,8 g/kg MS**. Les teneurs vont de 0,6 à 9,7 g / kg MS. Des études sur la chicorée néo-zélandaise en sol limoneux ont évalué une concentration en sodium de 5,9 g/kg MS. Dans notre étude en Basse-Normandie, les teneurs les plus élevées en sodium s'observent dans le sol « bord de mer » où elles s'élèvent en moyenne à **4,6 g/kg MS** suivi du sol limoneux (4,1g) et des sols séchants (1,0 et 1,3g). Les concentrations en sodium tendent à augmenter au fur et à mesure que l'été progresse. Les fortes teneurs observées dans le sol en bord de mer peuvent être expliquées par la proximité de la parcelle avec le littoral.

Une vache laitière a des besoins en sodium qui s'élèvent à 1 à 1,5 g/kg MS de ration (Grant, 1992). Des carences en sodium induisent une perte d'appétit et par conséquent une baisse de production laitière ainsi qu'une baisse du taux butyreux (Kessler, 2001).

## Les oligo-éléments



### ▲ Le cuivre (Cu)

La chicorée bas-normande affiche pour le cuivre **13,4 mg/kg MS**. Les teneurs vont de 7 à 23 mg / kg MS. Elle a des teneurs en moyenne inférieures à celles de l'étude néo-zélandaise à 18,6 mg/kg MS. **Pourtant, on observe de nettes différences entre les différents types de sols étudiés. En effet, c'est en « bord de mer » que les concentrations sont les plus élevées et s'approchent des teneurs néo-zélandaises atteignant 17,4 mg/kg MS en moyenne entre mai et octobre avec un pic à 23 mg en juillet. Le sol limoneux, quant à lui, ne suit pas la tendance d'augmentation des teneurs en période estivale chutant ainsi à 7 mg/kg MS en juillet-août.** Les besoins en cuivre d'une vache laitière sont estimés à 10 mg/kg MS de ration. Des carences en cuivre chez le bovin peuvent entraîner des problèmes cardiaques, des troubles de la fécondité ainsi que des boiteries et la décoloration des phanères. (Guyot, 2012)

### ▲ Le zinc (Zn)

La chicorée bas-normande affiche pour le zinc **56,1 mg/kg MS**. Les teneurs vont de 24,7 à 99,3 mg / kg MS. La chicorée néo-zélandaise affiche des teneurs très proches à 57,7 mg/kg MS. Concernant la chicorée bas-normande, **c'est en bord de mer que les teneurs en zinc sont les élevées et les plus stables atteignant 100 mg/kg MS sur le début de la période estivale mais marque un décrochage à 55 mg/kg MS en septembre pour repartir en octobre.** Le sol limoneux a une teneur en zinc très inférieure aux autres types de sols. Les sols séchants, quant à eux ont des teneurs élevées mis à part en fin de printemps. **Les besoins d'une vache laitière en zinc sont estimés à 50 mg/kg MS de ration. Des carences en zinc entraînent des dépilations, des problèmes de pattes tels des articulations douloureuses et des onglons en mauvais état.** (Guyot, 2012).

### ▲ Le manganèse (Mn)

La chicorée bas-normande affiche pour le manganèse **67,6 mg/kg MS**. Les teneurs vont de 30,5 à 109,6 mg / kg MS. La chicorée néo-zélandaise contient 161 mg/kg MS de manganèse. La chicorée bas-normande en contient en moyenne 67,65 mg/kg MS. Les plus fortes teneurs en manganèse sont observées en « bord de mer » (87,10 mg), les plus faibles sur le sol « séchant 2 » (**59,30 mg**). **Concernant l'évolution des teneurs dans le temps, elles sont très variables : les sols séchants ont tendance à avoir des concentrations qui augmentent en période estivale alors que les sols limoneux et en « bord de mer » à diminuer à cette période.** **Le manganèse est nécessaire dans la ration d'une vache laitière à hauteur de 50 mg/kg MS de ration. Des carences entraînent des troubles de reproduction et des défauts d'aplombs.** (Guyot, 2012)

### ▲ Le fer (Fe)

La chicorée bas-normande affiche pour le fer **256 mg/kg MS**. Les teneurs vont de 46 à 1032 mg / kg MS. La chicorée néo-zélandaise a des teneurs en fer de 167 mg/kg MS. Les teneurs en mai sont exceptionnellement très élevées en mai en sol « séchant 1 » et limoneux. Elles diminuent nettement sur les périodes suivantes. Le sol « séchant 1 » semblent permettre à la chicorée **d'être plus riche en fer que les autres sols (437 mg en moyenne en sol « séchant 1 » contre 147 mg en sol « séchant 2 »).** Le sol « bord de mer » **s'approche davantage des teneurs néo-zélandaises (189 mg).** **Les besoins en fer d'une vache laitière en production sont évalués à 50 mg/kg MS de ration.** (Grant, 1992) **Des carences en fer sont responsables d'anémie, de tachycardie, d'intolérance à l'effort ainsi que d'acidoses suite à un effort physique.** (Guyot, 2012)

## ■■■ A retenir 2014

Une plante fourragère peu adaptée à la fauche par sa teneur modérée en matière sèche (12%).

