

PROJET
REINE
MATHILDE



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE
NORMANDIE



AGRONAT
LITTORAL NORMAND L'Agronomie au Naturel

Résultats 2015

des essais Reine Mathilde

sur l'autonomie alimentaire en AB

Juin 2016

Sommaire

Le projet Reine Mathilde et la « ferme-vitrine »	1
La montée en puissance des essais	2
Localisation des essais	3
Bilan climatique	4
Essai associations céréales-protéagineux d’hiver 2015	5
Essai associations céréales-protéagineux de printemps 2015	15
Essai lupins d’hiver 2015	23
Essai maïs associé 2015	31
Essai prairie pâturée 2015	37
Essai maïs fourrage ultraprécoce 2015	43

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 initiale de 5 ans et reconduit pour 4 années supplémentaires, 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 la recherche d'une autonomie alimentaire renforcée.

Le **GAEC Guilbert** est choisi en 2010 pour devenir ce site. 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

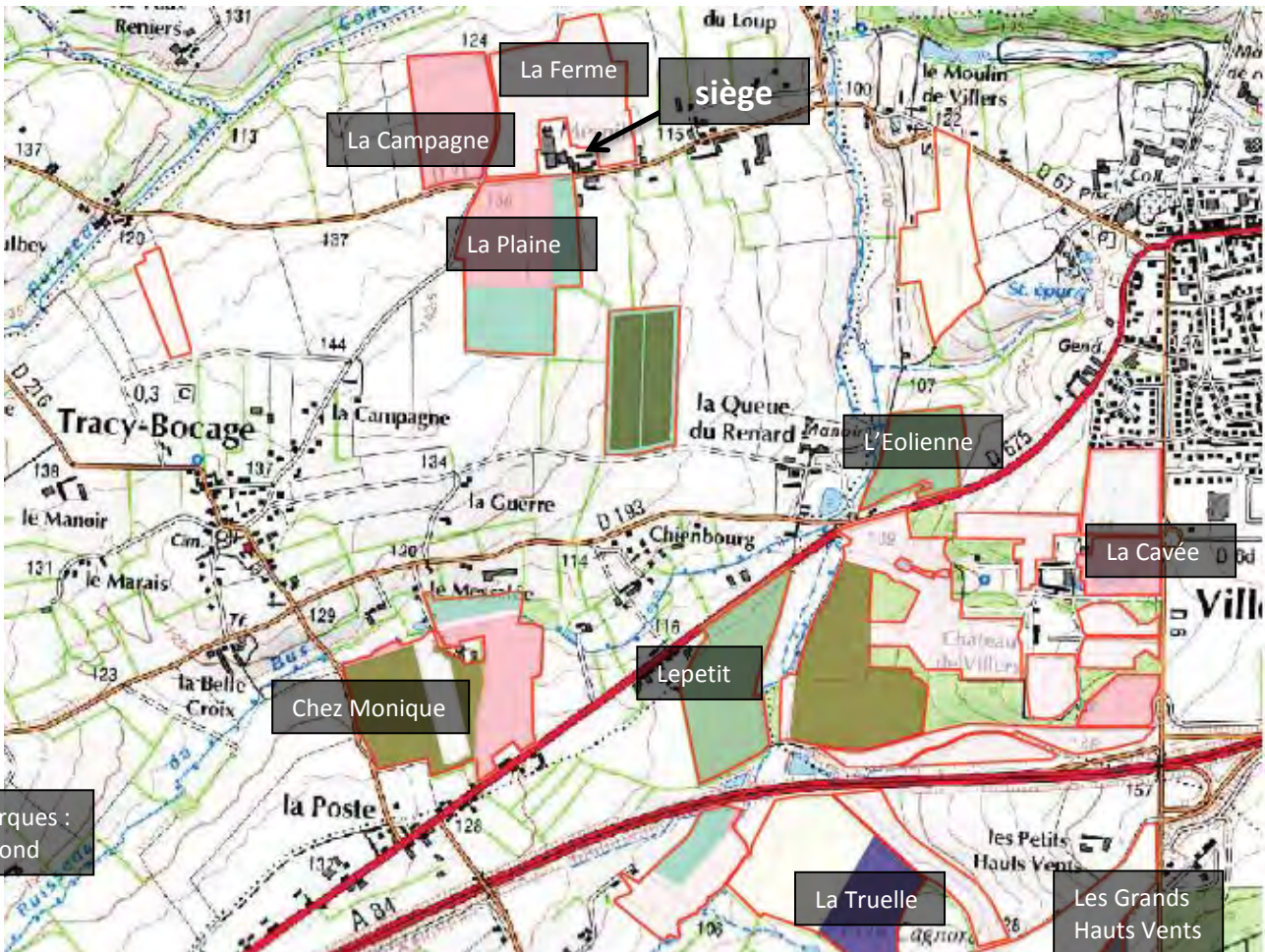
Enjeu	Essai	2011 : 4 thématiques	2012 : 8 thématiques	2013 : 10 thématiques	2014 : 12 thématiques	2015 : 12 thématiques
Plus d'autonomie en protéines par les concentrés	Associations céréales et protéagineux	6 associations d'hiver	3 associations d'hiver	4 associations d'hiver	6 associations d'hiver 4 associations de printemps	19 associations d'hiver 11 associations de printemps
Plus d'autonomie en concentré et en paille	Céréales pour les éleveurs	6 espèces ou variétés	15 espèces ou variétés	16 espèces ou variétés	11 espèces ou variétés	6 espèces d'hiver 3 espèces de printemps
Plus d'autonomie en protéines par les concentrés	Lupin d'hiver		3 variétés Densité de semis	3 variétés, Association avec un couvert gélif	3 plantes compagnes	3 céréales compagnes
	Lupin de printemps		2 lupins blancs 3 lupins bleus		1 lupin blanc 2 lupins bleus 1 lupin jaune	1 lupin blanc 1 lupin bleu 1 lupin jaune
	Féverole d'hiver		3 variétés	2 variétés	3 variétés	1 variété
	Féverole de printemps		2 variétés	5 variétés	4 variétés	1 variété
	Soja			3 variétés		
Plus d'autonomie en protéines par les fourrages	Association maïs + protéagineux			3 associations	4 associations	5 associations
Plus d'autonomie en protéines par les fourrages	Ensilage de protéagineux			Féverole + pois	Féverole + pois Lupin Féverole	Féverole + pois
Plus d'autonomie en protéines par les fourrages	Mélanges prairiaux		FAUCHE Année 1 du damier croisant 19 légumineuses et 8 graminées Découverte de la chicorée	FAUCHE Année 2 du damier Valeur alimentaire de la chicorée	FAUCHE Année 3 du damier	PATURE 13 bandes
Plus d'autonomie fourragère	Maïs fourrage	13 variétés hybrides	10 variétés hybrides 2 variétés population	8 variétés hybrides 1 variété population	1 variété ultraprécoce 1 variété population	1 variété ultraprécoce
Plus d'autonomie fourragère	Semis de prairie sous couvert				3 trèfles sous orge 3 couverts	
Diversification pour la vente	Blé	5 variétés				

Localisation des essais



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

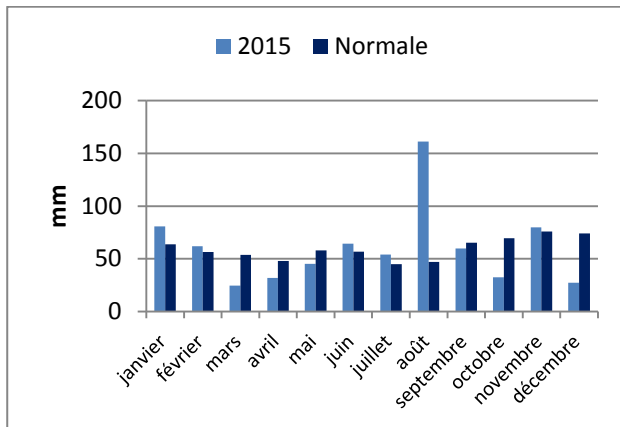
Les parcelles de l'exploitation qui ont porté les essais :



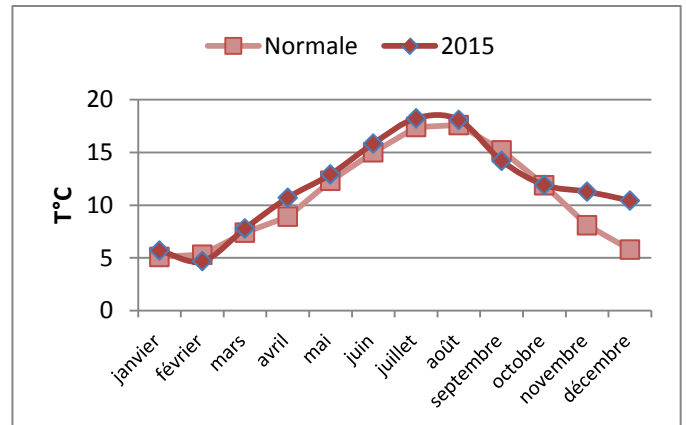
Bilan climatique

2015, un printemps relativement sec puis un automne exceptionnellement doux

■■■ Pluviométrie



■■■ Température



Source : station météo Carpiquet

■■■ Commentaires

L'hiver 2014/2015 a été particulièrement doux entraînant un avancement conséquent des cultures d'hiver. Le mois de février plus froid a permis un certain rééquilibrage. La douceur hivernale faisait craindre un développement important des maladies mais la relative sécheresse des mois de mars et avril a permis aux cultures de ne pas être particulièrement affectées. Les cultures de printemps ont bénéficié de températures plus élevées que la normale et de pluies régulières. Seul le mois d'août a été plus frais que la normale. Il a également été particulièrement 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 se sont aussi salées rapidement.

Essais associations céréales-protéagineux

Essai associations céréales-protéagineux d'hiver 2015

■ ■ ■ Nouveauté 2015

- ▲ 19 associations inédites,
- ▲ Dispositif pédagogique en "damier".

■ ■ ■ Enjeux

- ▲ Enrichir les concentrés fermiers en protéines :
 - Les associations céréales-protéagineux offrent une multitude de combinaisons selon l'objectif recherché. En Normandie, l'association la plus courante reste celle avec le pois fourrager comme protéagineux associé, qui présente l'inconvénient d'être versant et peu doté en protéines (comme tous les pois).
 - Les associations céréales-protéagineux sécurisent le rendement par les effets de compensation, mais la composition finale n'est pas facilement prévisible.

■ ■ ■ Objectifs

- ▲ Repérer les associations :
 - qui permettent de récolter une part importante de protéagineux (pour une meilleure valeur PDI du mélange)
 - qui présentent des risques de verse limités
 - qui présentent une bonne compatibilité de maturité à la récolte

■ ■ ■ Contacts

- ▲ Coordinateurs : Amandine GUIMAS (CA61) et Thierry METIVIER (CA14)
- ▲ Expérimentateur : Stéphane Trihan (CA14)

■ ■ ■ Informations sur l'essai

Nom de la parcelle :	La Campagne
Type de sol :	Limon argileux
Précédent :	Prairie temporaire
Antéprécédent :	Prairie temporaire
Type d'essai :	Parcelles de 6m x 6m sans répétition
Nombre de blocs :	1
Inter-rang pour les protéagineux :	12,5 cm
Inter-rang pour les céréales compagnes :	Hétérogène (semis à la volée)
Reliquat sortie hiver (au 12 février 2015) :	57 kgN/ha



Vue d'ensemble du damier d'associations céréales-protéagineux d'hiver en juin 2015

■■■ Interventions

Date	Interventions	Commentaires
21/11/2014	Semis	Semis des protéagineux au combiné, puis perpendiculairement semis des céréales avec la herse étrille équipée d'un semoir
07/09/2015	Récolte	
	Désherbage	Aucun désherbage
	Fertilisation	Aucune fertilisation directe

■■■ Modalités expérimentales

24 associations céréales - protéagineux ont été implantées en parcelles de 36 m² (6 m x 6 m) en "damier" (plusieurs bandes de protéagineux semées perpendiculairement à plusieurs bandes de céréales). Les doses de semis utilisées pour les différentes associations correspondent à 60% de la dose de semis en pur de chaque espèce, sauf pour le pois fourrager et la vesce, limités à 20 grains/m².

