

Essai Association Céréales-Protéagineux En agriculture biologique Campagne 2013-2014



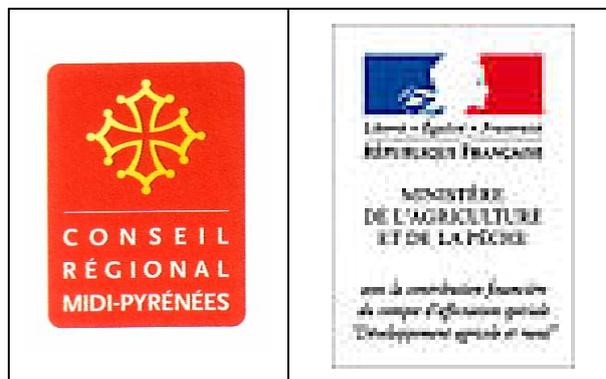
C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées
LEGTA Auch-Beaulieu
32020 AUCH Cedex 09

Loïc PRIEUR ou Laurent ESCALIER
Tél : 05.62.61.71.29 Fax : 05.62.61.71.10 ou
auch.creab@voila.fr

Novembre 2014

Action réalisée avec le concours financier :

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées, du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural » géré par le Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche¹



¹ la responsabilité du ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche ne saurait être engagée

Résultats de l'essai :
Association céréales-protéagineux
en Agrobiologie
Campagne 2013-2014



1 Objectif de l'essai

Durant cette campagne un essai sur les associations céréales-protéagineux destiné à être récolté en grains fut mis en place avec diverses modalités, dans le but de répondre à plusieurs objectifs :

Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : l'objectif de cette association est d'obtenir un blé riche en protéine, la culture de pois fourrager étant avant tout une culture de service. Le pois fourrager peut toutefois être utilisé en alimentation animale pour les polygastriques.

Association blé d'hiver + féverole d'hiver : cette association vise à produire à la fois du blé riche en protéine tout en récoltant de la féverole d'hiver. La féverole a été choisie car sa maturité correspond à celle du blé, et pour voir si le triage final est plus facile qu'avec du pois protéagineux.

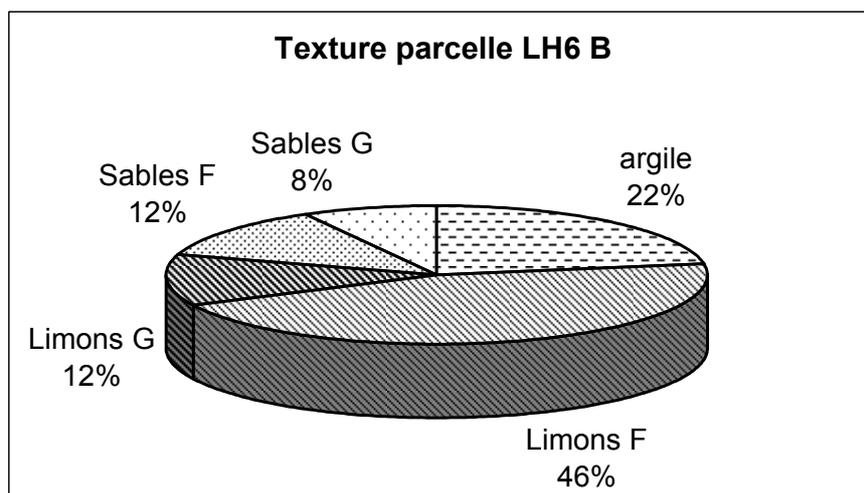
Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : cette association vise avant tout la production de pois protéagineux en AB tout en récoltant un blé riche en protéine.

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : cette association vise les mêmes objectifs que la précédente avec réalisation d'un semis plus tardif avec deux espèces de printemps.

2 Situation et type d'essai

L'essai est implanté sur la parcelle LH 6B de la ferme expérimentale de La Hourre (Gers-32, Auch). Le précédent cultural est une orge d'hiver.

La texture de la parcelle est présentée dans le graphe ci-dessous.



L'essai est mis en place en bloc de Fischer à trois répétitions, les parcelles avec les pois furent semées en un seul passage (semer céréales en ligne), celles avec la féverole en deux passages (d'abord la féverole au semoir monograine et ensuite la céréale au semoir en ligne).

3 Présentation de l'essai

Les modalités mises en place sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 : modalités réalisés

	Modalités	Densité semis protéagineux	Densité semis céréale
Asso BTH+Pois F	Pois F	80 grains/m ² (150 kg/ha)	-
	Pois F + BTH 70-100	20 grains/m ² (37 kg/ha)	245 grains/m ² (105 kg/ha)
	BTH pur	-	350 grains/m ² (150 kg/ha)
Asso BTH+Fev	Fev pur	25 grains/m ²	-
	BTH + Fev 50-70	18 grains/m ²	175 grains/m ² (93 kg/ha)
	BTH + Fev 50-100	25 grains/m ²	175 grains/m ² (93 kg/ha)
	BTH pur	-	350 grains/m ² (185 kg/ha)
Asso BTH + Pois P	Pois P pur	100 grains/m ² (252 kg/ha)	-
	BTH + Pois 30-100	100 grains/m ² (252 kg/ha)	120 grains/m ² (44 kg/ha)
	BTH + Pois 30-70	70 grains/m ² (176 kg/ha)	120 grains/m ² (44 kg/ha)
	BTH pur	-	350 grains/m ² (130 kg/ha)
Asso BTP + pois P	Pois P pur	100 grains/m ² (252 kg/ha)	-
	BTP + Pois 30-100	100 grains/m ² (252 kg/ha)	120 grains/m ² (48 kg/ha)
	BTP + Pois 30-70	70 grains/m ² (176 kg/ha)	120 grains/m ² (48 kg/ha)
	BTP pur	-	350 grains/m ² (140 kg/ha)

Abréviations : Pois F = pois fourrager d'hiver ; Pois P = pois de printemps ; Fév = Féverole d'hiver ; BTH = Blé tendre d'hiver ; BTP = blé tendre de printemps.