Des teneurs en MAT (moyenne 18,4% de la MS) et minéraux (moyenne 13,2%) :

- intéressantes pour couvrir les besoins des vaches laitières
- supérieures aux valeurs du raygrass anglais
- très variables selon les sols et périodes de l'année (MAT parfois équivalente à celle du trèfle blanc !)

Un fourrage a priori très digestible (dMO = 0,79)

De bonnes teneurs en phosphore P = 4,4 et en calcium Ca = 13,8 g/kg MS.

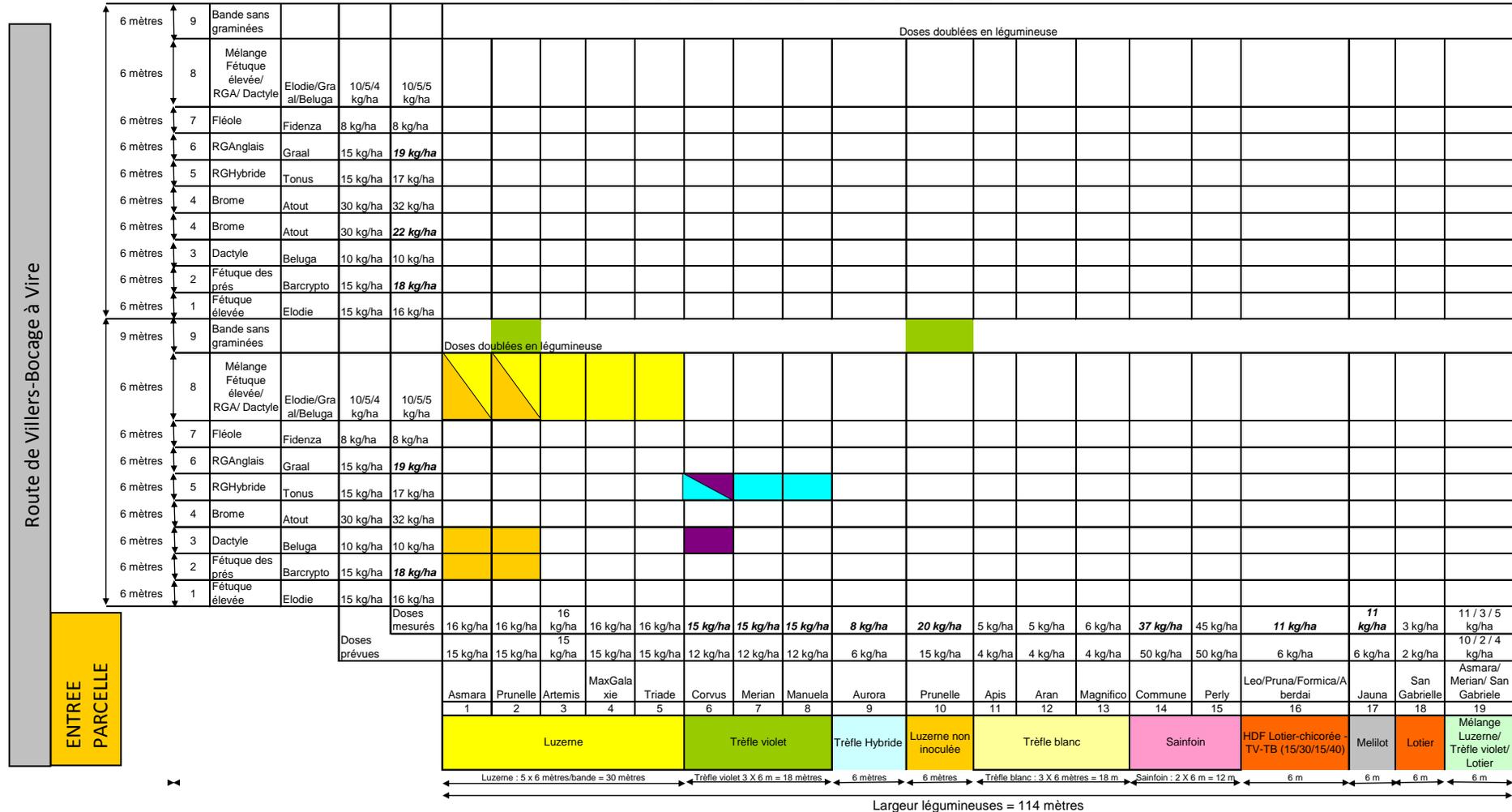


*En Angleterre, en septembre : des bovins qui pâturent au fil de stocks sur pied de prairie diversifiée comportant de la chicorée.*

# Annexes

# Annexe 1 : plan du damier prairial

## ESSAI LEGUMINEUSES PRAIRIALES



### Couleurs pour micro-parcelles avec observations :

- quelles différences entre variétés de luzerne ?
- différence entre luzerne inoculée ou non ?
- quelle graminée associer à la luzerne ?
- Quelle différence entre variétés de TV ?
- quelle graminée associer au TV ? RGH ou dactyle ?