(Semis à 60% de la dose en pur)	FÉVEROLE : IRÉNA 24 GR/M ²	POIS FOURRAGER : ANDREA 20 GR/M ²	POIS PROTÉAGINEUX : ISARD 54 GR/M ²	VESCE : RUBIS 20 GR/M ²
TRITICALE : VUKA 180 GR/M ²				
ORGE : SÉDUCTION 180 GR/M ²				
SEIGLE : ELEGO 180 GR/M ²				
EPEAUTRE : ZOLLERNPELTZ 180 GR/M ²				
BLÉ : SKERZZO 210 GR/M ²				
AVOINE : FERVENTE 180 GR/M ²				

Chacune des espèces implantées en association a été semée en pur afin de servir de témoin. Pour ce faire, les céréales ont été semées à 120 % de leur densité en pur (2 passages de semoir à 60% de la dose pure), et les protéagineux ont été semés à 100 % de leur densité en pur :

CÉRÉALES (SEMIS À 120% DE LA DOSE EN PUR)	PROTÉAGINEUX (SEMIS À 100% DE LA DOSE EN PUR SAUF POUR LE POIS FOURRAGER)
AVOINE : FERVENTE 360 GR/M ²	FÉVEROLE : IRÉNA 40 GR/M ²
BLÉ : SKERZZO 420 GR/M ²	POIS FOURRAGER : ANDREA 20 GR/M ²
EPEAUTRE : ZOLLERNPELTZ 360 GR/M ²	POIS PROTÉAGINEUX : ISARD 90 GR/M ²
ORGE : SÉDUCTION 360 GR/M ²	
SEIGLE : ELEGO 360 GR/M ²	
TRITICALE : VUKA 360 GR/M ²	

■ ■ ■ Conditions d'expérimentation



Dispositif au 9 avril 2015 : les cultures ne sont pas vigoureuses.



1^{er} mars 2015 : dégâts d'animaux sur les lupins

Le précédent "prairie temporaire multi-espèces" a permis d'obtenir un reliquat sortie hiver favorable au développement des céréales, et un moindre salissement (zéro désherbage).

La prairie a été détruite peu de temps avant le semis, ce qui a engendré un sol "soufflé" qui a probablement pénalisé la levée des céréales (surtout triticales et seigle). L'hiver doux et humide a favorisé la battance des limons, et gêné le développement des céréales et des protéagineux sortie hiver. Le printemps sec a permis de limiter le développement de maladies, quasi absentes sur les céréales comme sur les protéagineux.

Au printemps, les sangliers, lapins, pigeons et autres animaux ont fait beaucoup de dégâts, surtout sur les lupins blancs d'hiver et les pois protéagineux.

A noter : en 2015, des associations de protéagineux à ensiler ont été implantées : féverole ou lupin associé respectivement avec de la féverole, du pois fourrager, du pois protéagineux, de la vesce et du lupin. Les lupins blancs, déjà mal levés, ont été dévorés par les lapins. L'ensemble de ces modalités ont donc été broyées sortie hiver.

La récolte a été réalisée très tardivement (7 septembre 2015) à cause des conditions humides de la fin du mois d'août. Certaines espèces étaient donc en sur-maturité.

■ ■ ■ Observations en végétation

Dans le tableau ci-dessous, la **capacité d'association potentielle (note/5)** des deux espèces mélangées est notée de 1 (= mauvaise capacité d'association) à 5 (= très bonne capacité d'association).

La capacité d'association de deux espèces prend en compte la compatibilité : de leur hauteur, de leur maturité, de leur pouvoir couvrant...)

	Comptage sortie hiver, le 6 mars 2015		7 juillet 2015		
	Nb p/m ² (% levée céréale)	Nb p/m ² (% levée protéagineux)	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
Triticale	132 (36%)	-	115	-	Triticale : peu de pieds, fort tallage, mais céréale trop claire pour jouer le rôle de tuteur et couvrir le sol. Stade laiteux pâteux.
Triticale + féverole	14 (8%)	12 (50%)	93	135	Triticale : très peu présent. Féverole : 10 étages de gousse. Association : hauteur similaire, maturité similaire, pas d'étouffement. Très bonne capacité d'association (5/5)

	Comptage sortie hiver, le 6 mars 2015		7 juillet 2015		
	Nb p/m ² (% levée céréale)	Nb p/m ² (% levée protéagineux)	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
Triticale + pois fourrager	14 (8%)	22 (100%)	100	versé	<p>Triticale : très peu présent. Pois fourrager : peu de pieds, non tuteurés, donc versés. Association : en l'absence de tuteur, le pois va être difficile à récolter et est davantage consommé par la faune sauvage : le pois fourrager ne permet pas ici de sécuriser le rendement. Hauteur et maturité similaires.</p> <p>Bonne capacité d'association (4/5)</p>
Triticale + pois protéagineux	14 (8%)	34 (63%)	102	50	<p>Triticale : très peu présent. Pois protéagineux : développement homogène. Association : le pois protéagineux est mûr bien avant le triticale et risque de tomber au sol avant moisson.</p> <p>Mauvaise capacité d'association (2/5)</p>
Triticale + vesce	14 (8%)	11 (55%)	104	80	<p>Triticale : très peu présent. Vesce : peu de pieds, non tuteurés, donc versés. Association : en l'absence de tuteur, la vesce va être difficile à récolter : la vesce ne permet pas ici de sécuriser le rendement. Hauteur et maturité similaires.</p> <p>Bonne capacité d'association (4/5)</p>
Orge	155 (43%)	-	65	-	<p>Orge : plante sèche, tête cassée, stade pâteux dur.</p>
Orge + féverole	70 (39%)	12 (50%)	95	135	<p>Orge : quasi mûre. Féverole : absence de feuilles, environ 10 étages de gousse. Association : l'orge est mûre bien avant la féverole.</p> <p>Mauvaise capacité d'association (2/5)</p>
Orge + pois fourrager	70 (39%)	22 (100%)	70	Versé	<p>Orge : quasi mûre. Pois fourrager : couché sur l'orge ou à terre, faute de tuteur plus haut. Peu de pieds. Association : l'orge est mûre bien avant le pois fourrager.</p> <p>Capacité d'association moyenne (3/5)</p>
Orge + pois protéagineux	70 (39%)	34 (63%)	70	50	<p>Orge : quasi mûre. Pois protéagineux : quasi mûr. Association : hauteur et maturité similaires.</p> <p>Très bonne capacité d'association (5/5)</p>
Orge + vesce	70 (39%)	11 (55%)	70	36 couchée	<p>Orge : quasi mûre. Vesce : encore verte, couchée sur l'orge ou à terre, faute de tuteur plus haut. Peu de pieds. Association : l'orge est mûre bien avant la vesce.</p> <p>Très mauvaise capacité d'association (1/5)</p>

	Comptage sortie hiver, le 6 mars 2015		7 juillet 2015		
	Nb p/m ² (% levée céréale)	Nb p/m ² (% levée protéagineux)	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
Seigle	54 (15%)	-	115	-	Seigle : peu de pieds, fort tallage, mais céréale trop claire pour jouer le rôle de tuteur et couvrir le sol, stade laiteux pâteux, dernière feuille inactive.
Seigle + féverole	10 (6%)	12 (50%)	125	125	Seigle : très peu présent. Féverole : absence de feuilles. La féverole est plus haute dans le seigle qu'avec les autres céréales, plus courtes sur paille. Association : hauteur similaire, maturité similaire, pas d'étouffement. Très bonne capacité d'association (5/5)
Seigle + pois fourrager	10 (6%)	22 (100%)	120	100	Seigle : très peu présent. Pois fourrager : peu de pieds, non tuteurés, donc versés Association : en l'absence de tuteur, le pois va être difficile à récolter et est davantage consommé par la faune sauvage : le pois fourrager ne permet pas ici de sécuriser le rendement. Hauteur et maturité similaires. Bonne capacité d'association (4/5)
Seigle + pois protéagineux	10 (6%)	34 (63%)	125	65	Seigle : très peu présent. Pois protéagineux : développement homogène, il n'a pas été gêné par le seigle qui est haut sur paille, mais peu couvrant. Association : le pois protéagineux est mûr bien avant le seigle et risque de tomber au sol avant moisson. Capacité d'association moyenne (3/5)
Seigle + vesce	10 (6%)	11 (55%)	130	130	Seigle : très peu présent. Vesce : peu de pieds, non tuteurés, donc versés. Association : en l'absence de tuteur, la vesce va être difficile à récolter : la vesce ne permet pas ici de sécuriser le rendement. Hauteur et maturité similaires. Bonne capacité d'association (4/5)
Epeautre	71 (20%)	-	95	-	Epeautre : forte capacité de rattrapage : jusqu'à 8 épis viables/pieds ! Dernière feuille active. Stade laiteux.
Epeautre + féverole	50 (28%)	12 (50%)	90	120	Epeautre : moins présent que dans les associations avec les autres protéagineux. Féverole : absence de feuilles, seul bloc avec les feuilles qui noircissent. Association : hauteur similaire, maturité similaire, mais l'épeautre moins présent et légèrement couché semble légèrement "étouffé" par la féverole. Bonne capacité d'association (4/5)

	Comptage sortie hiver, le 6 mars 2015		7 juillet 2015		
	Nb p/m ² (% levée céréale)	Nb p/m ² (% levée protéagineux)	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
Epeautre + pois fourrager	50 (28%)	22 (100%)	90	80	<p>Epeautre : bien présent. Pois fourrager : peu de pieds. Association : Hauteur similaires mais le pois fourrager risque d'être mûr avant l'épeautre.</p> <p>Capacité d'association moyenne (3/5)</p>
Epeautre + pois protéagineux	50 (28%)	34 (63%)	95	50	<p>Epeautre : bien présent. Pois protéagineux : développement homogène. Association : le pois protéagineux est mûr bien avant l'épeautre et risque de tomber au sol avant moisson.</p> <p>Mauvaise capacité d'association (2/5)</p>
Epeautre + vesce	50 (28%)	11 (55%)	100	90	<p>Epeautre : bien présent. Vesce : bien présente, "court" sur l'épeautre. Association : hauteur et maturité similaires, mais la vesce commence à faire verser légèrement l'association.</p> <p>Capacité d'association moyenne (3/5)</p>
Blé meunier	186 (44%)	-	78	-	<p>Blé : dernière feuille encore active, épis petits et trapus. Stade laiteux.</p>
Blé meunier + féverole	58 (28%)	12 (50%)	95	110	<p>Blé : peu présent dans l'association : il semble avoir été "étouffé" par la féverole, très vigoureuse cette année. Le blé est plus malade avec la féverole qu'avec les autres protéagineux. Féverole : absence de feuilles, environ 10 étages de gousses. Association : hauteur similaire, maturité similaire.</p> <p>Bonne capacité d'association (4/5)</p>
Blé meunier + pois fourrager	58 (28%)	22 (100%)	80	80	<p>Blé : bien présent. Pois fourrager : le pois "court" sur le blé. Association : Hauteur et maturité similaires, mais le pois fourrager risque d'être mûr avant le blé.</p> <p>Capacité d'association moyenne (3/5)</p>
Blé meunier + pois protéagineux	58 (28%)	34 (63%)	80	65	<p>Blé : bien présent. Pois protéagineux : développement homogène, sous couvert du blé. Association : le pois protéagineux est mûr bien avant le blé et risque de tomber au sol avant moisson.</p> <p>Capacité d'association moyenne (3/5)</p>
Blé meunier + vesce	58 (28%)	11 (55%)	80	110	<p>Blé : bien présent. Vesce : "court" sur le blé. Association : Hauteur et maturité similaires, pas de signe de verse à ce stade.</p> <p>Capacité d'association moyenne (3/5)</p>

