

Résultats des essais tests de couverts végétaux en agriculture biologique Campagne 2015



Photo CREAB MP



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 ou
auch.creab@voila.fr

Le CREAB MP est membre du



Mars 2016

Action réalisée avec le concours financier :

Du Conseil Régional de Midi-Pyrénées et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne



Résultats des essais :
Couverts végétaux en AB
Campagne 2015



PRESENTATION ET OBJECTIF DES ESSAIS

L'objectif général de ces essais est de fournir des conseils aux producteurs sur : i) les itinéraires techniques (choix des espèces et interventions culturales) pour la mise en place de couverts végétaux selon leur période d'implantation, ii) de donner des informations sur la biomasse produite et les quantités d'éléments minéraux prélevés par les couverts et iii) de quantifier les quantités d'azote disponibles pour la culture suivante. Pour cela, deux dispositifs sont mis en place chaque année correspondant à des périodes d'implantation différentes. La 1^{ère} période d'implantation se situe au printemps avec le semis de couverts végétaux sous couvert d'une céréale à paille, la deuxième période d'implantation se situe en fin d'été / début d'automne en interculture. Pour le dispositif semé au printemps il s'agit de tester des légumineuses pures, pour celui testé à l'automne il s'agit de mélange bispécifique associant une légumineuse à une non légumineuse. Pour chaque couvert sera suivi :

- La biomasse produite
- La quantité d'éléments minéraux absorbés dans les parties aériennes (N-P-K)
- L'effet bio-contrôle du couvert sur le développement des adventices
- Le suivi de l'azote minéral du sol
- Pour le dispositif semé sous couvert, un suivi de la culture hôte est réalisé afin de mesurer d'éventuels effets concurrentiels du couvert.
- Pour les deux dispositifs, il y a présence d'une modalité sans couvert.

Il est également prévu de réaliser un suivi en 2^{ème} année pour mesurer les quantités d'azote minéral disponibles au semis de la culture suivante pour les différents couverts, et l'impact de ces derniers sur la culture suivante : rendement, qualité, ainsi que le développement des adventices.

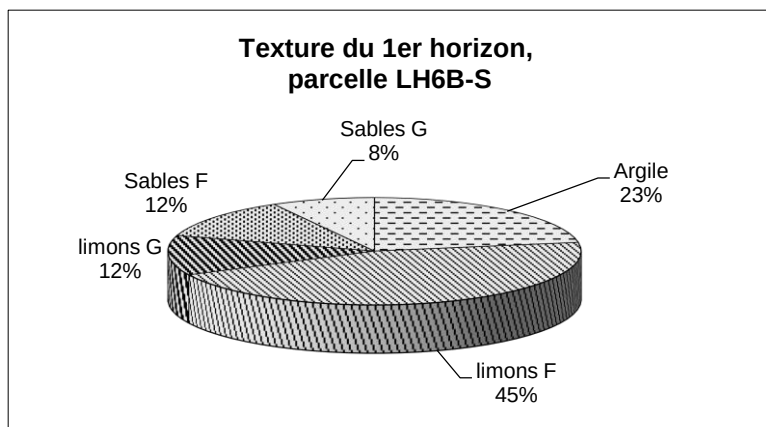
Le CREAB MP tient à remercier l'UMR AGIR de l'INRA Toulouse pour l'aide apportée à ces essais aussi bien pour la réalisation des analyses de sols, le choix des couverts et son appui pour le protocole et l'interprétation des résultats.

PARTIE 1 : Engrais verts semés sous couvert d'un blé

SITUATION DE L'ESSAI

Lieu : 32 000 AUCH, domaine expérimental de la Hourre

Sol : Argilo-calcaire profond, parcelle LH6B-Sud, Cf. texture ci-dessous



TYPE D'ESSAI

Essai en blocs à trois répétitions, avec observations et mesures réalisées sur quatre placettes (cadre de 0,25 m² : 0,5 m x 0,5 m) par parcelle élémentaire.

FACTEURS ETUDIÉS

Le facteur étudié est le couvert végétal, les différents couverts sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Présentation des espèces semées sous couvert

Espèces	Code	Variétés	Dose de semis (kg/ha)	Remarques
Absence couvert	CV1	-	-	Témoin sans couvert
Trèfle blanc	CV2	Tribute	3	Choix pour tolérance à la sécheresse
Trèfle violet	CV3	Pastor	10	Référence actuelle
Luzerne méditerranéenne	CV4	Icon	12	Remplacement de la luzerne annuelle testée l'an dernier

Les semences des différents couverts ont été fournies par la société Semences de France. Le trèfle blanc est un trèfle intermédiaire (ni nain, ni géant) ; le trèfle violet est diploïde.