## Annexe 2 : observations sur l'implantation

### 2.1 Implantation des légumineuses

Espèces	Variétés	Caractéristiques des variétés	Levées au 23/08/11	Levées au 29/08/11	Vigueur Sortie d'hiver au 30/03/12
Luzerne	ASMARA	Variété 2009, productive (16,7 T MS/ha) et à bonne teneur en protéines (19,8 %), pérenne (7,8)	+++	+++	++, des trous, pâturins et mourons
	PRUNELLE	Variété 2006, productive (16,8 T MS/ha) et à bonne teneur en protéines (19,5 %), très pérenne (7,8)	++++	+++++	++
	ARTEMIS	Variété 2010, productive (17,5 T MS/ha) et à bonne teneur en protéines (19,1 %), très pérenne (8,6)	+++	+++++	++, plus de pâturins et mourons
	GALAXIEMAX	Mélange de 2 variétés TIMBALE (2003 ; 16,7 T MS/ha ; 20% protéines) et GALAXIE (2007 ; 17,3 T MS/ha ; 20,1% protéines, pérenne 7,6)	++++	+++++	++
	TRIADE	Variété non répertoriée (catalogue bio)	+++	+++++	++ moins présent ?)
Trèfle violet	CORVUS	Variété 2003, productive (14 T MS/ha) et très pérenne (9,0), risque de verse	+++	+++++	+++++ Pas de trous
	MERIAN	Variété 2002, productive (14 T MS/ha) et pérenne (7,4)	++	+++++	+++++
	MANUELA	Variété non répertoriée (catalogue bio)	++	++++	+++++
Trèfle hybride	AURORA		+	+++	+++ , des trous, pâturin
Luzerne non inoculée	PRUNELLE		+++	+++++	++ (plus clair, des trous, pâturins et mourons)
Trèfle Blanc	APIS	Variété 2003, agressive (4 <sup>ème</sup> au classement, agressivité 7), type intermédiaire, adaptée à la fauche, pérennité 6,5	Non levée	++	++++, peu de trous
	ARAN	Variété 1986, très agressive (1 <sup>ère</sup> au classement), type intermédiaire	Non levée	++	++++, des trous, moins couvert, mourons
	MAGNIFICO	Variété 2008, peu agressive (17 <sup>ème</sup> au classement, agressivité 6,3), type géant, pérennité 6,4	Non levée	+	+++
Sainfoin	COMMUNE		Non levée	++	+++++
	PERLY		Non levée	++	++++, plus de trous que le Commune
Mélange Lotier, Chicorée, trèfle violet, trèfle blanc	LEO, PRUNA, FORMICA, ABERDAI		+	+	+++ (+++++ pour chicorées et trèfle blanc)
Méfilot	JAUNA		+	+	+, peu poussant, très sale
Lotier	SAN GABRIELLE		Non levée	?	+, peu présent, on le cherche, envahi par les repousses de colza
Mélange Luzerne, trèfle violet, lotier	ASMARA, MERIAN, SAN GABRIELLE		++	++++	++++, surtout trèfle violet, pâturins
Mélange agri Luzerne, dactyle, fétuque élevée			++		

## 2.2 Implantation des graminées

Espèces	Variétés	Caractéristiques des variétés (par rapport aux variétés de la même espèce)	Levées au 29/08/11	Vigueur Sortie d'hiver au 30/03/12
Fétuque élevée	ELODIE	Variété 2008, dans la moyenne (production 11,1 T MS/ha, début épiaison 9/05 et résistance rouilles, feuilles assez flexibles 6,9	++	+++ , fort salissement (mourons)
Fétuque des prés	BARCRYPTO	Variété 2009, moins productive (11 T MS/ha) <b>moins souple d'exploitation, peu</b> remontante et bonne résistance aux rouilles	+	+++ , moindre salissement
Dactyle	BELUGA	Variété 2005, moins précoce en épiaison, peu remontante, productive (10,4 T MS/ha) et assez résistante aux rouilles	++	+++ , un peu de mourons
Brome	ATOUT	Variété 2006, assez précoce en épiaison, productive (13,1 T MS/ha) et pérenne 7,6	++++	+++ , un peu de mourons
Ray-Grass Hybride	TONUS	Variété 2007, type dilpoïde et italien, plus tardive en épiaison, assez souple <b>d'exploitation, très productive</b> 14,6 T MS/ha, moyenne en remontaison (5,5)	+++++	+++++
Ray-Grass Anglais	GRAAL	<b>Variété 2007, type dilpoïde, moins productive 8,8 T MS/ha, souple d'exploitation, peu</b> remontante, pérenne, assez sensible aux maladies	+++++	+++
Fléole	FIDENZA	Variété non répertoriée	+	++++
Mélange Fétuque élevée, RGA, Dactyle	ELODIE, GRAAL, BELUGA	Variétés déjà citées	+++	