	Comptage sortie hiver, le 6 mars 2015		7 juillet 2015		
	Nb p/m ² (% levée céréale)	Nb p/m ² (% levée protéagineux)	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
Avoine	153 (42%)	-	115	-	Avoine : au stade laiteux, dernière feuille active, fort pouvoir couvrant.
Avoine + féverole	75 (42%)	12 (50%)	140	135	Avoine : seule association où l'avoine a sa dernière feuille sèche. Féverole : absence de feuilles, 6 étages de gousse. Association : Hauteur et maturité similaires, l'avoine couvre le sol et limite le salissement de la féverole. Très bonne capacité d'association (5/5)
Avoine + pois fourrager	75 (42%)	22 (100%)	115	115	Avoine : fort pouvoir couvrant. Pois fourrager : peu présent. Association : Hauteur similaire, l'avoine couvre le sol et limite le salissement de la parcelle, mais le pois fourrager risque d'arriver à maturité plus tôt que l'avoine. Capacité d'association moyenne (3/5)
Avoine + pois protéagineux	75 (42%)	34 (63%)	115	60	Avoine : fort pouvoir couvrant. Pois protéagineux : développement homogène, sous couvert de l'avoine. Association : le pois protéagineux est mûr bien avant l'avoine et risque de tomber au sol avant moisson. Très mauvaise capacité d'association (1/5)
Avoine + vesce	75 (42%)	11 (55%)	110	115	Avoine : fort pouvoir couvrant. Vesce : court sur l'avoine. Association : hauteur et maturité similaires, pas de signe de verse à ce stade. Bonne capacité d'association (4/5)
Féverole	-	12 (50%)	-	140	Féverole : absence de feuilles, 10 à 12 étages de gousse, graines croquantes, vertes.
Pois fourrager	-	22 (100%)	-	Versé	Pois fourrager : jaunissant, graine dure mais "croquable", peu présent dans les associations.
Pois Protéagineux	-	34 (63%)	-	Dévoré !	Pois protéagineux : sec, graine dure, quasi mûre.
Vesce	-	11 (55%)	-	Versé	Vesce : verte, graines vertes, croquantes.

Classement des associations avec les protéagineux, du plus beau au moins beau, au 7 juillet 2015 :

Associations avec la féverole

Triticale = épeautre = avoine = blé = seigle > orge

Associations avec le pois fourrager :

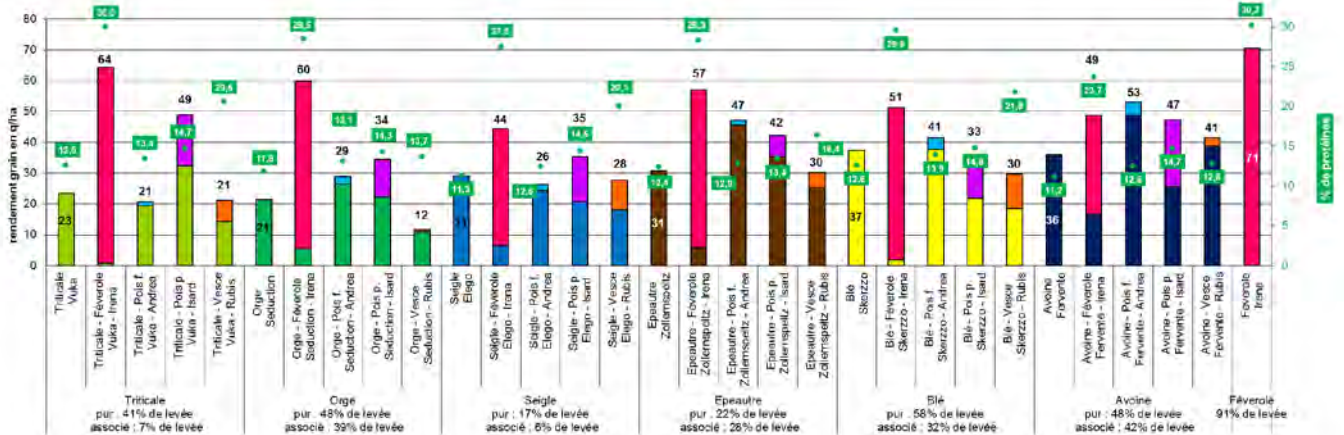
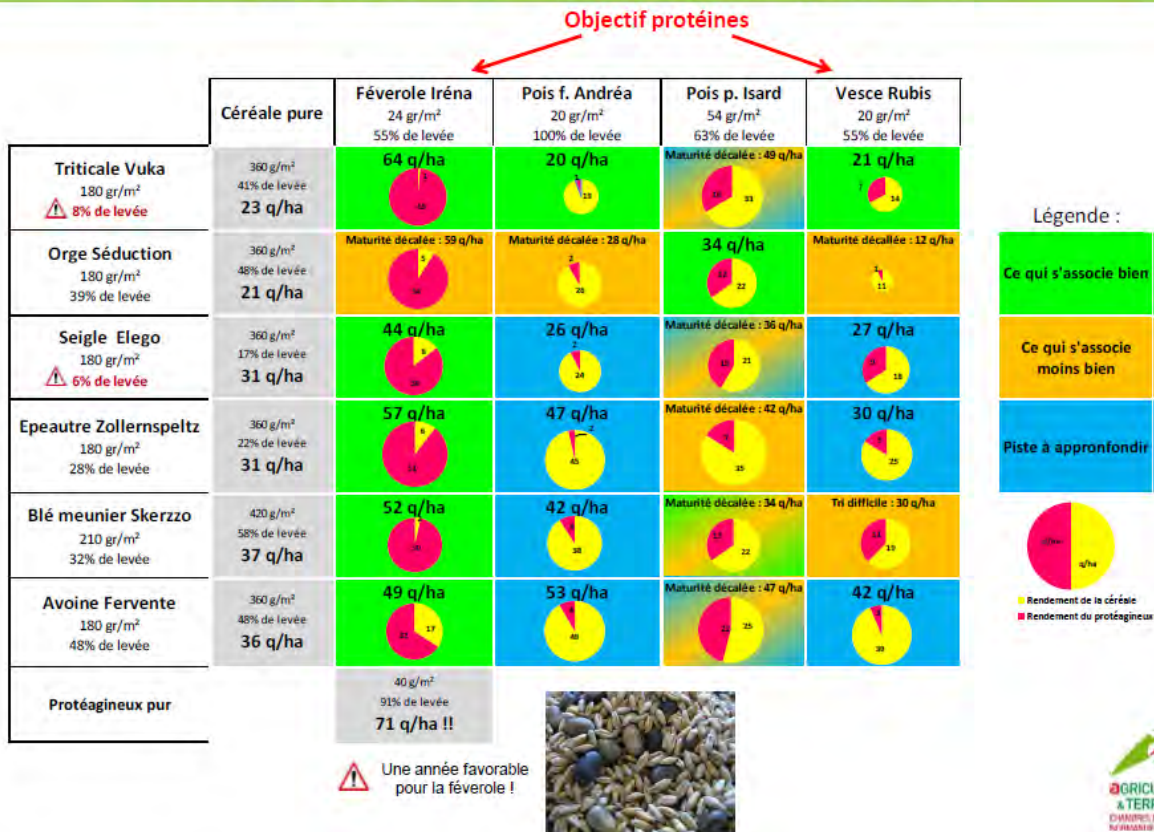
Le classement n'est pas possible car le pois fourrager est peu présent à cette date, il a été aplati par les pigeons

Associations avec le pois protéagineux :
 Orge > seigle = triticale = blé = avoine > épeautre

Associations avec la vesce :
 Seigle = triticale = avoine = épeautre = blé > orge

■ ■ ■ Résultats

Résultats du damier 2015 associations céréales-protéagineux grain d'hiver





juin 2015 : les modalités à ensiler ont dû être broyées (mauvaise levée + ravages par les animaux).



juin 2015 : la féverole, très vigoureuse cette année, a pris nettement le dessus sur le triticale.



juin 2015 : la mauvaise levée du triticale (8% de levée) n'a pas permis au pois fourrager d'être tuteuré.



juin 2015 : l'avoine est plus haute sur paille dans la féverole (à gauche) que dans le pois fourrager (à droite).



juin 2015 : l'orge et le pois protéagineux : même stade, même hauteur.



juin 2015 : le seigle permet à la vesce d'être tuteurée.



juin 2015 : le pois protéagineux est étouffé sous l'épeautre, et arrive bien plus tôt à maturité.

■ ■ ■ A retenir

- **La féverole** réalise un rendement exceptionnellement élevé (71 q/ha : du jamais vu !!). De par sa vigueur, la féverole a pris nettement le dessus sur les céréales avec lesquelles elle était associée, d'autant que les céréales ont présenté de faibles taux de levées (8 à 48 % de levée). Les résultats de ces associations à base de féverole ne sont donc pas représentatifs. A noter néanmoins : **la féverole peut s'associer avec quasiment toutes les céréales, sauf avec l'orge**, puisqu'elle arrive à maturité avant la féverole (sans toutefois pénaliser le rendement global de l'association cette année).
- Le **pois fourrager** s'associe bien avec le triticale, mais son association avec le seigle, l'épeautre, le blé et l'avoine présente des rendements corrects. Seule l'orge semble moins adaptée, du fait de sa faible hauteur sur paille qui ne joue pas le rôle de tuteur dont a besoin le pois fourrager.
- **Le pois protéagineux** s'associe très bien avec l'orge. On le trouve également associé à du blé (préférer les variétés qui arrivent précocement à maturité). Dans les associations du pois protéagineux avec le triticale, le seigle et l'avoine, le pois arrive à maturité bien plus tôt que la céréale compagne, ce qui n'empêche pas ces associations de réaliser des rendements corrects. L'association avec épeautre semble la moins propice aux pois protéagineux, dont la proportion est plus faible dans l'association.
- **Les rendements des associations à base de vesce sont les plus faibles de l'essai**. A dose de semis égale, la vesce, plus riche en MAT, est de surcroît plus présente dans les associations que le pois fourrager. **La vesce s'associe très bien avec le triticale et le seigle**. Dans les associations à base d'épeautre et d'avoine, la vesce est en plus faible proportion. Son association avec le blé présente un rendement et un équilibre des espèces correct, mais attention, blé et vesce sont très difficiles à séparer, ce qui peut déclasser un blé meunier. La vesce ne s'associe pas du tout avec l'orge (tuteur trop petit, trop fragile).

Essai associations céréales-protéagineux de printemps 2015

■■■ Nouveauté 2015

- ▲ Test d'associations céréales et protéagineux de printemps
- ▲ 11 associations inédites à moissonner
- ▲ 5 associations inédites à ensiler,
- ▲ Dispositif pédagogique en « damier »

■■■ Enjeux

- ▲ Enrichir les concentrés fermiers en protéines et découvrir de nouvelles modalités à ensiler :
 - Les associations céréales-protéagineux offrent une multitude de combinaisons selon l'objectif recherché. En Normandie, peu d'associations de printemps sont cultivées, car méconnues.
 - Les associations céréales-protéagineux sécurisent le rendement par les effets de compensation, mais la composition finale n'est pas facilement prévisible.

■■■ Objectifs

- ▲ Repérer les associations :
 - qui permettant de récolter une part importante de protéagineux (pour une meilleure valeur PDI)
 - qui présentent des risques de verse limités
 - qui présentent une bonne compatibilité de maturité à la récolte.