Les variétés utilisées et leurs PMG sont :

Association	Variété et PMG (g)
BTH + PF	BTH = Astaro (43 g) PF = Assas (187 g)
BTH + Fev	BTH = Soléchio (53 g) Fev = Axel
BTH + Pois P	BTH = Nogal (37 g) Pois P = Audit (252 g)
BTP + Pois P	BTP = Septima (40 g) Pois P = Audit (252 g)

L'itinéraire technique réalisé est précisé dans le tableau 2 ci-dessous :

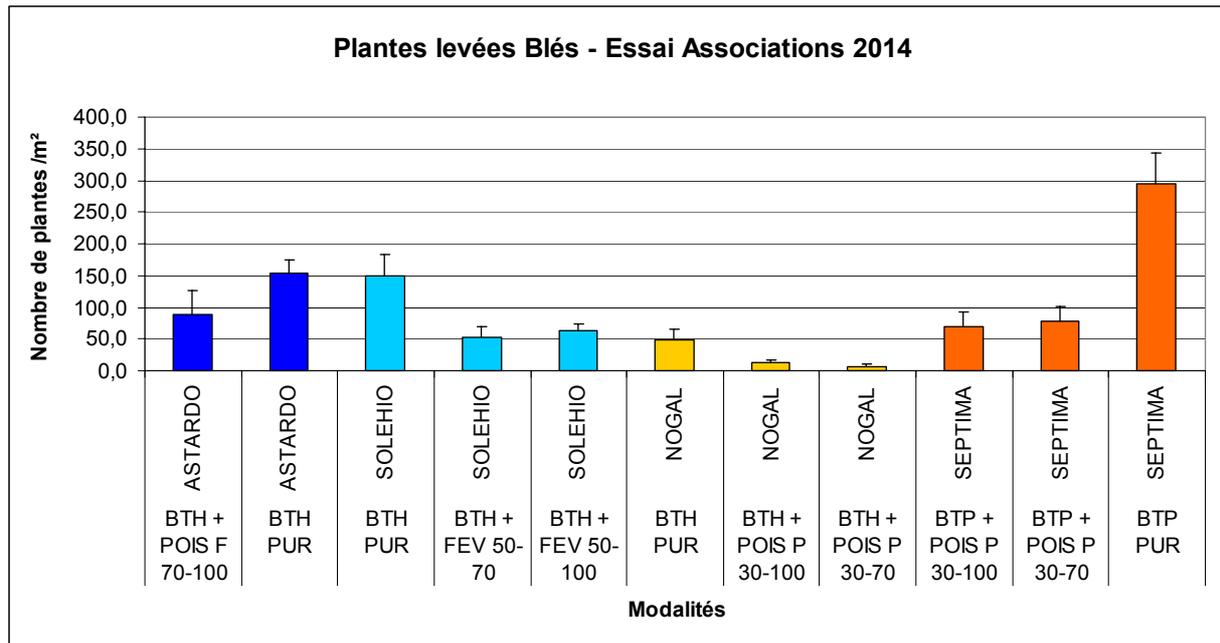
Tableau 2 : itinéraire technique réalisé

Date	Intervention	Outil	Remarques
6 juil-13	Moisson	Moissonneuse	Orge d'hiver 29,2 q/ha
8 juil-13	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	
9 août-13	Déchaumage	Déchaumeur à ailettes	Lutte reverdissement
27 sept-13	Labour	Charrue	Profondeur 30 cm
4 déc-13	Reprise	Herse rotative	Partie Asso avec pois F et féverole
6 déc-13	Semis	Semoir essai	Association BTH + Pois F
10 déc-13	Semis	Monograine et Semoir essai	Association BTH + Fev
12 déc-13	Reprise	Herse rotative	Partie Asso BTH + Pois P
12 déc-13	Semis	Semoir essai	Association BTH + Pois P
25 fév-14	Reprise	Herse rotative	Partie Asso BTP + Pois P, sol non complètement ressuyé
25 fév-14	Semis	Semoir essai	Association BTP + Pois P
18 mars-13	Désherbage	Houe rotative	Sauf Asso BTH+Pois F et BTP + Pois P
18 mars-13	Désherbage	Binage manuel féverole	Uniquement féverole pur
24 avril-14	Désherbage	Binage manuel féverole	Uniquement féverole pur
17 juil-14	Moisson	Moissonneuse pour essai	

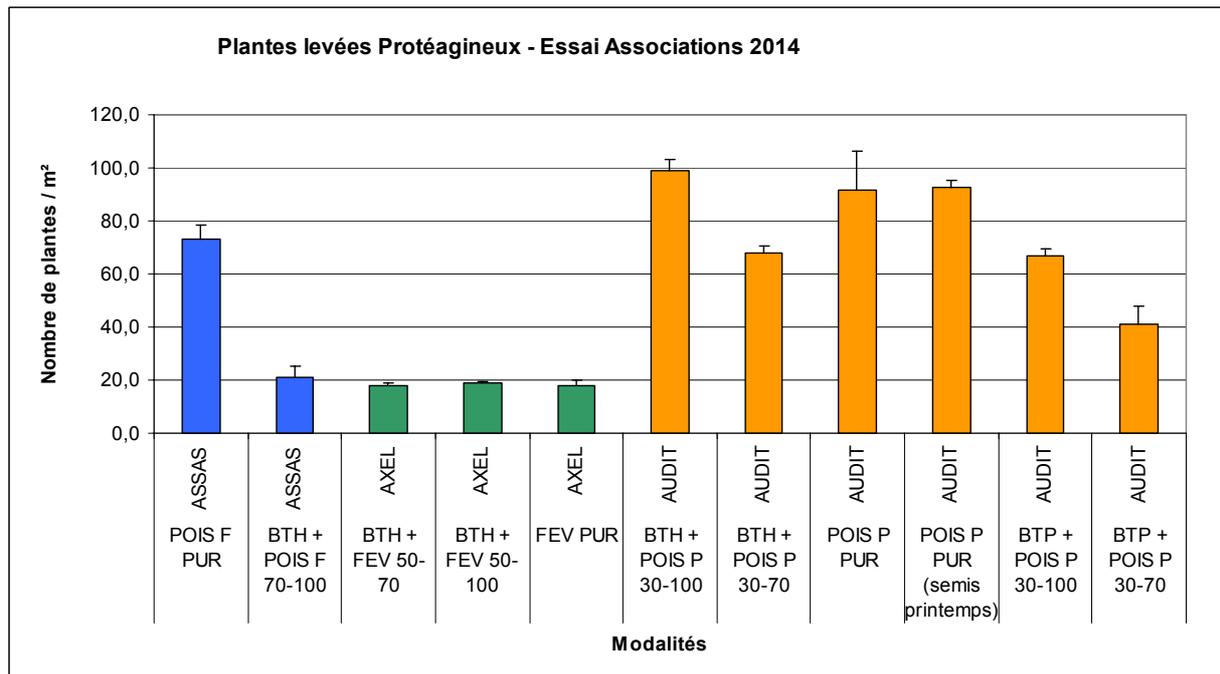
Les conditions climatiques pluvieuses de l'automne et du printemps (cf. annexe 1 année climatique) ont perturbé l'implantation de l'essai. Les semis prévus en novembre furent décalés à début décembre et réalisés sur sol gelé. Le semis du blé Nogal (blé alternatif) avec le pois Audit a pu être réalisé en bonne condition et à une date favorable, le semis du blé de printemps avec le pois de printemps fut fortement décalé et réalisé en conditions de sol non parfaitement ressuyé.