## Annexe 3 : résultats des mesures 2012

### 3.1 Résultats de la récolte 2012 pour la luzerne

Quelles différences entre variétés de luzerne : mesure (tri + pesée sur la bande Fétuque élevée – RGA – Dactyle)								
Variétés	Coupe 1 (14/05, début bourgeons)		Coupe 2 (26/06 végétatif repousse de 4 semaines)		Coupe 3 (22/08, floraison)		Total	
	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Luzerne (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Luzerne (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Luzerne (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT moyenne Luzerne (g/kg MS)
ASMARA	1,6	144	2,1	163	1,6	182	<b>5,3</b>	<b>163</b>
PRUNELLE	1,0	163	2,3	187	1,8	187	<b>5,1</b>	<b>182</b>
ARTEMIS	1,8	168	2,4	179	1,9	198	<b>6,1</b>	<b>182</b>
GALAXIEMA X	2,0	178	2,2	170	1,4	192	<b>5,6</b>	<b>178</b>
TRIADE	1,6	187	2,3	158	1,9	174	<b>5,8</b>	<b>171</b>
Quelles différences entre luzerne inoculée ou non : notations visuelles (annexe Observations sur l'implantation) + pesée sur la bande Fétuque élevée – RGA – Dactyle								
Bandes	Coupe 1 (14/05, début bourgeons)		Coupe 2 (26/06, végétatif repousse de 4 semaines)		Coupe 3 (22/08, floraison)		Total	
Prunelle inoculée	1,0 T MS/ha		2,3 T MS/ha		1,8 T MS/ha		<b>5,1 T MS/ha</b>	
Prunelle non inoculée	1,6 T MS/ha		1,8 T MS/ha		1,3 T MS/ha		<b>4,7 T MS/ha</b>	
Quelle graminée associer à la luzerne : « abondance » = proportion de luzerne dans l'association (prélèvements et tri de poignées sur 2 variétés Asmara et Prunelle)								
Espèces associées	Coupe 1 (14/05, début bourgeons)		Coupe 2 (26/06, végétatif repousse de 4 semaines)		Coupe 3 (22/08, floraison)			
Fétuque élevée	12 %		52 %		75 %			
Fétuque des prés	12 %		55 %		78 %			
Dactyle	21 %		33 %		60 %			
Mélange Fétuque élevée-RGA-Dactyle	8 %		18 %		44 %			

### 3.2 Résultats de la récolte 2012 pour le trèfle violet

Quelles différences entre variétés de trèfle violet : mesure (tri + pesée sur la bande Dactyle (prévue initialement sur la bande Ray Grass Hybride mais celui-ci a trop étouffé les légumineuses, mêmes les trèfles violets))								
Variétés	Coupe 1 (14/05, avant bourgeons)		Coupe 2 (26/06, tout début floraison)		Coupe 3 (22/08, floraison)		Total	
	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)
CORVUS	1,9	182	3,9	172	4,1	161	<b>9,9</b>	<b>169</b>
MERIAN	2,6	197	3,0	175	3,7	165	<b>9,3</b>	<b>177</b>
MANUELLA	2,6	180	3,4	170	4,2	158	<b>10,2</b>	<b>168</b>
Quelle graminée associer au trèfle violet : « abondance » = proportion de trèfle violet dans l'association (prélèvements et tri de poignées sur 1 variété Corvus)								
Espèces associées		Coupe 1 (14/05, avant bourgeons)		Coupe 2 (26/06, tout début floraison)		Coupe 3 (22/08, floraison)		
Dactyle		20 %		60 %		80 %		
Ray Grass Hybride		5 %		20 %		80 %		
Mélange Fétuque élevée-RGA-Dactyle		17 %		54 %		78 %		

### 3.3 Résultats de la récolte 2012 pour l'ensemble des légumineuses

Quelles différences entre espèces de légumineuses : mesure (tri + pesée sur la bande Fétuque élevée-RGA-Dactyle)								
Espèces	Coupe 1 (14/05, avant bourgeons)		Coupe 2 (26/06, tout début floraison)		Coupe 3 (22/08, floraison)		Total	
	Production de l'association (estimation t MS/ha)	proportion de légumineuses	Production de l'association (estimation t MS/ha)	proportion de légumineuses	Production de l'association (estimation t MS/ha)	proportion de légumineuses	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT de l'association (g/kg MS) et % moyen de légumineuses
Moyenne 5 luzernes	1,6	10 %	2,3	17 %	1,7	54 %	<b>5,6</b>	<b>108 (30 %)</b>
Moyennes 3 trèfles violets	2,4	18 %	3,4	53 %	4,0	76 %	<b>9,8</b>	<b>129 (50 %)</b>
Trèfle hybride	1,5	15 %	2,3	50 %	2,5	50 %	<b>6,3</b>	<b>136 (40 %)</b>
Luzerne non inoculée	1,6	10 %	1,8	25 %	1,3	60 %	<b>4,7</b>	<b>109 (30 %)</b>
Trèfle blanc (variété APIS)	2,5	15 %	3,8	40 %	4,0	60 %	<b>10,3</b>	<b>124 (40 %)</b>
Sainfoin (variété COMMUNE)	2,0	15 %	2,2	20 %	1,3	35 %	<b>5,5</b>	<b>99 (25 %)</b>
Mélange Lotier, Chicorée, trèfle violet, trèfle blanc	2,1	15 %	3,7	50 %	3,4	50 %	<b>9,2</b>	<b>110 (40 %)</b>
Mélicot	1,8	5 %	1,6	10 %	0,5	10 %	<b>3,9</b>	<b>89 (5-10 %)</b>
Lotier	1,7	5 %	1,6	10 %	0,8	10 %	<b>4,1</b>	<b>88 (5-10 %)</b>
Mélange Luzerne, trèfle violet, lotier	2,7	20 %	2,9	60 %	3,2	80 %	<b>8,8</b>	<b>125 (55 %)</b>