■■■ Contacts

- ▲ Coordinateurs : Amandine GUIMAS (CA61) et Thierry METIVIER
- ▲ Expérimentateur : Stéphane Trihan (CA14)

■■■ Informations sur l'essai

Nom de la parcelle :	La Campagne
Type de sol :	Limon argileux
Précédent :	Prairie temporaire
Antéprécédent :	Prairie temporaire
Type d'essai :	Parcelles de 6m x 6m
Nombre de blocs :	1
Inter-rang pour les protéagineux :	12.5 cm
Inter-rang pour les céréales compagnes :	Hétérogène (semis à la volée)
Reliquat sortie hiver (au 12 février 2015) :	57 kgN/ha



Vue d'ensemble de la plateforme d'essai 2015

■■■ Interventions

Date	Interventions	Commentaires
19/03/2015	Semis	Semis des protéagineux au combiné, à 4 cm de profondeur, puis perpendiculairement semis des céréales avec la herse étrille équipée d'un semoir
07/09/2015	Récolte	
	Désherbage	Aucun désherbage
	Fertilisation	Aucune fertilisation directe

■■■ Modalités expérimentales

15 associations céréales et protéagineux à moissonner et **5 associations céréales et protéagineux à ensiler** ont été implantées en parcelles de 36 m² (6 m x 6 m) en "damier" (plusieurs bandes de protéagineux semées perpendiculairement à plusieurs bandes de céréales). Les doses de semis utilisées pour les différentes associations correspondent à 60% de la dose de semis en pur de chaque espèce.

(Semis à 60% de la dose en pur)	FÉVEROLE : ESPRESSO 27 GR/M ²	LUPIN BLANC : FEODORA 36 GR/M ²	LUPIN BLEU : ARABELLA 78 GR/M ²	LUPIN JAUNE : MISTER 78 GR/M ²	POIS PROTÉAGINEUX : NITOUCHE 48 GR/M ²
AVOINE : DUFFY 216 GR/M ²					
ORGE : EXTASE 216 GR/M ²					
TRITICALE : DUBLET 216 GR/M ²					

à ensiler (Semis à 60% de la dose en pur)	FÉVEROLE : ESPRESSO 27 GR/M ²	LUPIN BLANC : FEODORA 36 GR/M ²	LUPIN BLEU : ARABELLA 78 GR/M ²	LUPIN JAUNE : MISTER 78 GR/M ²	POIS PROTÉAGINEUX : NITOUCHE 54 GR/M ²
FÉVEROLE : ESPRESSO 27 GR/M ²					

Chacune des espèces implantées a été semée en pur afin de pouvoir la comparer avec les modalités où elle est associée. Pour ce faire, les céréales ont été semées à 60 % de leur densité en pur (comme dans les associations), et les protéagineux ont été semés à 100 % de leur densité en pur :

CÉRÉALES (SEMIS À 60% DE LA DOSE EN PUR)	PROTÉAGINEUX (SEMIS À 100% DE LA DOSE EN PUR)
AVOINE : DUFFY 216 GR/M ²	FÉVEROLE : ESPRESSO 45 GR/M ²
ORGE : EXTASE 216 GR/M ²	LUPIN BLANC : FEODORA 60 GR/M ²
TRITICALE : DUBLET 216 GR/M ²	LUPIN BLEU : ARABELLA 130 GR/M ²
	LUPIN JAUNE : MISTER 130 GR/M ²
	POIS PROTÉAGINEUX : NITOUCHE 80 GR/M ²

■■■ Conditions d'expérimentation



Dispositif au 9 avril 2015 : 3 semaines après le semis

Le printemps sec a permis de limiter le développement de maladies, quasi absentes sur les céréales comme sur les protéagineux.

Le précédent de prairie temporaire multi-espèces a permis d'obtenir un reliquat sortie hiver favorable au développement des céréales, et un moindre salissement (zéro désherbage).

Les sangliers, lapins, pigeons et autres animaux ont fait beaucoup de dégâts : sur l'ensemble des lupins blancs de printemps et pour l'ensemble des lupins dans les modalités à ensiler, associées avec la féverole (les céréales semblent avoir "protégé" les protéagineux des attaques de la faune sauvage).

La récolte a été réalisée très tardivement (7 septembre 2015) à cause des conditions humides de la fin du mois d'août. Certaines espèces étaient donc en sur-maturité.

■■■ Observations en végétation

Dans le tableau ci-dessous, la **capacité d'association potentielle (note/5)** des deux espèces mélangées est notée de 1 (= mauvaise capacité d'association) à 5 (= très bonne capacité d'association).

La capacité d'association de deux espèces prend en compte la compatibilité : de leur hauteur, de leur maturité, de leur pouvoir couvrant...)

	7 juillet 2015		
	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires capacité d'association : le premier chiffre correspond aux conditions de l'essai / le 2 ^e au potentiel d'association des 2 espèces.
Lupin blanc	-	disparu	Lupin blanc de printemps : en pur, il a totalement disparu.
Lupin bleu	-	12	Lupin bleu de printemps : en pur, lupin très peu développé (petit et très peu de gousses), un peu plus avancé en stade que le lupin blanc (présence de plus de gousses).
Lupin jaune	-	35	Lupin jaune : en pur, lupin très peu développé, mais qui présente plus de gousses que le blanc et le bleu. Plantes de couleur vert/jaune.
Pois protéagineux		62	Pois protéagineux : couvert dense et homogène, pas trop sale, plantes jaunissantes.
Triticale	80	-	Triticale : en pur, clair, non tallé, feuillage vert (F1 et F2), stade laiteux.
Triticale + féverole	117	105	Triticale : épis plus gros qu'en pur. Féverole : 7 étages de gousse. Association : hauteur similaire, maturité similaire, mélange régulier, les espèces en mélange sont très saines. Très bonne capacité d'association : 5 dans l'essai /5 potentielle

7 juillet 2015			
	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
			capacité d'association : le premier chiffre correspond aux conditions de l'essai / le 2 ^e au potentiel d'association des 2 espèces.
Triticale + lupin blanc	107	72	<p>Triticale : ne semble pas gêner le développement du lupin blanc. Lupin blanc : bien développé, 3 gousses/pied, 2^e étage de gousse en formation. Association : seule association où le lupin blanc est bien développé, et ce depuis la levée. Seule association où le lupin blanc n'est pas mangé par les lapins : rôle protecteur du triticale ?</p> <p>Capacité d'association moyenne : 2 dans l'essai /3 potentielle</p>
Triticale + lupin bleu	115	65	<p>Triticale : épis plus gros qu'en pur. Lupin bleu : mieux développé que dans les autres associations, 4 gousses/pied, 2^e étage de gousse formé. Association : mélange plus sale qu'avec le lupin blanc, mais où le lupin bleu semble le mieux développé.</p> <p>Capacité d'association moyenne : 2 dans l'essai /3 potentielle</p>
Triticale + lupin jaune	105	50	<p>Triticale : épis plus gros qu'en pur. Lupin jaune : mieux développé que dans les autres associations, 2 à 8 gousses/pied. Association : mélange plus sale et plus clair qu'avec les autres lupins. Grande différence de taille, mais la faible densité du triticale permet au lupin d'accéder à la lumière.</p> <p>Capacité d'association moyenne : 2 dans l'essai /3 potentielle</p>
Triticale + pois protéagineux	118	83	<p>Triticale : épis plus gros qu'en pur. Pois protéagineux : bien développé, homogène. Association : mélange relativement sale (peu couvrant), où le pois devrait arriver à maturité avant le triticale.</p> <p>Capacité d'association moyenne à bonne : 3 dans l'essai /4 potentielle</p>
Orge	48	-	<p>Orge : plante qui commence à jaunir (dernière feuille jaunissante), stade laiteux pâteux.</p>
Orge + féverole	64	98	<p>Orge : ne semble pas avoir été étouffé par la féverole malgré la différence de hauteur. Féverole : 5 à 7 étages de gousses en formation. Association : l'orge risque d'arriver à maturité avant la féverole.</p> <p>Bonne capacité d'association : 4 dans l'essai /4 potentielle</p>
Orge + lupin blanc	60	55	<p>Orge : plantes jaunissantes. Lupin blanc : présence de 2 à 3 gousses/pied environ, lupin plus haut, plus développé que les lupins bleu et jaune, mais peu présent (peu de pieds). Association : hauteur des espèces similaires car le lupin blanc a été mangé par les lapins.</p> <p>Capacité d'association moyenne : 3 dans l'essai /3 potentielle</p>

7 juillet 2015			
	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
Orge + lupin bleu	62	40	<p>Orge : plantes jaunissantes. Lupin bleu : présence de 2 à 3 gousses/pied environ, lupin peu développé car mangé par les lapins, mais assez présent. Association : lupin bleu mangé par les lapins.</p> <p>Capacité d'association : 2 dans l'essai / 4 potentielle</p>
Orge + lupin jaune	67	53	<p>Orge : plantes jaunissantes. Lupin jaune : présence de 5 gousses/pied environ, lupin pâle, assez présent (en nombre de pied), "étêté" par les lapins, mais le plus garni en gousses. Des pieds ont perdu leurs feuilles traduisant leur avance de maturité sur les autres espèces de lupin. Association :</p> <p>Bonne capacité d'association : 4 dans l'essai / 4 potentielle</p>
Orge + pois protéagineux	72	72	<p>Orge : plante jaunissante. Pois protéagineux : bien développé, homogène. Association : équilibrée, hauteur et maturité similaires. Le pois est roulé car il attire les pigeons.</p> <p>Très bonne capacité d'association : 5 dans l'essai / 5 potentielle</p>
Avoine	80	-	<p>Avoine : en pur, avoine très claire (peu de pieds/m²), peu couvrante, au stade laiteux, et bien verte.</p>
Avoine + féverole	100	110	<p>Avoine : mieux développée qu'en pur, et plus haute sur paille. Féverole : 7 étages de gousse. Association : Hauteur et maturité similaire, l'avoine couvre le sol et limite le salissement de la féverole, le mélange est dense.</p> <p>Très bonne capacité d'association : 5 dans l'essai / 5 potentielle</p>
Avoine + lupin blanc	85	46	<p>Avoine : mieux développée qu'en pur, mais relativement claire. Lupin blanc : très peu présent (lapins). Association : hauteur compatible, l'avoine couvre le sol et limite le salissement de la parcelle, mais le lupin blanc est trop peu présent et chétif (lapins).</p> <p>Capacité d'association moyenne : 2 dans l'essai / 3 potentielle</p>
Avoine + lupin bleu	90	45	<p>Avoine : mieux développée qu'en pur, mais relativement claire. Lupin bleu : lupin plus avancé et plus régulier que le lupin blanc, avec 2 à 3 petites gousses par pied. Association : lupin mangé par les lapins.</p> <p>Capacité d'association moyenne : 3 dans l'essai / 3 potentielle</p>
Avoine + lupin jaune	100	50	<p>Avoine : mieux développée qu'en pur, mais relativement claire. Lupin jaune : peu développé, plantes vert/jaune, présence de 2 gousses/pied en moyenne et de 2 graines/gousse. Association : l'avoine compense le côté non couvrant du lupin mangé par les lapins.</p> <p>Bonne capacité d'association : 4 dans l'essai / 4 potentielle</p>

7 juillet 2015			
	Hauteur céréale (cm)	Hauteur protéagineux (cm)	Commentaires
			capacité d'association : le premier chiffre correspond aux conditions de l'essai / le 2 ^e au potentiel d'association des 2 espèces.
Avoine + pois protéagineux	95	70	Avoine : mieux développée qu'en pur, mais relativement claire. Pois protéagineux : bien développé. Association : mélange équilibré, couvrant, hauteurs en correspondance, bémol : le pois attire les animaux, il est roulé. Très bonne capacité d'association : 5 dans l'essai / 5 potentielle
Féverole	-	110	Féverole : 7 à 8 étages de gousses (gousses en formation), plantes vertes, feuillues, bien développées, quelques traces de rouille brune.
Féverole + lupin blanc	90	35	Féverole : bien développée, plus de 12 gousses par pied : la faible densité des féveroles permet une meilleure fructification. Lupin blanc : disparu, mangé par les lapins. Association : la disparition du lupin ne permet pas de se prononcer sur l'association. Sale car faible densité de culture.
Féverole + lupin bleu	80	25	Féverole : bien développée. Lupin bleu : quasi disparu par l'action des lapins. Association : La rareté du lupin bleu ne permet pas de se prononcer sur l'association. Sale car faible densité de culture.
Féverole + lupin jaune	90	60	Féverole : bien développée. Lupin jaune : plus présent que le bleu et blanc, hauteur de 30 cm seulement. Association : fort écart de hauteur entre féverole et lupin jaune. Sale car faible densité de culture. Capacité d'association moyenne : 3 dans l'essai / ? potentielle
Féverole + Pois Protéagineux	90	70	Féverole : peu dense et peu développée. Pois protéagineux : peu présent. Association : Association décevante dans ce damier car on connaît son potentiel au champ, c'est une culture testée dans les essais mis en place sur la ferme. Capacité d'association : 2 dans l'essai / 5 potentielle