Il n'y eu aucun apport de fertilisant organique sur cet essai.

Graphe 1.1 : Plantes levées Céréales, essai association 2014.



Graphe 1.2 : Plantes levées Protéagineux, essai association 2014.



4 Suivi et Observations en végétation

Diverses difficultés ont été rencontrées cette année qui ont parfois fortement impactées certaines modalités :

Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : la variété Astaro a fortement souffert cette année suite à la venue dans notre région de nouvelles races de rouille jaune. Astaro s'est montré très sensible à la rouille jaune avec une très forte pression sur le feuillage de la mi-mars jusqu'à la dernière feuille.

Association blé d'hiver + féverole d'hiver : cette association n'a pas rencontré de difficulté particulière

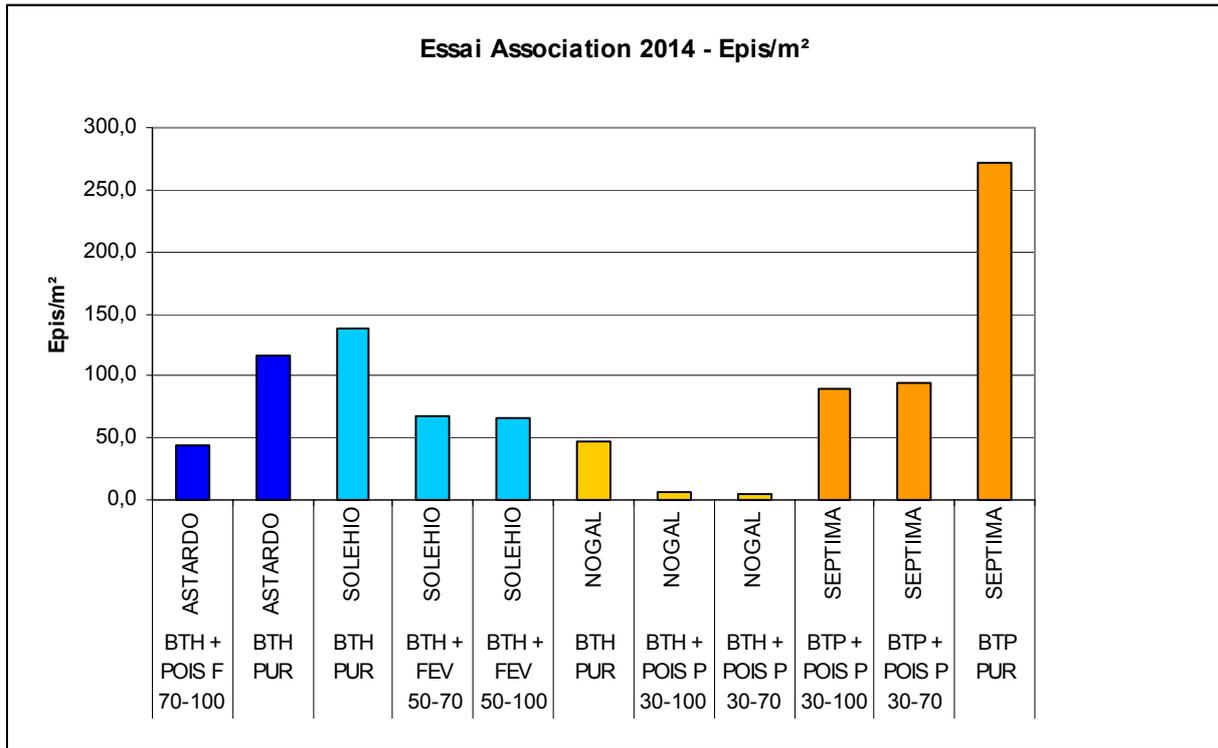
Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : suite à un défaut de germination du lot de semence de la variété Nogal, le blé fut inexistant au sein de cette association (87% de perte à la levée).

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : cette association a surtout souffert du semis tardif lié aux conditions pluvieuses du printemps. A la récolte un fort décalage de maturité fut observé entre le pois précoce et le blé de printemps tardif.

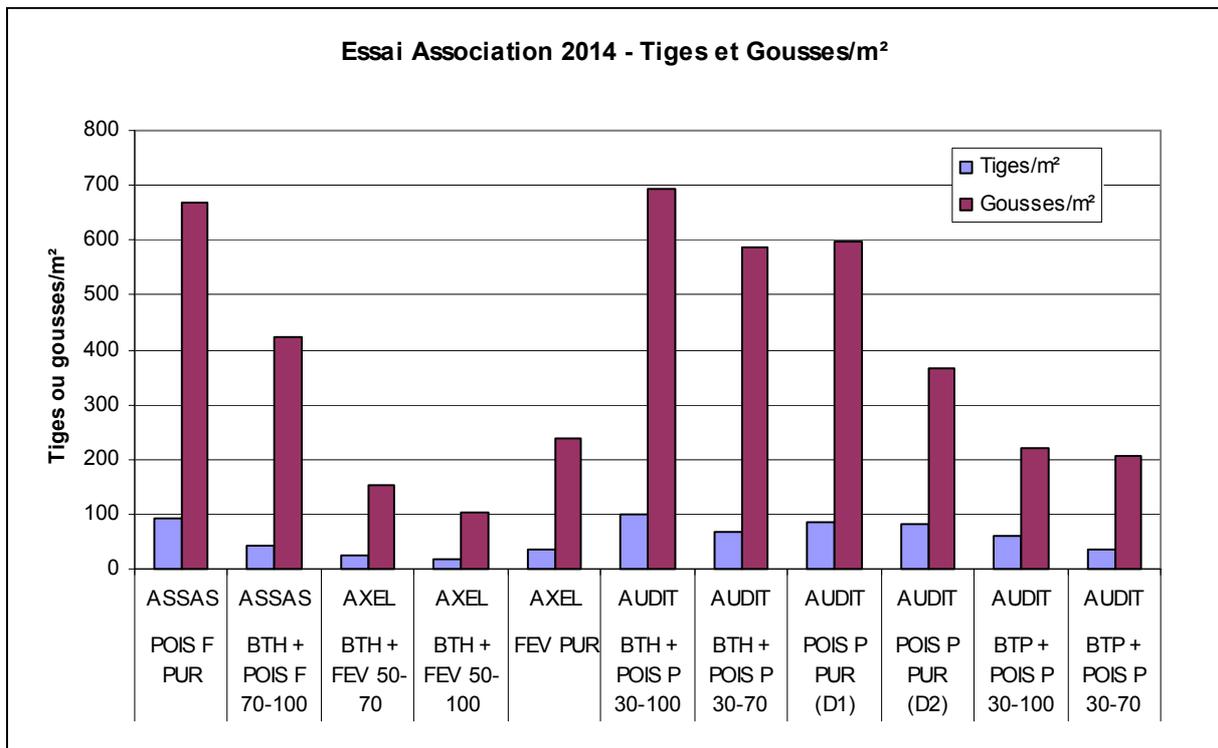
Les dates d'apparition des différents stades phénologiques sont présentées ci-dessous :