## Annexe 4 : résultats des mesures 2013

### 4.1 Résultats de la récolte 2013 pour la luzerne (entre parenthèses, les valeurs de l'année 2012)

Quelles différences entre variétés de luzerne : mesure (tri + pesée sur la bande Fétuque élevée – RGA – Dactyle)										
Variétés	Coupe 1 (22/05, bourgeons)		Coupe 2 (3/07 bourgeons repousses de 6 semaines)		Coupe 3 (6/08, floraison à 50 %)		Coupe 4 (18/09, début floraison, repousses de 6 semaines)		Total	
	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Luzerne (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Luzerne (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Luzerne (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT luzerne(g/kg MS)	Production de l'association (estimation T MS/ha)	Valeur MAT moyenne 3 premières coupes de Luzerne (g/kg MS)
ASMARA	2,7 <i>(1,6 en 2012)</i>	222	2,6 <i>(2,1)</i>	187	1,0 <i>(1,6)</i>	196	0,2	191	<b>6,5</b> <i>(5,3)</i>	<b>201</b> <i>(163)</i>
PRUNELLE	1,7 <i>(1,0)</i>	236	1,8 <i>(2,3)</i>	197	1,2 <i>(1,8)</i>	202	0,8	206	<b>5,5</b> <i>(5,1)</i>	<b>211</b> <i>(182)</i>
ARTEMIS	1,2 <i>(1,8)</i>	250	1,7 <i>(2,4)</i>	199	1,3 <i>(1,9)</i>	202	0,4	207	<b>4,6</b> <i>(6,1)</i>	<b>217</b> <i>(182)</i>
GALAXIEMA X	1,9 <i>(2,0)</i>	221	2,0 <i>(2,2)</i>	185	0,8 <i>(1,4)</i>	210	0,2	169	<b>4,9</b> <i>(5,6)</i>	<b>205</b> <i>(178)</i>
TRIADE	1,6 <i>(1,6)</i>	236	1,7 <i>(2,3)</i>	192	1,4 <i>(1,9)</i>	172	0,8	199	<b>5,5</b> <i>(5,8)</i>	<b>200</b> <i>(171)</i>
Quelles différences entre luzerne inoculée ou non : pesée sur la bande Fétuque élevée – RGA – Dactyle										
Bandes	Coupe 1 (22/05, bourgeons)		Coupe 2 (3/07 bourgeons repousses de 6 semaines)		Coupe 3 (6/08, floraison à 50 %)		Coupe 4 (18/09, début floraison, repousses de 6 semaines)		Total	
Prunelle inoculée	1,7 t MS/ha <i>(1,0 en 2012)</i>		1,8 t MS/ha <i>(2,3)</i>		1,2 t MS/ha <i>(1,8)</i>		0,8 t MS/ha		<b>5,5 t MS/ha</b> <i>(5,1)</i>	
Prunelle non inoculée	0,7 t MS/ha <i>(1,6)</i>		1,6 t MS/ha <i>(1,8)</i>		0,8 t MS/ha <i>(1,3)</i>		0,4 t MS/ha		<b>3,5 t MS/ha</b> <i>(4,7)</i>	
Quelle graminée associer à la luzerne : « abondance » = proportion de luzerne dans l'association (prélèvements et tri de poignées sur 2 variétés Asmara et Prunelle)										
Espèces associées	Coupe 1 (22/05, bourgeons)		Coupe 2 (3/07 bourgeons repousses de 6 semaines)		Coupe 3 (6/08, floraison à 50 %)		Coupe 4 (18/09, début floraison, repousses de 6 semaines)			
Fétuque élevée	15 % <i>(12 % en 2012)</i>		56 % <i>(52 %)</i>		86 % <i>(75 %)</i>		Non mesuré (très faible % de graminées)			
Fétuque des prés	25 % <i>(12 %)</i>		48 % <i>(55 %)</i>		95 % <i>(78 %)</i>					
Dactyle	16 % <i>(21 %)</i>		37 % <i>(33 %)</i>		76 % <i>(60 %)</i>					
Mélange Fétuque élevée-RGA-Dactyle	7 % <i>(8 %)</i>		25 % <i>(18 %)</i>		46 % <i>(44 %)</i>					