Conclusion : classement des associations avec les protéagineux, du plus beau au moins beau, au 7 juillet 2015:

Lupin jaune :
Triticale = avoine > orge

Lupin bleu :
Triticale = avoine > orge

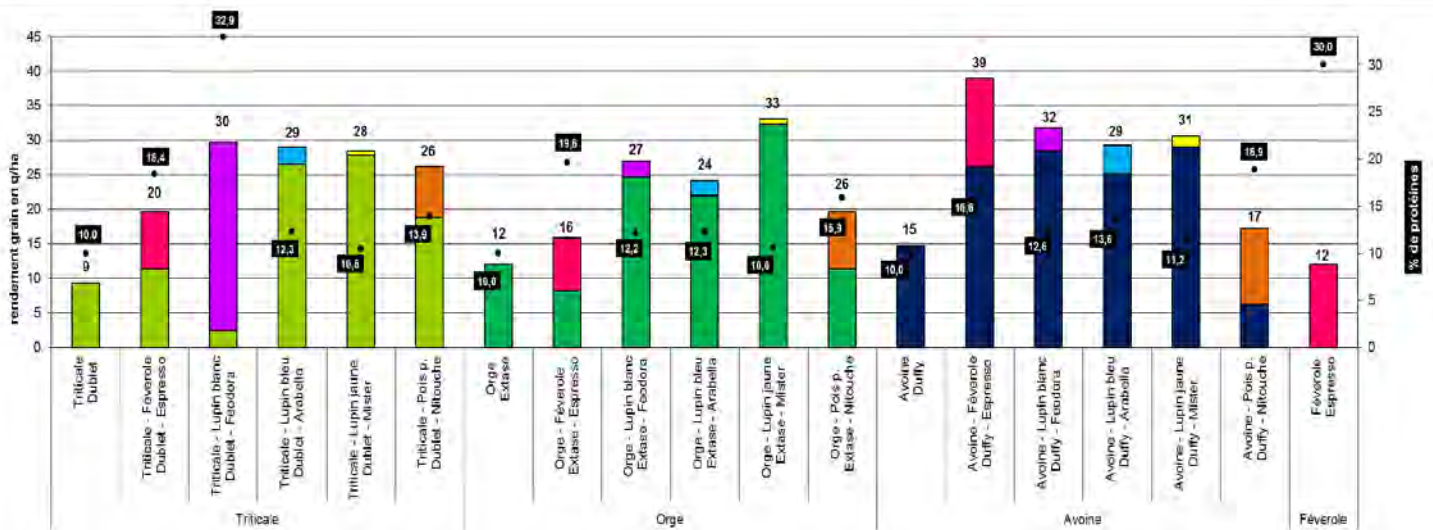
Lupin blanc :
Triticale >> avoine > orge

Pois protéagineux :
Orge = avoine > triticale

Féverole :
Triticale = avoine > orge

■ ■ ■ Résultats

Résultats du damier 2015 : Associations céréales – protéagineux grain de printemps



■ ■ ■ A retenir

- **Dans les modalités à ensiler**, les lupins ont subi les ravages des lapins et n'ont donc pas pu être récoltés. L'association pois protéagineux – féverole est décevante dans l'essai, alors que cette association a déjà fait ses preuves sur l'exploitation, en conditions réelles (grandes parcelles).
- **Dans les modalités récoltées en grain**, les lupins ont également largement subi les ravages des lapins. Les résultats de cet essai sont donc à relativiser !
- **La féverole** réalise un rendement identique en pur ou associée avec l'avoine, association qui présente le meilleur rendement de l'essai cette année (39 q/ha). **La féverole peut s'associer avec toutes les céréales.**
- **Le lupin blanc** a subi les ravages des lapins, sauf dans le triticale, avec qui il semble bien s'associer (et où il est le plus présent à la récolte).
- **Le lupin bleu** a subi les ravages des lapins. Il s'est un peu mieux développé dans l'association avec le triticale pendant son cycle, mais cela ne se retrouve pas dans les résultats.
- **Le lupin jaune** est plus salissant et un peu plus précoce que les autres lupins. Comme le lupin bleu, il s'est un peu mieux développé dans l'association avec le triticale pendant son cycle, mais cela ne se retrouve pas dans les résultats. L'avoine associée permet de limiter son salissement.
- **Le pois protéagineux** peut s'associer avec toutes les céréales, mais arrive à maturité avant le triticale. Attention, le pois protéagineux attire les pigeons !

■ ■ ■ En images



juin 2015 : les modalités à ensiler ont dues être broyées (mauvaise levée + ravages des lupins par les lapins)



juin 2015 : l'association pois protéagineux – féverole est décevante dans l'essai par rapport à la culture réalisée au GAEC



juin 2015 : l'association avoine – féverole est régulière



juin 2015 : le lupin bleu est très peu présent dans l'orge



juin 2015 : le lupin blanc est "noyé" dans l'avoine !



juin 2015 : le lupin jaune n'est pas couvrant et se salie vite lorsqu'il est cultivé en pur



juin 2015 : c'est associé avec le triticale que le lupin blanc est le mieux développé et réalise le plus de rendement (le triticale semble protéger le lupin des attaques de lapins...)

Essai lupin d'hiver 2015

Enjeux

- ▲ La culture du lupin n'est pas développée en Normandie, alors que c'est la graine la plus concentrée en protéines (35 %) cultivable en Normandie, avec des rendements qui oscillent entre 20 et 40 q/ha.
- ▲ **Le lupin d'hiver** se cultive sur un cycle de presque 1 an en terre, propice au salissement. Son intérêt par rapport à sa version de printemps est une récolte un peu plus précoce en début septembre. L'offre variétale française en lupin d'hiver est limitée mais renouvelée.

Objectif de l'essai

Evaluer l'intérêt d'un sursemis de céréales d'hiver dans le lupin d'hiver contre le salissement des parcelles.

Contact

- ▲ Coordinatrice : Caroline MILLEVILLE (CA50)

Informations sur l'essai

Nom de la parcelle : La truelle
 Type de sol : Limono-argileux
 Précédent : Orge d'hiver + pois protéagineux (2013)

Type d'essai : Bandes plein champ
 Date de semis : 07/10/14 pour le lupin, 31/10/2014 pour les céréales
 Nombre de bloc : 1
 Inter-rang lupin : 45 cm

Interventions

Date	Interventions	Commentaires
07/10/14	Semis	Lumen : 25 grains/m ²
?	Désherbage	Herse étrille post-semis
26/10/2014	Désherbage	Herse étrille + binage
31/10/2014	Désherbage	Herse étrille + binage
31/10/2014	Puis semis	Céréales : Triticale, Blé, Orge
?	Désherbage	Plusieurs passages de désherbage mécaniques sur le lupin pur
09/09/2015	Récolte	

Fertilisation : Aucune fertilisation

■■■ Modalités expérimentales

Parcelle de lupin d'hiver (variété LUMEN, 25 grains/m²) conduite normalement par les agriculteurs. Sursemis de 3 céréales en bandes de 12 mètres sur minimum 500 mètres de long, semées à la volée avec la herse étrille :

- Triticale (VUKA) : 180 grains/m²
- Blé (ATTLASS) : 180 grains/m²
- Orge (SEDUCTION + HIMALAYA + EXTASE) : 180 grains/m²

NB : pas d'implantation d'avoine (initialement prévue) faute de disponibilité de la semence au moment du semis. Remplacée par le blé.

■■■ Conditions d'expérimentation

Des irrégularités à la levée s'observent. Il s'agit d'un défaut au semis où la roue d'entraînement du semoir ne posait pas bien sur le sol provoquant des zones où les graines sont manquantes.

■■■ Observations en végétation

L'effet anti-salissement de ces plantes compagnes se ressent visuellement :

- En janvier, l'orge couvre mieux le sol que le blé et le triticale, ces 2 dernières modalités permettent le développement de plus d'adventices.
- Les bandes avec les céréales sont plus propres.
- Le lupin pur est très sale, à l'automne avec du mouron, au printemps avec de la matricaire, du fumeterre, de la folle avoine, de la capselle.

Le développement du lupin avec les céréales est visuellement plus haut, le lupin cherchant la lumière parmi les céréales plus haute (blé et triticale).



L'essai au 16 juin 2015 : lupin + orge au premier plan

	LUPIN + ORGE	LUPIN + TRITICALE	LUPIN + BLE
Pouvoir couvrant	++	+	+
Compatibilité de hauteur	+	+	++
Compatibilité de maturité	-	+	+

Au 15 JANVIER 2015 :



LUPIN d'hiver + BLE



LUPIN d'hiver + TRITICALE



LUPIN d'hiver + ORGE

Au 15 MAI 2015 :



LUPIN d'hiver + BLE



LUPIN d'hiver + TRITICALE



LUPIN d'hiver + ORGE



LUPIN d'hiver PUR

En 9 JUILLET 2015 :



LUPIN d'hiver + BLE



LUPIN d'hiver + TRITICALE



LUPIN d'hiver + ORGE



LUPIN d'hiver PUR

■■■ Résultats à la récolte

A la moisson

La récolte s'est passée dans de bonnes conditions. Des bandes de 4m x 100m ont été récoltées avec la moissonneuse-batteuse de la ferme.

Le rendement du lupin pur est de 31,6 q/ha ce qui est supérieur au rendement du lupin dans les associations. Toutefois, le lupin pur était très sale et le poids des graines d'adventices et de débris végétaux représente 4,1 quintaux.

La gestion du salissement a été bien meilleure dans les bandes associées.

L'orge, comme en 2014, s'est trouvée en surmaturité, et les tiges partiellement couchées. Les grains de triticales et le blé ont moins subi cette surmaturité (moins noircis). En revanche, avec le triticales, on retrouve moins de lupin qu'avec le blé. La grande hauteur des tiges du triticales pourrait expliquer une concurrence plus forte pour la lumière vis-à-vis du lupin.

L'association lupin + blé retient particulièrement l'attention quant à la bonne compatibilité de hauteur, de maturité et au rendement global : 67,3 q/ha.

A 14% d'humidité	LUPIN	LUPIN + ORGE	LUPIN + TRITICALE	LUPIN + BLE
Rendement total brut q/ha	35,7	55,9	57	67,7
Taux d'impureté estimé	11,5%	4,5%	0%	0,6%
Rendement corrigé q/ha	31,6	53,4	57	67,3
Rendement LUPIN	31,6	20,8	14	15,5
Rendement CEREALES	0	32,6	43	51,8
Estimation Produit € <i>Avec céréales : 30€/q</i> <i>Lupin : 90€/q</i>	2843 €	2851 €	2548 €	3470 €
Ecart de produit /lupin pur	/	+8 €	-295 €	+625 €

Les analyses

Ces analyses ont été faites le 18/09/2015. Elles confirment la haute valeur protéique du lupin d'hiver en grain. Nous avons également soumis à l'analyse le blé mais nous n'avons pas pour témoin le même blé cultivé en pur pour évaluer l'impact de l'association sur la teneur en protéines du blé.

	LUPIN PUR	BLE dans le LUPIN
MS (%)	85.4	85.6
MAT (g/kg MS)	405.2	115.7
UFL (UFL/kg brut)	1.15	1
PDIN (g/kg MS)	210	65
PDIE (g/kg MS)	89	83

■■■ A retenir

L'association avec des céréales permet une meilleure gestion du salissement (court et moyen terme) du lupin d'hiver.