	Modalités	Protéagineux	Céréales
Asso BTH+Pois F	Pois F	Levée 30 décembre Début floraison 5 mai	-
	Pois F + BTH 70-100		Levée 1 ^{er} janvier Epiaison 26 mai Floraison 2 juin
	BTH pur	-	
Asso BTH+Fev	Fev pur	Levée 8 janvier Début floraison 20 avril	-
	BTH + Fev 50-70		Levée 4 janvier Epiaison 16 mai Floraison 20 mai
	BTH + Fev 50-100		
	BTH pur	-	
Asso BTH + Pois P	Pois P pur	Levée 3 janvier Début floraison 7 avril	-
	BTH + Pois 30-100		Levée 6 janvier Epiaison 14 mai Floraison 19 mai
	BTH + Pois 30-70		
	BTH pur	-	
Asso BTP + pois P	Pois P pur	Levée 18 mars Début floraison 12 mai	-
	BTP + Pois 30-100		Levée 14 mars Epiaison 2 juin Floraison 9 juin
	BTP + Pois 30-70		
	BTP pur	-	

Graphe 2.1 : Epis/m², essai association 2014.



Graphe 2.2 : Tiges et gousses/m², essai association 2014.



Du point de vue des bio agresseurs, la maladie la plus pénalisante fut la rouille jaune qui s'est très fortement développée sur la variété Astaro. Sur pois protéagineux c'est principalement l'oïdium qui s'est développé cette année avec les feuilles couvertes du feutrage blanc à la mi-juin aussi bien sur les deux dates de semis du pois protéagineux que sur le pois fourrager. Par contre l'anthracnose est restée très discrète cette année, des symptômes furent observés en fin de cycle notamment sur gousse.

Au niveau des ravageurs, des attaques de sitones furent observées en début de cycle, ainsi que des attaques de pucerons sur les pois et sur les épis de blés avec une présence très importante pour le blé de printemps qui était le moins mature en juin.

En fin de cycle les pois fourrager cultivés en pur étaient totalement versés.

5 Composantes du rendement

5.1 Plantes levées

Le nombre de plantes levées est présenté dans les graphes 1.1 et 1.2 ci-contre.

Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : le pois protéagineux a bien levé avec de faibles pertes en culture pure (8%) et aucune en association. Par contre le blé Astaro a rencontré des pertes très importantes avec 64% en association et 56% en culture pure. Les conditions d'hydromorphie temporaire lors de la phase germination-levée ont fortement impacté le taux de levée.

Association blé d'hiver + féverole d'hiver : Le blé Soléhio semé à la même date que l'association précédente a rencontré les mêmes difficultés de levée avec des pertes de 70% en culture associée et de 57% en culture pure. La féverole a pour sa part rencontrée moins de difficultés, les pertes sont de l'ordre de 25% avec une perte quasi nulle pour l'association où elle était semée à 70% de la dose en pure. Ainsi pour cette association les densités de féveroles levées sont identiques pour les deux associations et en culture pure.

Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : Le blé Nogal présente des pertes très élevées (> 90%) mais ici le lot de semence est en cause, en effet sur le dispositif des essais variétés où l'engorgement en eau fut plus modérée il présente un taux de perte équivalent. Les pois protéagineux ont bien levée avec une perte quasi nulle en association et de seulement 8% en culture pure.

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : ici les pertes en association sont équivalentes pour les deux densités, et supérieure à celles mesurées en culture pure. Le blé associé présente des pertes de 39% pour 26% en culture pure, et le pois 37% de pertes en association contre 7% en culture pure.

5.2 Epis et gousses/m²

Pour cette campagne et sur l'ensemble des essais mis en place par le CREAB en céréale à paille, le nombre d'épis/m² est inférieur au nombre de plantes levées/m² suite à la poursuite des conditions d'engorgement des sols. Les résultats sont présentés dans les graphes 2.1 et 2.2.

Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : les densités épis du blé sont très faibles avec 44,2 épis/m² en association et 116,1 épis/m² en culture pure. On notera qu'en culture pure la perte fut moindre qu'en association, le tallage est de 0,5 en association et de 0,75 en culture pure. Pour le pois fourrager, on observe 42 tiges/m² en association et 91 tiges/m² en culture pur, ici le nombre de tiges (ou ramifications) par plante est supérieur en association qu'en culture pure (respectivement 2 et 1,2 tiges/plante).

Tableau 4 : composantes du rendement

Modalités	Culture	Plantes/m ²	Tallage ou gousse/ plantes	Epis ou gousses/m ²	Grains/m ²	Grains/épi ou gousse	PMG 15% (g)
BTH pur	BTH	154,4	0,75	116,1	2724,6	23,5	40,4
BTH+pois F 70-100	BTH	87,8	0,50	40,0	943,8	21,4	43,0
	Pois F	21,1	20,0	421,7	950,1	2,3	144,0
Pois F pur	Pois F	73,3	9,13	669,4	1568,9	2,3	140,6
BTH pur	BTH	149,4	0,93	138,3	3719,7	26,9	46,7
BTH+Fév 50-70	BTH	53,1	1,26	66,9	1569,0	23,4	49,7
	Fév	18,1	8,44	152,4	375,3	2,5	548,5
BTH+Fév 50-100	BTH	62,2	1,07	66,6	1260,5	18,9	50,0
	Fév	19,0	5,52	104,7	606,9	5,8	554,3
Fév pur	Fév	18,1	13,28	239,9	737,6	3,1	509,0
BTH pur	BTH	49,4	0,94	46,7	1648,1	35,3	38,7
BTH+Pois P 30-100	BTH	11,7	0,48	5,6	155,9	28,1	40,7
	Pois P	98,9	7,01	693,3	979,1	1,4	204,9
BTH+Pois P 30-70	BTH	6,1	0,73	4,4	156,5	35,2	40,5
	Pois P	67,8	8,67	587,8	843,0	1,4	207,1
Pois pur D1	Pois P	91,7	6,53	598,9	1140,4	1,9	196,5
BTP pur	BTP	294,4	0,92	271,1	4850,0	17,9	28,2
BTP+Pois P 30-100	BTP	70,0	1,29	90,3	1766,8	19,6	30,9
	Pois P	66,7	3,32	221,1	549,3	1,5	132,8
BTP+Pois P 30-70	BTP	77,2	1,23	95,0	1727,2	18,2	31,6
	Pois P	41,1	5,0	205,6	629,1	2,8	148,2
Pois pur D2	Pois P	92,8	3,94	365,6	708,1	3,4	136,1

Le nombre de gousses/m² est de 669 en culture pure et de 422 en association, on remarque encore que le nombre de gousses par tige est supérieur en association qu'en culture pure (respectivement 10 et 7,3 gousses/tiges). Ainsi pour cette association le blé subit une concurrence du pois, alors que ce dernier se développe bien en association.