## 4.2 Résultats de la récolte 2013 pour le trèfle violet

Quelles différences entre variétés de trèfle violet : mesure (tri + pesée sur la bande Dactyle (prévue initialement sur la bande Ray Grass Hybride mais celui-ci a trop étouffé les légumineuses en 2011-2012, mêmes les trèfles violets)										
Variétés	Coupe 1 (22/05, début bourgeons)		Coupe 2 (3/07 début floraison, repousses de 6 semaines)		Coupe 3 (6/08, floraison avancée)		Coupe 4 (18/09, floraison, repousses de 6 semaines)		Total	
	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT Trèfle violet (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT de l'association (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	Valeur MAT 3 premières coupes de Trèfle violet (g/kg MS)
CORVUS	3,0 <i>(1,9 en 2012)</i>	188	déjà récolté		1,4 <b>(4,1)</b>	166	0,6	160	<b>5,0 sans la coupe 2 (6,0)</b>	<b>177 sur coupes 1 et 3 (169)</b>
MERIAN	2,9 <b>(2,6)</b>	218	2,1 <b>(3,0)</b>	189	1,6 <b>(3,7)</b>	192	0,4	167	<b>7,0 total et 4,9 sans la coupe 2 (9,3 total et 6,3 sans la coupe 2 en 2012)</b>	<b>199 sur 3 coupes et 205 sur coupes 1 et 3 (177 sur 3 coupes et 181 sur coupes 1 et 3 en 2012)</b>
MANUELLA	2,2 <b>(2,6)</b>	207	1,7 <b>(3,4)</b>	188	0,9 <b>(4,2)</b>	186	0,5	150	<b>5,3 total et 3,6 sans la coupe 2 (10,2 total et 6,8 sans la coupe 2)</b>	<b>193 sur 3 coupes et 196 sur coupes 1 et 3 (168 sur 3 coupes et 169 sur coupes 1 et 3 en 2012)</b>
Quelle graminée associer au trèfle violet : « abondance » = proportion de trèfle violet dans l'association (prélèvements et tri de poignées sur 1 variété Corvus)										
Espèces associées	Coupe 1 (22/05, début bourgeons)		Coupe 2 (3/07 début floraison, repousses de 6 semaines)		Coupe 3 (6/08, floraison avancée)		Coupe 4 (18/09, début floraison, repousses de 6 semaines)			
Dactyle	13 % <b>(20 % en 2012)</b>		36 % <b>(60 %)</b>		41 % <b>(80 %)</b>		Non mesuré (très faible % de graminées)			
Ray Grass Hybride	22 % <b>(5 %)</b>		38 % <b>(20 %)</b>		90 % <b>(80 %)</b>					
Mélange Fétuque élevée-RGA-Dactyle	23 % <b>(17 %)</b>		Non estimé							

### 4.3 Résultats de la récolte 2013 pour l'ensemble des légumineuses

Quelles différences entre espèces de légumineuses : mesure (tri + pesée sur la bande Fétuque élevée-RGA-Dactyle)										
Espèces	Coupe 1 (22/05)		Coupe 2 (3/07)		Coupe 3 (6/08)		Coupe 4 (18/09)		Total	
	Production de l'association (estimation t MS/ha)	MAT de l'association (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	MAT de l'association (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	MAT de l'association (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	MAT de l'association (g/kg MS)	Production de l'association (estimation t MS/ha)	MAT de l'association (g/kg MS)
Moyenne 5 luzernes	1,8 <i>(1,6 en 2012)</i>	115	2,0 (2,3)	142	1,1 (1,7)	171	0,5 (0)	195	<b>5,4 (5,6)</b> <b>1,6 sur coupes 3 et 4</b>	<b>144 (108)</b>
Trèfle violet	3,0 (2,4)	128	2,5 (3,4)	165	1,5 (4,0)	172	0,4 (0)	184	<b>7,4 (9,8)</b> <b>1,9 sur coupes 3 et 4</b>	<b>152 (129)</b>
Trèfle hybride	2,2 (1,5)	116	1,3 (2,3)	113	Faible pousse <i>(2,5 en 2012)</i>	Pas d'analyse	Faible pousse	Pas d'analyse	<b>3,5 (6,3)</b>	<b>115 (136)</b>
Luzerne non inoculée	0,7 (1,6)	112	1,7 (1,8)	140	0,9 (1,3)	194 ?	0,4 (0)	206	<b>3,7 (4,7)</b>	<b>155 (109)</b>
Trèfle blanc (variété Apis)	1,7 (2,5)	121	1,8 (3,8)	126	Faible pousse <i>(4,0 en 2012)</i>	Pas d'analyse	Faible pousse	Pas d'analyse	<b>3,5 (10,3)</b>	<b>124 (124)</b>
Sainfoin (variété Commune)	1,6 (2,0)	111	1,3 (2,2)	124	Faible pousse <i>(1,3 en 2012)</i>	Pas d'analyse	Sainfoin quasi disparu	Pas d'analyse	<b>2,9 (5,5)</b>	<b>117 (99)</b>
Mélange Lotier/Chicorée/trèfle violet/trèfle blanc	2,9 (2,1)	109	4,0 (3,7)	138	1,2 (3,4)	175	0,8 (0)	186	<b>8,9 (9,2)</b>	<b>133 (110)</b>
Méililot	Méililot disparu <i>(1,8 en 2012)</i>		Méililot disparu <i>(1,6 en 2012)</i>		Méililot disparu <i>(0,5 en 2012)</i>		Méililot disparu		<b>Méililot disparu</b> <i>(3,9 en 2012)</i>	<i>89 en 2012</i>
Lotier	Lotier disparu <i>(1,7 en 2012)</i>		Lotier disparu <i>(1,6 en 2012)</i>		Lotier disparu <i>(0,8 en 2012)</i>		Lotier disparu		<b>Lotier disparu</b> <i>(4,1 en 2012)</i>	<i>88 en 2012</i>
Mélange Luzerne/trèfle violet/lotier	3,4 (2,7)	124	2,9 (2,9)	<i>Pas d'analyse</i>	0,8 (3,2)	178	0,5 (0)	179	<b>7,6 (8,8)</b>	<b>139 (125)</b>
Mélange agri Luzerne/dactyle/fétuque élevée	Non mesuré				2,5	160	1,7 (0)	186	<b>4,2 sur coupes 3 et 4</b>	<b>170</b>