Essai ensilage de féverole pois 2015

■■■ Enjeux

- ▲ Les ensilages composés uniquement de protéagineux présentent l'avantage d'être plus riches que les ensilages de méteil « traditionnel » composés de céréales et de protéagineux.
- ▲ En quantité limitée, ils peuvent diversifier les fourrages de l'exploitation et les nutriments de la ration.
- ▲ Ils permettent de constituer des stocks par une récolte en période favorable.
- ▲ Les 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.

■■■ Objectifs

- ▲ Répéter la faisabilité, de la culture et de la récolte, de l'association féverole-pois protéagineux

■■■ Contacts

- ▲ Coordinateurs : Pascal Rougier (Littoral Normand), Antoine Jeanne (AGRONAT).
- ▲ Expérimentateur : Pascal Rougier (Littoral Normand), Antoine Jeanne (AGRONAT).

■■■ Informations sur l'essai

Parcelle : Lepetit (3 km de la ferme)
 Type de sol : Limon sablo-argileux, battant
 Précédent : Lupin d'hiver
 Type d'essai : Parcelle entière
 Répétitions : Aucune

Particularité : Labour sur culture d'hiver à 20cm après dépose des graines de féveroles puis semis du pois protéagineux

■■■ Interventions

Date	Interventions	Commentaires
04/12/2014	« épandage » de la féverole	dépose de la graine en surface à l'aide d'une herse étrille équipée de descente
04/12/2014	labour	A une profondeur inférieure à 20 cm
04/12/2014	Semis du pois	Profondeur 6 cm
06/06/2015	Fauche	
09/06/2015	ensilage	

09/04/2015	Désherbage Houe rotative	Aucun Contre la croûte de battance et les limaces
	Fertilisation	Aucune fertilisation



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

	Féverole d'hiver	Pois protéagineux
Variétés	Arthur	Dove
Densité semée grains/m ²	15	50
PMG	682	195
kg/ha	100	100

Observations en végétation

- 09 janvier : levée du pois protéagineux, la féverole est encore 5cm sous terre
- 09 avril: sol battu et présence de limaces, intervention pour aération avec houe rotative
- 17 avril : constat d'efficacité de la houe rotative

- 18 mai : parcelle avec occupation uniforme de la culture, forte couverture du sol. Pois et féveroles se développent uniformément, les pois se ramifient autour des pieds de féveroles qui leur servent de tuteur. Les féveroles commencent à fleurir. L'ensemble couvre de plus en plus le sol, peu d'adventices présents. La semence fermière de pois contenait aussi du fourrager, preuve en est les fleurs mauves du fourrager et les blanches du protéagineux.



- 06 juin : fauche précoce afin de semer le maïs très précoce (indice 140)
- 09 juin : ensilage avec ajout d'un conservateur

■ ■ ■ Résultats

▲ Rendement cubé

	Le 09/06/15
Rendement	7 t MS / ha
% pois	74 %
% féverole	26 %

▲ Valeur nutritive de l'ensilage

% MS	33,5 %
% MAT	16,0 %
% CB	24,4 %
Digestibilité MO	75 %
UFL	0,90
PDIN	92
PDIE	73
PDIA	32

On obtient un fourrage riche en MAT (16%), 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

Confirmation des observations antérieures :
 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
 Peu ou pas d'intervention en cours de culture
 Structuration du sol par l'action racinaire et enrichissement en azote

Essai maïs associé 2015

Enjeux

- Récolter un fourrage en mélange enrichi en protéines pour compenser l'extrême pauvreté du maïs en la matière (7 %).
- Les précédentes expériences dans le programme Reine Mathilde ont montré que la féverole et le haricot grimpant pouvaient être des plante compagnes compatibles, mais de nombreux réglages restaient à opérer : dates de semis respectives, densités respectives, désherbage...
- D'autres plantes pourraient montrer un intérêt : lupin pour sa réelle valeur fourragère, trèfle incarnat pour sa biomasse, soja à cycle long pour une plante encore verte lors de l'ensilage.

Objectifs

- 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 ?
 - la présence de protéagineux va-t-elle augmenter la teneur en MAT de l'association ?

Nouveautés

Association avec du haricot grimpant, du lupin, de la féverole, du trèfle incarnat, du soja.
Semis de la compagne en même temps que le maïs.

Contacts

- Coordinateurs : Thierry METIVIER (CA 14), Caroline MILLEVILLE (CA50)

Informations sur l'essai

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



Le haricot semé plus tôt en 2015 a bien fructifié.

■■■ Interventions

Date	Interventions	Commentaires
13/05/2015	Semis du maïs	
20/05/2014	Semis des compagnes	
23/10/2014	Récolte	
	Travail du sol	Labour pour détruire la prairie puis plusieurs faux-semis avant le semis du maïs
	Fertilisation	aucune
	Désherbage	1 seul désherbage avec herse étrille en post-semis et ensuite pas de binage sur les compagnes semées près du rang. Par contre un binage sur le maïs pur le 08/07/15. Aucun désherbage sur la bande avec les trèfles sauf sa destruction par le binage le 08/07/15

■■■ Modalités expérimentales

5 associations avec le maïs (avec soit des protéagineux à graines, soit un mélange de trèfles).

Densités : maïs semé à 87 % de sa densité en pur (c'était le minimum réglable sur le semoir) et la plante associée à 50 %.

Le semis a eu lieu en 2 passages à 1 semaine d'intervalle (nous visions au début le semis le même jour). Des modalités supplémentaires avec un semis de la compagne décalé de 4 semaines était prévu mais n'a pas été concrétisé.











		maïs + haricot grim pant	maïs + féverole	maïs + soja	maïs + lupin	maïs + trèfles
Maïs		Variété Splendis (précoce), semée à 96 000 grains/ha, inter-rang de 45 cm				
compagne	Variété	haricot tarbais Alaric	féverole d'hiver Arthur	Soja très tardif CELINA PZO afin qu'il soit encore vert au moment de la récolte	Lupin d'hiver Lumen	Mélange de trèfle violet Quinequeli, de trèfle incarnat Edipo, de trèfle d'alexandrie Tim
	Densité semée	4,5 grains/m ²	22 grains/m ² (soit 50% de sa densité en pur)	35 grains/m ² (soit 50% de sa densité en pur)	30 grains/m ² (soit 50% de sa densité en pur)	Mélange de trèfle violet 5 kg/ha, de trèfle incarnat 4 kg/ha, de trèfle d'alexandrie 5 kg/ha
	Semis : arrangement spatial et matériel	Semis proche du rang de maïs (à 5 cm)	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)	Semis proche du rang de maïs (à 5 cm)	Semis à la volée avec la herse étrille équipée d'un semoir
	inoculation			Aucune : pénurie en 2015, et hypothèse de nutrition azotée fournie par le sol conséquente compte-tenu du précédent prairie.		

▲ Conditions d'expérimentation

Les lièvres (plus de 10 présents sur la parcelle) ont détruit une très grande partie surtout du soja et du lupin. Les corbeaux ont fait des dégâts lors de la levée du maïs (ce qui pourrait être un avantage pour limiter la concurrence sur les plantes associées, à condition qu'elles ne soient pas détruites elles aussi).

La parcelle a connu un fort salissement monospécifique en chenopodes car le désherbage mécanique a peu été utilisé de crainte de détruire la plante compagne.

■ ■ ■ Observations en végétation

		maïs + haricot grimpant	maïs + féverole	maïs + soja	maïs + lupin	maïs + trèfles
16/06/2015				 Germination lente du soja	 Germination lente du lupin	
Stade le 10/07/15	Maïs	9 feuilles, 80 cm de hauteur				8 feuilles, 50 cm, moins vigoureux car pas de désherbage depuis le semis.
	Com-pagne	60 cm de hauteur, commence à s'enrouler, vigoureux, non attaqué par les lièvres	15 cm de hauteur, féverole chétive, pleine de pucerons noirs et mourante	Petit, levée échelonnée, soja peu présent car consommé par les lièvres, et les chenopodes le concurrencent	Stade hétérogène de 9 à 15 feuilles en rosette, lupin peu présent car consommé par les lièvres, et les chenopodes le concurrencent	Trèfle trop sale car pas de désherbage possible depuis le semis. Modalité détruite par un binage.
						
Compta-ge le 10/07/15	Maïs (pieds/ha et % du semis)	68 600 71%	63 300 65%	48 900 50%	70 300 72%	78 500 81%
	Com-pagne (pieds/ha et % du semis)	28 800 64%	26 300 12%	14 000 4%	5 300 2%	détruit

Seule l'association avec le haricot est réussie cette année : elle sera la seule récoltée.

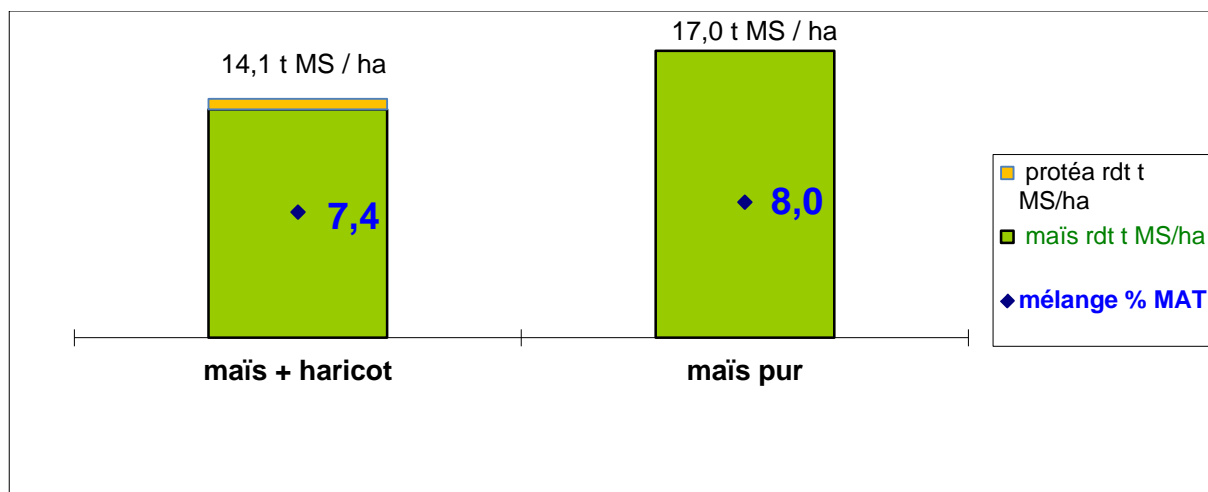


Légende : le 10/07/15, nette différence de vigueur du maïs entre la partie gauche avec les trèfles, non désherbée depuis le semis et la partie droite en maïs pur (herse étrille, houe, bineuse)

■ ■ ■ Résultats à la récolte

Récolte manuelle de 4 placettes (3 rangs x 4m), analyse sur un échantillon représentatif des 4 placettes.

	maïs				protéagineux			mélange		
	densité moy. pieds/ha	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	% MS	rdt MS/ha	% MAT
maïs + haricot	61 111	31,8	13,5	7,1	41,6	0,6	14,3	32,2	14,1	7,4
maïs pur	80 247	30,2	17,0	8,0				30,2	17,0	8,0



Le rendement de l'association maïs haricot a été évalué à 14.1 t MS/ha, bien en-dessous du maïs pur mesuré à de 17,0 t. L'effet de l'absence de désherbage semble avoir nettement pénalisé la bande avec haricot.

La contribution du haricot au rendement est une nouvelle fois faible malgré d'une part sa présence bien visible, et d'autre part son semis bien plus précoce que l'année passée et une densité de maïs amoindrie: 0,6 t MS/ha.

Le haricot a bien fructifié.




Son taux de protéines affiche 14,1%, le double de celui du maïs, comme l'année passée.

Sa contribution au rendement n'est pas suffisante lors de cette 2^e année pour augmenter significativement le taux de protéines de l'ensilage : +0,3 points par rapport au maïs récolté dans l'association. De plus, le maïs de la bande voisine récolté en témoin affiche + 0,9 points de MAT par rapport au maïs associé !