Association blé d'hiver + féverole d'hiver : Le nombre d'épis/m² reste toujours faible pour cette association (138 épis/m² en culture pure et 67 épis/m² en association) mais ici le blé semble être moins concurrencé par le protéagineux, le tallage est supérieur à 1 en association alors qu'il est de 0,9 en culture pure. Pour la féverole, son développement en pure est supérieur à celui en association, elle présente 36 tiges/m² en pure contre une vingtaine en association, ce qui fait qu'en culture pure on obtient 2 tiges par plante alors qu'on en obtient 1,1 en association. Le nombre de gousses/plante reste supérieur en culture pure avec 13,3 gousses/plante contre 7 gousses/plante en association. Pour cette association c'est la féverole qui semble être concurrencée par le blé.

Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : compte tenu de la très faible présence de blé, on peut considérer que les associations sont une culture de pois pur. Le blé en pur ne présente que 47 épis/m².

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : le blé en pur présente 271 épis/m² contre 93 épis/m² en association, mais en culture pure le tallage est de 0,9 alors qu'il est de 1,26 en association. Pour les pois, compte tenu du semis tardifs on n'observe pas de ramifications fructifères, il y a une tige par plante. Le nombre de gousses/m² est de 366 en culture pure pour 210 en association. Le nombre de gousses/plante est de 3,9 en culture pure, pour 3,3 dans l'association où le pois est semé à pleine dose et de 5,0 pour celle où le pois est semé à 70% de la dose en pure. Ici le blé a bien compensé en association, le pois semble avoir été concurrencé pour l'association 30-100 mais pas pour celle à 30-70.

5.3 Grains/épi ou gousse et grains/m²

Cette année, en règle générale le nombre de grains/m² est faible à très faible, de part une faible densité épis et un nombre de grains par épi également faible. Les valeurs sont présentées dans le tableau 4 :

Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : le blé pur ne présente que 2 724 grains/m² et celui associé 944 grains/m². Le nombre de grains par épi est assez faible en pur et encore plus en association, ainsi le blé associé semble avoir été concurrencé au sein de l'association. Pour le pois fourrager les différences de composantes selon la conduite en pure ou en association sont surtout liées aux nombres de plantes et de gousses par plante. Le pois fourrager fut lui aussi un peu limité en association par rapport à une conduite en pure car le nombre de grains/m² en association n'est que de 60% de celui en pure, alors que pour le semis nous avons semé 70% de la dose en pure.

Association blé d'hiver + féverole d'hiver : le blé Soléchio est celui qui s'est le mieux comporté cette année, mais ces composantes du rendement restent faibles avec en pur 26,9 grains/épi et 3 720 grains/m². En association le blé semble ici aussi avoir souffert de la concurrence avec le pois, il présente 23,4 grains par épi et 1 569 grains/m² pour l'association 50-70 soit un nombre de grains/m² à 42% de la culture pur. Pour l'association à 50-100, la fertilité épi est encore diminuée avec 18,9 grains par épi, et le nombre de grains/m² atteint seulement 34% de la conduite en pure.

Pour la féverole, dans l'association à 50-70, le nombre de grains/m² est fortement diminué est ne correspond qu'à 50% de la féverole pure (pour un semis à 70%), alors que dans l'association où elle fut semée à la même dose qu'en pure, le nombre de grains/m² atteint 82% de la conduite en pure.

Tableau 5 : rendement et Qualité

Modalités	Culture	Rendement (q/ha)	PS (kg/hl)	% Protéines
BTH pur	BTH	11,0	79,0	13,3
BTH+pois F 70-100	BTH	4,1	67,0	15,9
	Pois F	11,7	-	32,8
Pois F pur	Pois F	18,0	-	29,5
BTH pur	BTH	17,3	74,7	10,6
BTH+Fév 50-70	BTH	7,8	75,3	11,6
	Fév	18,2	-	27,1
BTH+Fév 50-100	BTH	6,3	75,7	12,1
	Fév	29,9	-	26,4
Fév pur	Fév	33,3	-	27,0
BTH pur	BTH	6,4	-	12,5
BTH+Pois P 30-100	BTH	0,6	-	-
	Pois P	18,8	-	32,2
BTH+Pois P 30-70	BTH	0,6	-	-
	Pois P	16,3	-	33,7
Pois pur D1	Pois P	20,0	-	33,6
BTP pur	BTP	13,6	76,6	11,3
BTP+Pois P 30-100	BTP	5,4	71,7	14,5
	Pois P	6,7	-	29,2
BTP+Pois P 30-70	BTP	5,5	71,9	14,7
	Pois P	8,3	-	29,2
Pois pur D2	Pois P	8,7	-	31,6

Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : pour cette association les résultats restent biaisés par le problème de la levée. Le nombre de grains/épi est conforme aux valeurs habituelles, mais le nombre de grains/m² est très faible de part le très faible nombre d'épis. Pour les pois il y a peu de différences entre modalités, si ce n'est un nombre de grains/gousse plus important pour la conduite en pure.

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : le blé de printemps a surtout souffert en terme de fertilité, le nombre de grains par épi est faible en pur comme en association. Le blé de printemps a tout de même légèrement compensé sa faible dose de semis (30% de la dose en pur) car pour les deux modalités associées le nombre de grains/m² atteint 36% de la conduite en pur. Pour le pois protéagineux, on observe tout d'abord des différences pour le nombre de grains/gousse : il est élevé en conduite pure (3,4) ; diminué pour l'association 30-70 (2,8) et faible pour l'association 30-100 (1,5). Ainsi cette année c'est la modalité associée à 30-70 qui produit plus de grain que la modalité où le pois fut semé à la même dose qu'en pure.