## Annexe 5 : résultats des mesures 2014

	02/05/2014				30/06/2014				21/08/2014				Cumul 3 coupes		% de lég. sur les 3 coupes
	% leg	% gram	% chicorée	rendement t MS/ha	% leg	% gram	% chicorée	rendement t MS/ha	% leg	% gram	% chicorée	rendement t MS/ha	rendement t MS/ha	MAT g/kg MS	
Dactyle + luzerne Asmara	30	70	0	1,9	25	75	0	4,6	80	20	0	2,8	<b>9,3</b>	151	42%
Dactyle + luzerne Prunelle	30	70	0	1,7	40	60	0	4,3	55	45	0	2,0	<b>8,0</b>	161	42%
Dactyle + luzerne Artemis	40	60	0	2,2	45	55	0	4,3	75	25	0	2,9	<b>9,4</b>	171	53%
Dactyle + luzerne GalaxieMax	20	80	0	1,5	40	60	0	3,8	75	25	0	2,1	<b>7,4</b>	152	46%
Dactyle + luzerne Triade	20	80	0	1,3	15	85	0	3,4	70	30	0	1,9	<b>6,5</b>	137	32%
													<b>8,1</b>	<b>154</b>	<b>43%</b>
Dactyle + TV Corvus	35	65	0	1,8	40	60	0	3,7	45	55	0	1,2	<b>6,7</b>	128	40%
Dactyle + TV Merian	10	90	0	1,4	10	90	0	2,5	10	90	0	0,0	<b>4,0</b>	107	10%
													<b>5,3</b>	<b>117</b>	<b>25%</b>
Dactyle + luzerne non inoculée Prunelle	30	70	0	2,0	50	50	0	3,9	80	20	0	2,5	<b>8,4</b>	155	54%
Dactyle + TB Apis	15	85	0	2,3	10	90	0	2,7	30	70	0	0,0	<b>5,0</b>	107	12%

	02/05/2014				30/06/2014				21/08/2014				Cumul 3 coupes		% de lég. sur les 3 coupes
	% leg	% gram	% chicorée	rendement t MS/ha	% leg	% gram	% chicorée	rendement t MS/ha	% leg	% gram	% chicorée	rendement t MS/ha	rendement t MS/ha	MAT g/kg MS	
<b>Dactyle + TB Aran</b>	5	95	0	1,5	25	75	0	3,4	70	30	0	1,0	<b>6,0</b>	112	27%
													<b>5</b>	<b>109</b>	<b>20%</b>
<b>Dactyle + Mélange HDF</b>	30	30	40	3,0	45	30	25	4,1	35	20	45	1,6	<b>8,7</b>	124	38%
<b>Dactyle + luzerne Asmara + TV Merian</b>	40	60	0	1,8				0,0	75	25	0	0,0	<b>1,8</b>	166	40%
<b>Mélange G.Guilbert</b>	50	50	0	3,3	75	25	0	5,1	75	25	0	4,5	<b>12,9</b>	163	69%
<b>Mélange RGH-TV</b>	75	25	0	2,3	40	60	0	4,5	70	30	0	1,5	<b>8,2</b>	122	55%
<b>Fétuque élevée + luzerne Artemis</b>	40	60	0	2,3	65	35	0	4,6	75	25	0	3,1	<b>10,0</b>	172	63%
<b>Fétuque élevée + luzerne Triade</b>	40	60	0	1,4	40	60	0	4,6	70	30	0	2,2	<b>8,1</b>	159	48%
<b>Fétuque des prés + luzerne Artemis</b>	45	55	0	<b>7,7</b>	65	35	0	4,7	80	20	0	2,8	<b>15,2</b>	168	58%
<b>Fétuque des prés + luzerne Artemis corrige</b>	45	55	0	<b>2,6</b>	65	35	0	4,7	80	20	0	2,8	<b>10,1</b>	171	64%