L'association maïs haricot au moment de la récolte.

■ ■ ■ Synthèse sur le comportement des associations avec le maïs pendant 3 ans :

	2013			2014				2015				
	Féverole	Vesce + Pois fourrager	Soja	Féverole	Haricot Tarbais	Colza fourrager	Trèfle Alexandrie	Féverole	Haricot Tarbais	Soja	Lupin	Trèfles violet, incarnat, alexandrie
Période de semis	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				7 jours après le semis du maïs				
Concurrence sur le maïs	Très forte	Moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible concurrence des plantes compagnes. Concurrence forte des chénopodes faute de désherbage suffisant.  Attaques de corbeaux				
Maturité à la récolte	Tiges sèches mais gousse 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	Disparition de la féverole. Attaque de pucerons 	Plante verte avec gousses et feuilles, enroulée sur le maïs.	Disparition du soja et du lupin, mangés par les lièvres 	Sans désherbage possible, modalité détruite par le binage.	
Rendement % MAT	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)	Seulement 0,6 t MS / ha de haricot, soit +0,3 point MAT sur l'ensilage récolté				

Légende : vert = intéressant

orange = intermédiaire

rouge = décevant

■ ■ ■ A retenir

Seule l'association maïs + haricot avec un semis quasi-simultané était prometteuse cette année, toutefois décevante à la récolte. La présence du haricot était insuffisante pour augmenter le taux de protéines du fourrage récolté.

Les paramètres pour réussir l'association sont nombreux et mériteraient d'être testés :

- densités respectives de chaque espèce,
- date de semis de chaque espèce,
- arrangement spatial (semis de la compagne proche ou éloigné du rang de maïs, écartement des rangs de maïs),
- désherbage de l'association,
- compatibilité de maturité à la récolte.

Nous ne poursuivons pas les travaux sur l'association maïs + compagne.

Essai prairie pâturée

Enjeux

- ▲ L'herbe, prépondérante dans les systèmes bio, est la première source de protéines à rechercher. La forme pâturée est la plus économique à condition que les prairies soient productives, pérennes et équilibrées en légumineuses.
- ▲ L'implantation est déterminante : espèces et variétés adaptées, recherche d'un bon équilibre graminées-légumineuses...

Objectifs

- ▲ Acquérir des repères pour choisir les **espèces et les variétés** de graminées et légumineuses adaptées au pâturage : teneur en protéines, rendement, résistance aux maladies, couverture des sols, maîtrise du salissement, pérennité.
- ▲ Montrer des espèces méconnues
- ▲ L'essai est maintenu en place pendant 4 années au moins (objectif), pour l'évolution du couvert et la pérennité des espèces.

Contacts

- ▲ Coordinateurs : David DELBECQUE et Thierry METIVIER (CA14)
- ▲ Expérimentateur : David DELBECQUE (CA14), Amaël SAMSON (CA14) et Thierry JEULIN (CA61)

Informations sur l'essai

Type de sol : Limon sablo-argileux (30% Lf + 31% Lg + 14% Sf + 7% Sg + 18% A), sain, profond, fertile, Analyse de sol (30/03/2015) : pH 6,7 – taux de saturation de la CEC 94% – taux de matière organique 5% – niveau élevé en P, K et Mg et satisfaisant en CaO

Précédent : Betteraves récoltées en novembre 2014

Antéprécédents : Toujours en prairies

Type d'essai : Bandes plein champ sans répétition

Date de semis : 18 mars 2015



L'essai prairies est un support pertinent de visite pour comparer le comportement des espèces et découvrir des espèces méconnues.

Interventions

Date	Interventions
15/11/2014	Récolte betteraves
17/03/2015	semis du mélange pois + féverole de printemps (25 + 55 grains/m ² , au semoir à céréales avec écartement 14 cm) + roulage
18/03/2015	semis de la prairie (herse étrille 6m combiné avec semoir centrifuge) +roulage, pas d'antillimaces
30/03/2015	Analyse de sol
25/05/2015	Fauche du mélange pois + féverole (objectifs : limiter le salissement en mourrons et chénopodes principalement et donner de la lumière à la prairie)
6 cycles de pâturage : 29 juin au 2 juillet / 3 au 10 août / 28 août au 7 septembre / 24 au 29 septembre / 6 au 13 octobre / 9 au 16 novembre	
12/11/2015	Epannage de lisier bovin (30 m ³ /ha)

Modalités expérimentales

Sur une parcelle qui se situe juste à côté des bâtiments (1,40 ha), mise en place de 13 bandes de démonstration de 6 m sur environ 100 m de long :

- 1/3 en mélanges binaires
- 1/3 en mélanges innovants
- 1/3 en mélanges complexes

Bande n°	13	12	11 type brochure CA	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Graminées	2 RGA 20 kg 50% diploïde (Tryskal) 50% tétra (Irontal)	2 RGA 20 kg 50% diploïde (Tryskal) 50% tétra (Irontal)	RGA 6kg (Tryskal) Fétuque él 12 kg (Callina) Dactyle 5 kg (Beluga)	"Tout prêt" (LD4P) : 2TB, 1 TV, 1 lotier, fléole, pâturin des prés, fétuque des prés 20kg	"Tout prêt" (LD4P) : 2TB, 1 TV, 1 lotier, fléole, pâturin des prés, fétuque des prés 35kg	RGA peu agressif type tétra 20 kg (Irontal)	Fétuque des prés 15 kg (Pradel)	Festulolium 15 kg (type RGA/ fétuque des prés) Matrix	Festulolium 15 kg (type RGA/ fétuque des prés) Matrix	Dactyle 5 kg très tardif à épiaison (Beluga)	Fétuque élevée 10 kg (longue à implanter) (Callina)	2 RGA 20 kg 50% diploïde (Tryskal) 50% tétra (Irontal)	2 RGA 20 kg 50% diploïde (Tryskal) 50% tétra (Irontal)	
Légumineu ses	TB 0.3 kg (Merida) TH 4 kg (Dawn) Minette 6 kg (Virgo)	TB 0.3 kg (Merida) TH 4 kg (Dawn) Lotier 6 kg (San Gabriele)	TB 3 kg (Merida) remplacé par Aran) TV 1 kg (Corvus)			Minette 6 kg (Virgo)	TB 3 kg (Merida)	TB 3 kg (Aran)	TB 3 kg (Aran)	Luzerne 10 kg (Luzelle)	Luzerne 10 kg (Luzelle)	TB intermédiaire 3 kg (Merida)	TB agressif 3 kg (Aran)	
Autres	Chicorée 1 kg (Puna 2)	Chicorée 1 kg (Puna 2)						Chicorée 2 kg (Puna 2)	Plantain 5 kg (Boston)					
	Mélanges complexes					Mélanges innovants				Mélanges binaires				
	Route													entrée

Les plantes installées sont principalement des espèces pluriannuelles adaptées au pâturage :

- Légumineuses : **trèfle blanc** (nain, géant, intermédiaire...), **luzerne** (Luzelle, plus couvrante, supporte mieux le pâturage), **trèfle violet** (il ne va pas vieillir, surtout sur cette modalité pâturage, dans les prairies multi-espèces), **Trèfle hybride**
- Plantes curieuses, innovantes : **plantain**, **chicorée**, **lotier**, **minette**, **festulolium**
- Graminées : **pâturins**, **RGA**, **fétuque** (rouge, des prés, élevée), **dactyle**, **fléole**
- Des mélanges tout prêts

Caractéristiques des légumineuses implantées

Espèces	Variétés	Caractéristiques espèces	Sols adaptés
Luzerne	LUZELLE	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
Trèfle violet	CORVUS	Adapté à la fauche, pérennité 2-3 ans, très météorisant, implantation rapide	Tolérance terres froides et acides
Trèfle hybride	DAWN	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
Trèfles Blancs	ARAN, MERIDA	Meilleure légumineuse pour le pâturage, très pérenne, météorisant	Supporte mal les conditions très humides et le manque de lumière
Lotier	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
Minette (« luzerne lupuline »)	VIRGO	Peu pérenne (plante annuelle ou bisannuelle), non météorisante et très appétente	Préférence pour les sols calcaires, résiste mieux à la concurrence en sols pauvres

Caractéristiques des graminées implantées

Espèces	Variétés	Caractéristiques espèces	Sols adaptés
Fétuque élevée	CALLINA	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 prévoir une fauche à l'épiaison (mi-mai).	Plante des terrains difficiles (du séchant à l'inondable). Elle supporte bien les sols acides, lourds et même les inondations prolongées.
Fétuque des prés	PRADEL	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.	
Dactyle	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. Fauche à l'épiaison (mi-mai) très conseillée.	Bonne pousse estivale, même en sol séchant. Le dactyle supporte mal les inondations et les terrains trop humides.
Ray Grass Anglais	IRONDAL , TRYSKAL	C'est l'espèce de base pour le pâturage dans notre région. Très bonnes souplesse d'exploitation, appétibilité et valeur alimentaire.	Dans les bonnes terres. La pousse estivale est stoppée en condition séchante et/ou chaude (plus de 23°C).
Festulolium (type RGA X fétuque des prés)	MATRIX	C'est une espèce hybride. Valorisation principalement par pâturage. Démarrage précoce et pousse continue (nombreux cycles), très agressif, supporte bien le piétinement et les exploitations fréquentes. Selon la pousse, prévoir un pâturage tous les 9 à 18 jours.	Adapté en conditions difficiles d'implantation.

Caractéristiques des autres espèces implantées

Espèces	Variétés	Caractéristiques espèces	Sols adaptés
Chicorée	PUNA 2	A réserver sur les prairies à pâturer car son séchage est difficile. Son temps de repousse est rapide et elle peut vite monter à graine. Elle se conduit surtout en mélange multi-espèces pour ne pas la fertiliser et pallier sa pérennité courte de 2 ou 3 ans.	La chicorée résiste à la sécheresse grâce à sa racine pivotante qui structure le sol.
Plantain lancéolé	BOSTON	Plante adaptée au pâturage, en cours de découverte : source intéressante d'oligo-éléments ?, des propriétés antiparasitaires ?	Sa racine pivotante soutenue par un système racinaire fibreux lui confère une bonne tolérance aux épisodes de sécheresse
Mélange LD4P (Longue Durée, 4 ans, Pâturation) - 25% Ray Grass anglais TOMASO - 20% Ray Grass anglais LORIS - 15% Fétuque Rouge traçante CAMILIA - 12% Pâturin LIMAGIE - 9% Fléole RAGNAR - 8% Trèfle blanc ladino MAGNIFICO - 5% Trèfle blanc hollandicum HEBE - 6% Trèfle violet QUINEQUELI		Prairies multi-espèces, avec choix d'espèces adaptées au pâturage (critères de sélection : appétence, port étalé, résistance au piétinement, faible remontaison...)	Les différences entre les espèces vont s'exprimer plutôt en conditions limitantes: •sol hydromorphe l'hiver, •sol superficiel (système racinaire), •sol séchant, •adaptation des espèces aux températures élevées.

■■■ Protocole retenu : 3 types de mesures

Pas de mesure de rendement annuel : trop lourd à mettre en œuvre

Pas de mesure de l'appétence (hauteur entrée et hauteur sortie sur chaque bande) car la forte pression de pâturage du troupeau de 120 vaches et leur court temps de séjour risque fortement de limiter les différences.

1) Mesure de l'évolution dans le temps des espèces

Une analyse floristique pluriannuelle (levée, année 1, 2 et 3) et 2 fois/an (plein printemps et automne) en faisant le lien des résultats avec :

1. la résistance des espèces en conditions sèches
2. la résistance des espèces au piétinement

2) Mesure de la précocité et des quantités d'herbe au champ

Passage à l'herbomètre une fois sortie hiver avant pâture (précocité) et en juin et septembre (avant les portes ouvertes pour afficher les résultats lors de la PO).

3) Mesure des % de graminées et de légumineuses et de la MAT du couvert

Une note d'abondance et une analyse MAT sont réalisées à 4 périodes : début de pousse, pleine pousse, été, automne.