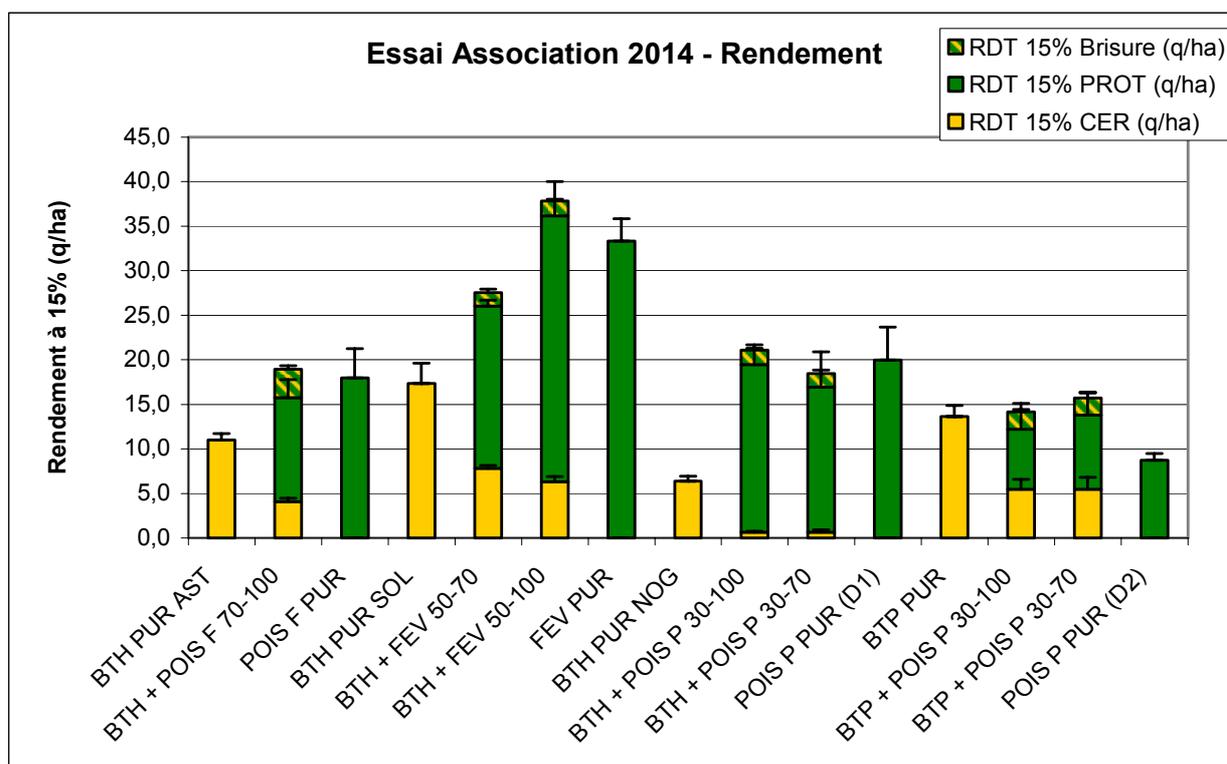
5.4 Le PMG

Il s'agit de la seule composante qui présente des valeurs proches des valeurs habituelles, les conditions humides de la fin de cycle et le faible nombre de grains produit ont permis un remplissage satisfaisant. Pour les cultures de blés, le PMG est maximisé en association où le nombre de grains était nettement plus faible. On observe le même comportement avec les protéagineux à l'exception de la modalité avec le pois de printemps de la modalité 30-100.

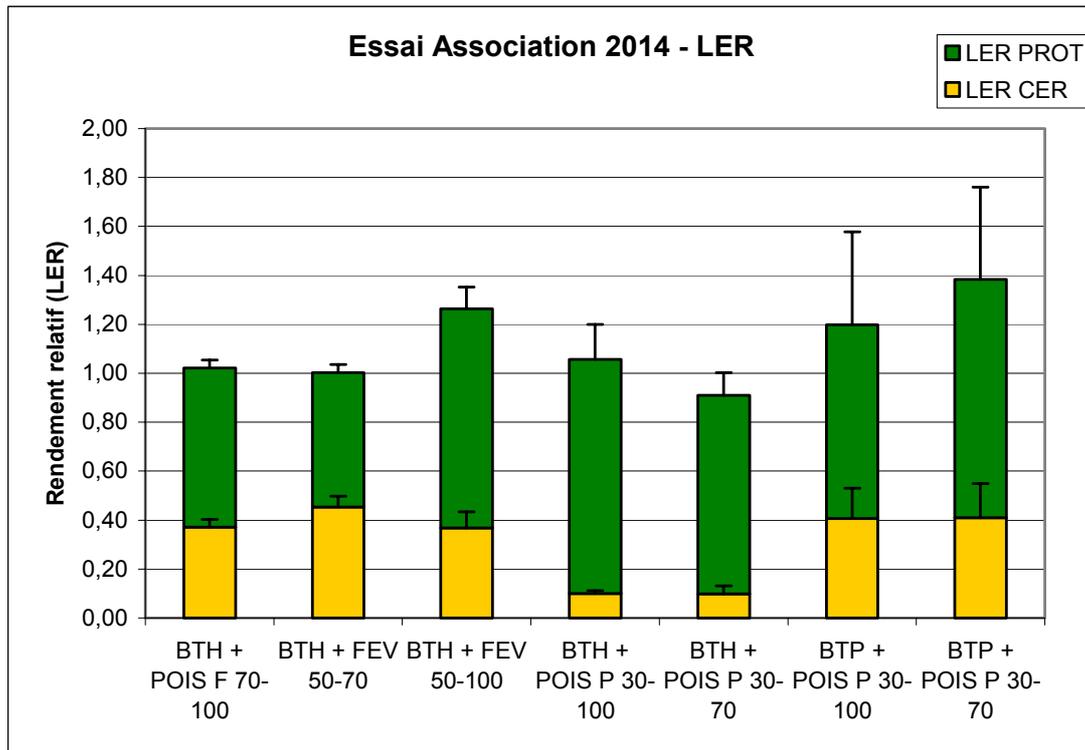
6 Rendement et qualité

Compte tenu des faibles composantes mesurées, les rendements sont bas cette année pour les céréales, mais satisfaisants en protéagineux (cf. graphes n°3 à 6 et tableau 5)