## Annexe 6 : Analyses des prélèvements de chicorée

Date	Sol	MS	MM	MAT	CB	P	Ca	Mg	K	Na	Cu	Zn	Mn	Fe	Digesti bilité
07-mai-13	Bord de mer	10,00	139,00	241,00	299,20	6,23	13,40	2,92	48,86	3,69	17,90	89,30	104,60	210,50	
12-juin-13	Bord de mer	9,60	152,00	235,00	192,20	6,28	18,23	3,37	46,37	2,84	19,90	96,60	109,60	172,10	
09-juil-13	Bord de mer	9,60	156,00	249,00	211,30	6,89	14,59	3,37	50,29	2,83	23,00	99,30	96,00	425,50	
6-août-13	Bord de mer	12,10	122,00	181,00	272,40	4,31	14,91	3,53	34,48	5,83	16,80	95,30	66,00	80,90	
10-sept-13	Bord de mer	13,90	109,00	157,00	273,40	3,42	14,90	2,55	28,79	5,51	12,00	56,60	64,30	46,20	79,20
10-oct-13	Bord de mer	12,40	122,00	169,00	159,10	4,56	13,98	3,31	33,45	6,68	14,70	82,20	82,10	201,90	80,70
07-mai-13	Limon	11,00	153,00	162,00	209,10	4,22	10,89	2,29	42,99	9,70	13,00	65,30	69,60	725,40	
12-juin-13	Limon	9,90	150,00	201,00	154,20	6,50	14,24	2,92	49,48	1,73	13,80	61,80	94,30	294,00	
09-juil-13	Limon	12,70	125,00	139,00	174,30	2,48	13,68	2,02	41,14	3,01	7,20	24,70	50,70	187,40	
6-août-13	Limon	12,80	125,00	131,00	200,60	2,60	16,28	2,61	37,08	3,68	7,00	29,10	46,30	48,40	
10-sept-13	Limon	13,60	148,00	167,00	192,20	2,47	18,24	2,04	48,99	2,77	8,60	34,40	48,00	77,40	87,80
10-oct-13	Limon	9,80	143,00	237,00	259,30	3,40	14,26	2,40	46,40	3,88	9,90	32,80	59,00	170,60	82,80
07-mai-13	Séchant 2	10,50	121,00	182,00	140,10	3,13	9,78	2,06	48,20	0,95	8,70	25,00	51,90	118,70	
12-juin-13	Séchant 2	8,50	138,00	184,00	213,20	5,27	12,75	2,52	50,01	0,82	11,60	45,50	63,30	226,80	
09-juil-13	Séchant 2	12,90	127,00	146,00	204,20	3,29	10,15	2,19	49,69	1,75	9,00	30,70	40,10	59,10	
6-août-13	Séchant 2	9,20	139,00	212,00	270,30	5,65	10,86	2,71	53,00	0,74	18,30	67,60	78,50	131,00	
10-sept-13	Séchant 2	21,70	70,00	79,00	354,30	3,03	14,52	2,04	15,49	0,63	11,10	40,40	56,80	87,70	54,30
10-oct-13	Séchant 2	7,60	147,00	242,00	155,40	4,00	9,26	2,09	56,28	1,32	10,90	47,80	65,20	256,70	84,00
07-mai-13	Séchant 1	10,20	146,00	143,00	235,00	4,44	13,46	2,53	49,49	0,84	9,60	29,70	57,80	1032,00	
12-juin-13	Séchant 1	11,10	130,00	186,00	202,20	6,00	14,12	3,29	45,25	0,60	13,40	42,10	30,50	285,10	
09-juil-13	Séchant 1	13,00	134,00	193,00	175,30	6,16	13,57	3,11	48,76	0,98	19,90	76,40	34,40	134,30	
6-août-13	Séchant 1	9,50	136,00	249,00	266,40	4,24	14,14	3,82	44,53	2,38	19,80	70,00	95,60	330,40	
10-sept-13	Séchant 1	16,70	107,00	149,00	263,20	2,30	16,72	2,88	25,46	1,86	14,70	61,60	90,70	523,90	71,20
10-oct.-13	Séchant 1	10,60	145,00	196,00	239,40	3,62	13,53	2,43	50,36	1,37	11,00	42,90	68,30	318,30	80,30
	<b>moyenne</b>	<b>11,7</b>	<b>131,8</b>	<b>183,7</b>	<b>222,5</b>	<b>4,3</b>	<b>13,6</b>	<b>2,7</b>	<b>43,8</b>	<b>2,5</b>	<b>13,4</b>	<b>54,6</b>	<b>66,3</b>	<b>263,2</b>	<b>76,5</b>



**AGRICULTURES  
& TERRITOIRES**  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
BASSE-NORMANDIE



## Coordination :

**Thierry METIVIER** - Chambre d'agriculture du Calvados  
02.31.51.66.32 - t.metivier@calvados.chambagri.fr

## Les rédacteurs :

**Amandine GUIMAS** - Chambre d'agriculture de l'Orne  
02.33.31.49.92 - amandine.guimas@orne.chambagri.fr

**Caroline MILLEVILLE** - Chambre d'agriculture de la Manche  
02.33.06.46.72 - cmilleville@manche.chambagri.fr

**Gérard BAVIERE** - Chambre d'agriculture du Calvados  
02.31.68.60.68 - g.baviere@calvados.chambagri.fr

**David DELBECQUE** - Chambre d'agriculture du Calvados  
02.31.62.11.67 - d.delbecque@calvados.chambagri.fr

**Arnaud LANGLOIS** - Chambre d'agriculture du Calvados  
02.31.51.66.34 - a.langlois@calvados.chambagri.fr

**Antoine JEANNE** - AGRONAT  
06.09.39.28.44 - contact@agronat.fr

**Pascal ROUGIER** - Littoral Normand  
06.76.40.55.82 - pascal.rougier@littoral-normand.fr

**Eleonore THERY** - stage à l'Institut de l'Elevage



Consultez aussi le résumé  
«L'essentiel de 4 ans d'essais»

Avec la participation financière de :



Avec la contribution financière  
du compte d'affectation spéciale  
«développement agricole et rural»