■■■ Observations en végétation

▲ Mesures de l'évolution dans le temps des espèces : la levée

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). A ce stade, il n'a pas été possible de différencier l'ensemble des espèces levées.

Des attaques de **ravageurs** ont été observées le 21 avril, soit un mois après le semis sur les protéagineux et les légumineuses principalement : la forme des morsures (encoches, trous sur les feuilles) conduirait plutôt à penser à des attaques de sitones et limaces.

En cours de printemps, fort envahissement de mourons (sans surprise car le taux de matière organique du sol est très élevé du fait de la pratique de pâturage fréquent de cette parcelle juste à côté de la stabulation), et chénopodes ce qui a conduit à avancer la date de récolte du mélange pois + féverole pour nettoyer la parcelle. D'autres plantes adventices se sont développées : renouées, matricaires, capselles bourse à pasteur, quelques rumex plus ou moins présents selon les bandes de l'essai.

Un mois après semis, les plantes les plus avancées en stade sont, pour les graminées : le festulolium (3-4 feuilles) et le RGA (2-3 feuilles). Pour les légumineuses, c'est le trèfle violet (1-3 feuilles trifoliées). Pour les autres catégories, le plantain est plus avancé (1 feuille sortie) que la chicorée, moins visible.



Semis le 18 mars 2015





Levée au 1er avril 2015



Evolution de la levée au 21 avril 2015



Observation de morsures au 21 avril 2015 sur féverole...



...et sur les trèfles

➤ **Mesures de l'évolution dans le temps des espèces : observations en fin de première saison de pâturage (9 novembre 2015)**

Si à la levée, les légumineuses luzerne et trèfles étaient bien installées, il semble qu'elles aient globalement souffert de la concurrence des graminées. C'est d'autant plus vrai pour la luzerne très peu présente en novembre malgré une belle présence il y a un mois. Le taux de MO ainsi que le matraquage de la parcelle peuvent aussi expliquer cette évolution.

Le trèfle blanc est plus hétérogène selon les bandes, avec 2 bandes qui lui semblent plus particulièrement favorables (bandes 7, 11).

Bande 1	Bande 2	Bande 3	Bande 4	Bande 5	Bande 6	Bande 7	Bande 8	Bande 9	Bande 10	Bande 11	Bande 12	Bande 13
TB assez peu présent au regard de la densité semée : 3kg	TB un peu plus présent que bande 1 (malgré trèfle moins agressif que bande 1). Un peu plus de TB naturel. TB assez peu présent au regard de la densité semée : 3kg	Forte présence de paturin, luzerne peu présente , pérennité de la luzerne ? Début octobre la luzerne était visuellement plus présente.	luzerne quasi absente , dactyle très présent	Festulolium très présent, TB peu présent , plantain lancéolé présent	Chicorée présente (plutôt en touffes isolées comparé à début octobre). TB peu présent	Fétuque des prés très présente, TB présent. Belle harmonie du mélange	RGA très sain et très présent. TB plutôt présent dans le bas, la minette et totalement absente	Paturin très présent et très sain. Pas de lotier . Le TV est un peu présent. La fléole est présente.	Pas de lotier , fléole un peu moins présente que bande 9. TV un peu présent.	Quelques pieds de TV. RGA présent. Mélange harmonieux avec bonne présence de trèfle	Effet bordure ? Chicorée bien présente, pas de lotier, RGA sain. TB moins présent dans le haut par rapport au bas de la parcelle. TH peu présent	TH un peu plus présent que bande 12, pas de minette. Chicorée bien présente. RGA sain.

➤ **Mesure de la précocité, des quantités d'herbe au champ sur plusieurs cycles de pâturage**

Bandes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Espèces		2 RGA (D/T) + TB agressif	2 RGA (D/T) + TB intermédiaire	Féruque élevée + Luzerne	Dactyle + Luzerne	Festulolium + TB + plantain	Festulolium + TB + chicorée	Féruque des prés + TB	RGA (T) + Minette	LD4P : 2 TB + TV + lotier + fleole + pâturin des prés + féruque des prés	LD4P : 2 TB + TV + lotier + fleole + pâturin des prés + féruque des prés	RGA + Féruque élevée + Dactyle + TB + TV	2 RGA (D/T) + TB + TH + lotier + chicorée	2 RGA (D/T) + TB + TH + minette + chicorée	
Doses de sems (kg/ha)		20 + 3	20 + 3	10 + 10	5 + 10	15 + 3 + 5	15 + 3 + 2	15 + 3	20 + 6	35	20	6 + 12 + 5 + 3 + 1	20 + 1 + 3 + 6 + 1	20 + 1 + 3 + 6 + 1	
1er pâturage															
Entrée	29/06/2015	10,8	11,6	15,8	14,4	17,0	15,5	17,9	17,8	15,1	17,9	17,9	16,5	18,8	15,9
Sortie	02/07/2015	4,7	4,5	4,3	5,2	4,4	5,3	4,2	5,3	4,5	4,8	4,4	4,6	4,6	4,7
Hauteur consommée	cm	6,1	7,2	11,6	9,2	12,6	10,2	13,7	12,6	10,6	13,1	13,5	12,0	14,2	11,3
	%	56	62	73	64	74	66	76	71	70	73	75	72	76	69,9
3ème pâturage															
Entrée	28/08/2015	10,2	10,4	8,6	9,9	9,7	11,1	10,7	11,0	10,4	11,0	12,5	11,6	11,9	10,7
Sortie	07/09/2015	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Hauteur consommée	cm	5,2	5,4	3,6	4,9	4,7	6,1	5,7	6,0	5,4	6,0	7,5	6,6	6,9	5,7
	%	51	52	42	50	49	55	53	55	52	54	60	57	58	52,8
MAT	g/kg MS	237	222	241	237	209	224	239	213	249	222	215	229	248	230
4ème pâturage															
Entrée	24/09/2015	9,4	9,2	7,7	8,0	8,9	10,5	8,8	11,2	9,8	10,1	9,9	8,3	9,7	9,3
Pousse entre P3 et P4 (en cm)															
		4,4	4,2	2,7	3,0	3,9	5,5	3,8	6,2	4,8	5,1	4,9	3,3	4,7	4,3

➤ **Mesure des % légumineuses et de la MAT des couverts au 24/09/15**

Valeurs alimentaires	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	MOYENNE				
MS (% du brut)	15,4	16,3	17,3	18,2	13,8	12,6	17,4	16,1	15,2	17,2	16,1	12,2	12,7	15,4				
MM (g/kg MS)	119	125	113	109	113	126	127	106	111	125	126	121	122	119				
MAT (g/kg MS)	237	222	241	237	209	224	239	213	249	222	215	229	248	230				
	leg	leg	leg	leg	plantain	leg	chicorée	leg	leg	leg	leg	chicorée	leg	chicorée				
% légumineuses	18	23	52	30	55	8	33	22	31	3	27	28	35	29	16	26	22	27
CB (g/kg MS)	198	204	169	183	195	180	202	222	181	211	212	182	165	193				
dMO (%)	80	79	81	81	80	79	79	78	81	78	77	82	83	80				
UFL (/ kg MS)	0,98	0,95	1,02	1,01	0,98	0,97	0,95	0,95	1,01	0,94	0,93	1,00	1,03	0,98				
UFV (/kg MS)	0,94	0,91	0,96	0,97	0,95	0,93	0,91	0,91	0,98	0,89	0,88	0,97	1,00	0,94				
PDIN (g/kg MS)	155	144	156	154	138	144	155	139	162	144	139	149	162	149				
PDIE (g/kg MS)	107	103	106	107	104	101	105	104	109	102	100	107	110	105				
PDIA (g/kg MS)	49	46	46	48	45	44	48	46	50	46	44	48	50	47				
UEL (/kg MS)	0,94	0,95	0,92	0,92	0,97	0,95	0,93	0,97	0,93	0,95	0,96	0,95	0,93	0,94				
UEB (/kg MS)	0,88	0,9	0,85	0,86	0,92	0,90	0,87	0,92	0,86	0,89	0,91	0,90	0,86	0,89				

■ ■ ■ **A retenir pour la 1^{re} campagne :**

- ✓ Minette et lotier absents.
- ✓ Bande avec chicorée (et plantain) : moins 3 à 4 points de MS;
- ✓ 4 points MAT d'écart (20,9 à 24,9 % de la MS), selon les pourcentages de légumineuses et les espèces présentes ;
- ✓ de 0,93 à 1,03 UFL/kg MS dont bandes avec luzerne surprenantes (plus d' 1 UFL, même avec la féruque !) ;
- ✓ 4 bandes multi-espèces, côté haie, plus productives et avec valeurs MAT variables (influence positive de la haie ?) ;
- ✓ La bande « LD4P » à 35 kg/ha présente une meilleure valeur MAT mais est moins productive que « LD4P » à 20 kg/ha;
- ✓ Le mélange de la bande 11 (RGA, féruque élevée, dactyle, TB, TV) est plus productif mais présente une valeur plus faible en MAT ;

Essai maïs fourrage «ultraprécoce» 2015

■ ■ ■ Enjeux

- Le maïs fourrage 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.
- Il existe de nouvelles variétés ultraprécoces comme Zeta 140 qui permettraient d'être semées juste après la récolte d'un ensilage féverole pois en juin, car les cultures implantables à cette période ne sont pas nombreuses.

■ ■ ■ Objectif

Zeta 140 est une variété annoncée avec un très faible besoin en température pour réaliser son cycle de développement.

L'objectif de l'essai est de tester la faisabilité de cette culture de maïs ultraprécoce avec un semis tardif, en juin, juste après la récolte d'un ensilage féverole+pois.

■ ■ ■ Contact

- Antoine JEANNE (Agronome)

■ ■ ■ Informations sur l'essai

Parcelle	Lepetit
Type de sol :	Limono-argileux
Précédent :	Féverole+pois récolté en juin 2015, lupin d'hiver en 2014
Type d'essai :	1 grande bande
Inter-rang	45 cm



■ ■ ■ Interventions

Date	Interventions	Commentaires
10/06/2015	Semis du maïs	
23/10/2015	Récolte	
	Travail du sol	Labour
	Fertilisation	aucune
	Désherbage	Houe rotative le 03/07/2015 Binage avec herse étrille le 20/07/2015

■ ■ ■ Modalités expérimentales

1 modalité testée en plein champ : la variété ultra-précoce Zéta 140.
Densité de semis : 110 000 grains/ha

■ ■ ■ Résultats à la récolte

Récolte manuelle de 4 placettes (3 rangs x 4m), analyse sur un échantillon représentatif des 4 placettes.

	densité moy. pieds/ha	% MS	rdt t MS/ha	% MAT	UFL	Verse 0= droit 5 = couché
Zeta 140	93 056 (85% des graines semées)	28,6	9,5	7,3	0,95	0

Le Zeta 140 a été semé le 10/06/2015 été récolté le 23/10/2015 avec un taux de matière sèche à 28,6 % MS, confirmant son faible besoin en température pour réaliser son cycle de production.

Il a permis un rendement de 9,5 t MS/ha, moindre dans l'absolu que les autres variétés hybrides, mais permettant la récolte d'une première culture fourragère : autour de 8 à 10 t MS/ha d'ensilage féverole+pois.

Soit une production globale de 17,5 à 19,5 t MS/ha sur l'année.

Sa valeur énergétique est très satisfaisante avec 0,95 UFL/kg MS. Sa teneur en protéines à 7,3% est conforme à l'attendu pour un maïs.

■ ■ ■ A retenir

Zeta 140 est une variété de maïs à faible besoin en température pour réaliser son cycle de développement.

Elle peut ainsi être semée à la mi-juin, soit 1,5 à 2 mois après les dates de semis classiques, tout en permettant un taux de matière sèche propice à sa bonne conservation et à sa bonne ingestion.

Ce semis décalé permet son positionnement après la récolte d'un ensilage de fourrage annuel en juin (féverole+ pois, méteil).



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRES D'AGRICULTURE
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

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

Avec la participation financière de :



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