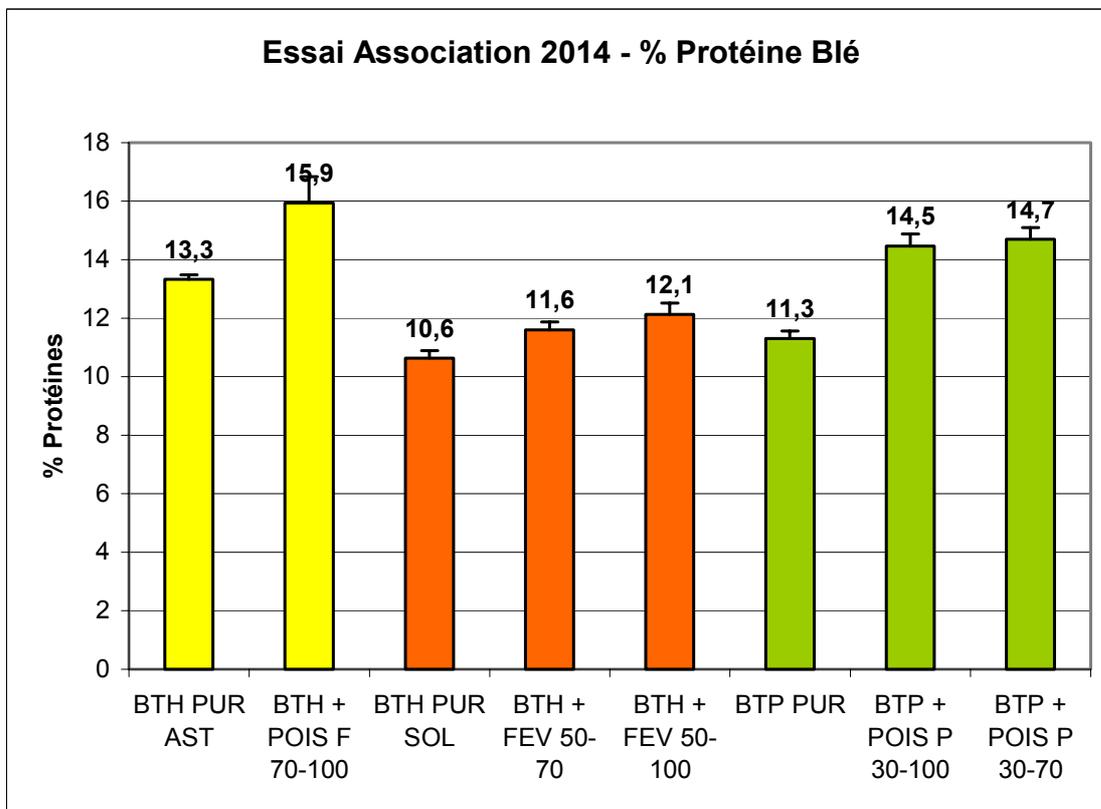
Graphe n°3 : Rendement



Graphe n°4 : LER



Graphe n°5 : % Protéine céréale



Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : cette association a cette année produit autant en conduite associée qu'en culture pure, le LER est de 1. Le rendement du blé est faible avec 11,0 q/ha en pure et 4,1 q/ha en association, la pression rouille jaune fut très pénalisante. Le blé associé fut concurrencé par le pois car son rendement n'est qu'à 37% de la conduite en pure pour un semis à 70%. Le pois fourrager fut également limité en culture associée, son rendement atteint 65% de la conduite en pure. Pour le blé on observe également des grosses différences sur la qualité des grains entre les deux conduites : en pure le blé présente un PS faible mais plus élevé qu'en culture associée. On observe l'inverse pour les teneurs en protéines qui gagent 2,6% en conduite associée.

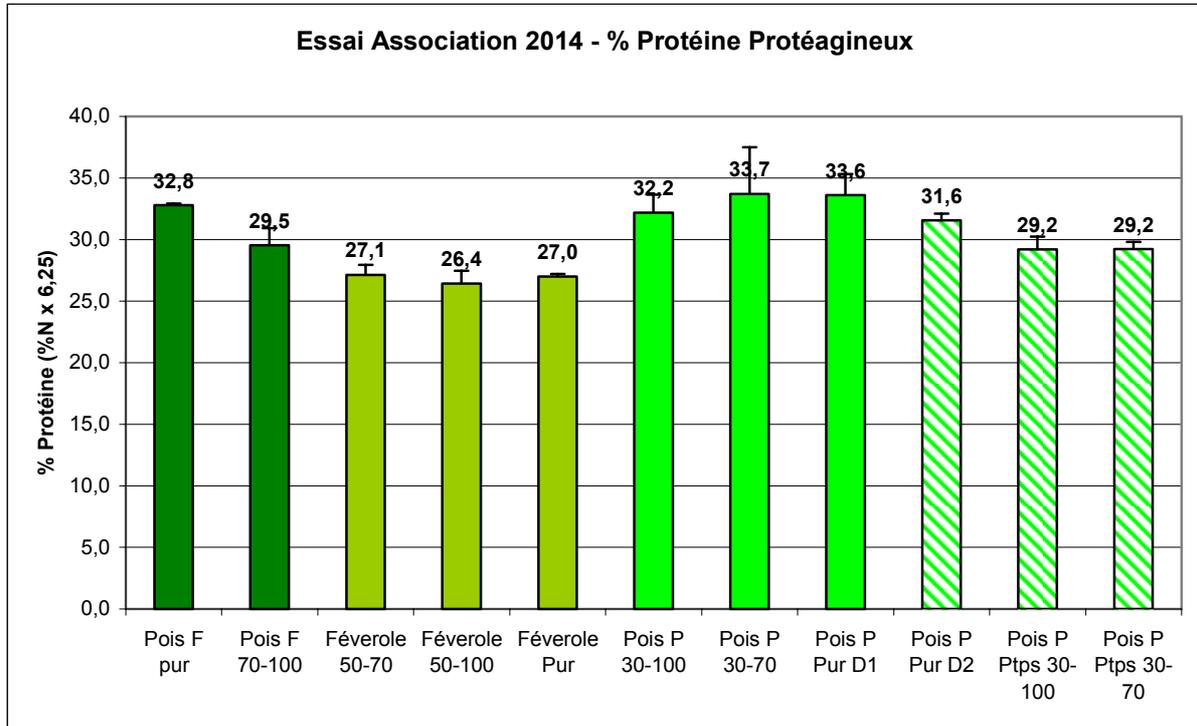
Association blé d'hiver + féverole d'hiver : l'association 50-70 présente également un LER de 1 ce qui veut dire que cette année la productivité fut équivalente en pure et en association. Par contre pour l'association 50-100, le LER est de 1,26 elle fut donc plus productive que les conduites en pures. Ce gain de productivité est avant tout lié à la féverole qui atteint presque le niveau de rendement de la conduite en pure. Les blés associés ont souffert avec des niveaux de rendements de 45% de la conduite en pure pour l'association 50-70 et de 36% pour l'association 50-100. Au niveau des teneurs en protéines on observe de forts gains en conduite associée : +1,0% pour l'association 50-70 et + 1,5% pour l'association 50-100.

Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : les résultats de cette association ne sont pas utilisables compte tenu des trop forts manques à la levée. On constate que les rendements en pois protéagineux biologiques sont cette année élevés avec des rendements compris entre 16 et 20 q/ha.

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : pour ces modalités le semis tardifs fut probablement pénalisant, en conduite pure le blé de printemps atteint 13,6 q/ha seulement. Ici les deux associations sont plus productives que la conduite en pure, grâce à un bon développement des protéagineux, car les blés associés ne produisent que 40% de la conduite en pure. A nouveau on observe de très forts gains de protéines pour la céréale associée avec + 3,2% et 3,3% pour les conduites associées.

Pour les pois de printemps, on remarque tout d'abord une forte différence de rendement entre le pois pur semé en décembre (20,0 q/ha) et celui semé en février (13,6 q/ha). Pour le semis de décembre les pois associés avaient produit presque autant qu'en pure, alors que pour le semis de février ils atteignent 50 et 60% de la conduite pure.

Grappe n°6 : % Protéines protéagineux



7 Discussion, conclusion

L'année climatique, le choix d'une variété qui s'est avérée très sensible à la rouille jaune, et un lot de semence de blé défaillant ont fortement perturbé les résultats de cet essai association. Les céréales à paille ont fortement souffert cette année aussi bien en culture pure qu'en culture associée. En culture associée elles ont été concurrencé par le développement important des protéagineux. Pour les protéagineux, la campagne fut plus favorable notamment en conduite pure qui présente des rendements corrects en féverole et élevés pour le pois semé en décembre.

Association blé d'hiver + pois fourrager d'hiver : cette association a surtout souffert des attaques de rouille jaune sur blé. Toutefois il semble que le pois fourrager ait engendré de la concurrence sur les blés. L'association a permis des gains de protéines important, mais la dose de pois fourrager était peut-être un peu élevée ce qui a limité le développement du blé.

Association blé d'hiver + féverole d'hiver : Cette association est celle qui a le mieux marché cette année, même si c'est le protéagineux, ici la féverole qui s'est le mieux développé. Au niveau du blé les cultures furent concurrencées par la féverole ce qui a limité le nombre de grains produits mais ce qui a permis d'augmenter fortement leur teneur en protéines. La modalité avec la féverole semée à 70% semble avoir moins limité la culture de blé que celle semée à pleine dose en féverole.

Association blé d'hiver alternatif + pois protéagineux de printemps : cette association sera à tester de nouveau car les trop fortes pertes à la levée n'ont pas permis d'obtenir des résultats utilisables.

Association blé de printemps + pois protéagineux de printemps : le semis tardif (25 février) a probablement limité le potentiel de cette association. Pour cette association on constate également un fort décalage de maturité à la récolte. La précocité du pois par rapport au blé de printemps engendre soit une perte de pois par égrenage, soit un taux de casse du pois élevé à cause de son faible taux d'humidité à la récolte.

Même si l'essai de 2014 a rencontré de nombreuses difficultés, quelques points ressortent : les associations blé (hiver ou printemps) avec le pois posent trop régulièrement des problèmes d'écarts de maturité à la récolte pour que l'on puisse les conseiller, le pois de printemps s'associe bien mieux avec de l'orge.

L'association avec le pois fourrager et le blé pose moins de problèmes de maturité et de casse, mais il convient de continuer les essais afin de connaître les proportions optimales de pois fourrager à associer comme culture de service. Les associations avec de la féverole et du blé d'hiver seront également retestées afin d'obtenir des résultats sur une année avec une climatologie plus proche de la normale.

Annexe1 : Année climatique 2013-2014 et incidences sur les cultures

La climatologie de la campagne est comparée à la moyenne des 20 dernières années.

1. Automne 2013 (septembre à novembre)

Températures : Les températures de l'automne sont plutôt douces (+0,8°C par rapport à la moyenne), avec un temps qui s'est rafraîchi de plus en plus à partir de mi-novembre. Les premières gelées sont apparues le 26 novembre avec un pic à -7,0°C le 28 novembre.

Précipitations : Après un début d'automne assez conforme à la moyenne, novembre se caractérise par un excès de précipitations avec 117 mm soit 57,6 mm de plus que la moyenne. Sur l'automne on enregistre un excédent de 48,7 mm par rapport à la moyenne.

Conséquences sur les cultures : septembre et octobre furent favorables aux travaux du sol. Bien que ces deux mois aient été humides, les travaux ont pu être réalisés sans tassement du sol. Par contre les pluies de novembre ont décalé les semis qui furent réalisés soit sur gel fin novembre, soit début décembre.

2. Hiver 2013-2014 (décembre à février)

Températures : l'hiver fut plus chaud que la moyenne avec +0,97°C. Toutefois décembre fut frais (-0,7°C), janvier très doux (+2,5°C) et février assez doux (+0,19°C).

Précipitations : elles furent abondantes sur la période avec un excédent de 87,9 mm. Décembre a commencé avec un temps frais et sec (-19,2 mm) mais fut suivi par un mois de janvier très arrosé (132,3 mm soit 75,2 mm de plus que la moyenne), et février fut également arrosé avec 73,7 mm (+31,8 mm par rapport à la moyenne).

Conséquences sur les cultures : le mois de décembre ayant débuté par un temps froid et sec a permis la réalisation des semis dans de bonnes conditions. La levée des cultures d'hiver fut satisfaisante avec un faible taux de perte à la levée. A partir de janvier les excès d'eau sont devenus importants ce qui a engendré de faibles enracinements à cause de l'hydromorphie et des pertes de pieds assez importantes. En effet pour toutes les céréales à pailles le nombre d'épis/m² est inférieur au nombre de plantes/m². Ces fortes précipitations ont également dû engendrer une perte d'azote par lixiviation. On notera également que des pluies violentes du 24 au 27 janvier ont engendré la présence de ravines sur les parcelles.

3. Printemps 2014 (mars à mai)

Températures : le printemps est légèrement plus chaud que la moyenne (+0,19°C) avec principalement un mois d'avril plus chaud que la moyenne (+1,7°C) alors que mai est plus frais (-1,5°C).

Précipitations : le cumul des précipitations est encore élevé (184,4 mm) toujours supérieur à la moyenne (+31,8 mm). Les pluies furent excédentaires en mars et mai.

Conséquences sur les cultures : les fréquentes précipitations ont perturbé le développement des cultures en terme d'implantation. Même si l'hydromorphie n'était pas présente en surface il devait y avoir des excès d'eau dans les horizons colonisés par les racines. On ajoutera que dès le mois de mars une forte pression rouille jaune est apparue principalement sur la culture du blé tendre pour les variétés sensibles (Astaro, Pirénéo, Saturnus et Flamenko). Au niveau des cultures d'été, une période de temps favorable a permis la réalisation des semis à une bonne date et dans de bonnes conditions, même si les reprises furent peu nombreuses (faible effet faux semis) et ont parfois engendré la formation de motte. Les orages de mai furent plutôt défavorables au tournesol, engendrant la formation d'une croûte qui a gêné la levée.

4. Été 2014 (juin et juillet)

Les températures furent assez proches de la moyenne, un peu plus faible en juin. Les précipitations furent également au niveau de la moyenne, les fréquentes précipitations de début juillet ont un peu perturbé les chantiers de récolte.