CONDUITE DE LA CULTURE

Le précédent cultural est une féverole d'hiver, les nombreuses repousses observées suite à un été humide ont été conservées comme couvert végétal. La culture mise en place est un blé tendre d'hiver. Les interventions réalisées sur l'essai sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 : itinéraire technique réalisé

Date	Outil	Remarque
29 juil-14	Moissonneuse	Récolte féverole
17 oct-14	Déchaumeur à disques	Biomasse : féverole = 1,12 t _{MS} /ha + adventices = 1,15 t _{MS} /ha
12 nov-14	Cultivateur	Profondeur ≈ 20 cm
13 nov-14	Herse rotative + semoir en ligne	Semis BTH Renan à 180 kg/ha
12 mars 2015	Epandeur centrifuge	Apport fertilisant 10-4-0 à 800 kg/ha (80 unités d'N)
12 mars 2015	Herse étrille	Enfouissement + préparation pour petites graines
12 mars 2015	Semis pour essai	Semis des couverts
2 juillet 2015	Moissonneuse	Récolte blé

Le blé Renan a été semé à 180 kg/ha avec une semence certifiée AB d'un PMG de 52g, soit une densité de 346 grains/m². Les levées furent rapides compte tenu des conditions climatiques favorables (cf. annexe 1 année climatique), la date de levée fut notée au 24 novembre.

Pour le semis des couverts dans la culture de blé nous avons choisi d'utiliser le semoir pour essais (semoir en ligne à socs) en ne mettant aucune pression sur les descentes. Ainsi le semis se fait au ras du sol sans abîmer la culture en place. Le passage de herse étrille fut réalisé avant le semis afin de donner de la rugosité au sol, mais pas après semis pour ne pas enfouir les graines trop profondément. Le semis des couverts fut réalisé alors que le blé était au stade plein tallage.

OBSERVATIONS EN VEGETATION

Développement des couverts :

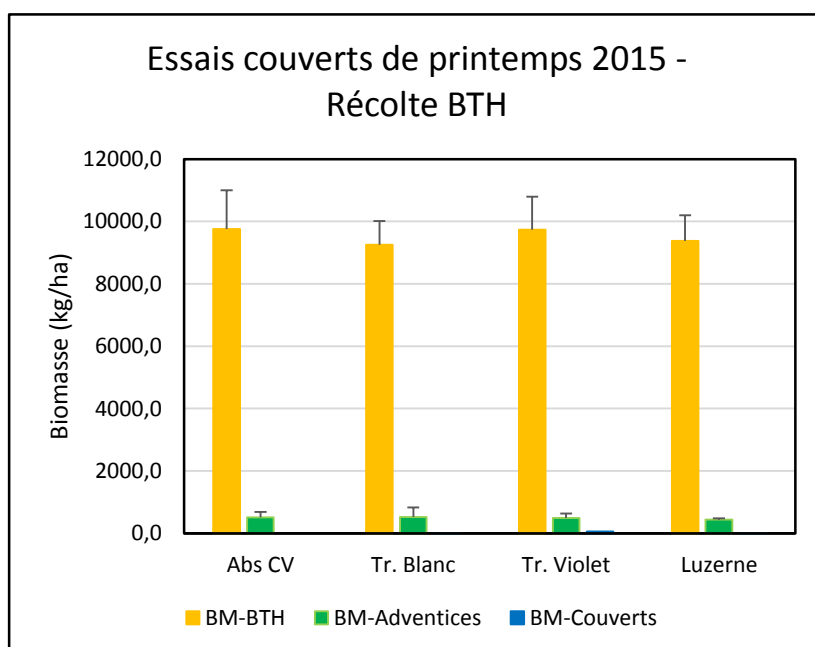
Les couverts ont rapidement levés après le semis grâce aux précipitations reçues (39 mm entre le semis et fin mars) et aux températures assez douces, conformes à la moyenne sur 20 ans. Le mois d'avril fut moins arrosé qu'en moyenne (53,9 mm pour une moyenne de 65,6 mm) et les températures furent plus élevées qu'en moyenne (13,5°C pour une moyenne de 12,0°C). Les mois de mai et juin furent sec et chaud ce qui a pénalisé le développement des couverts. L'été fut également sec et chaud ce qui ne leurs a pas permis de bien se développer pendant la période estivale.

Prélèvement à la récolte du blé (tableau 3 et graphe n°1):

Ce prélèvement a plusieurs objectifs : apprécier le développement des couverts à la récolte, voir si le couvert engendre une concurrence sur le blé dans lequel il a été semé, et voir si les couverts permettent de contrôler le développement des adventices en végétation.

Tableau 3 : Résultats à la récolte du blé

Couverts	Aucun	Tr. Blanc	Tr. Violet	Luzerne
Epis/m ² BTH	402,0	370,7	396,7	391,3
Biomasse BTH (pailles + grains) kg/ha	9760,9	9255,0	9734,6	9376,0
Biomasse adventices (kg/ha)	509,7	523,1	490,1	442,2
RDT BTH à 15% (q/ha)	42,2	39,7	42,5	40,6
PMG BTH à 15% (g)	46,7	47,1	46,6	47,5
% Protéine BTH	9,5	9,0	9,4	9,4
PS (kg/hl)	78,5	78,5	78,4	78,3
Biomasse couvert (kg/ha)	-	4,8	59,9	9,1

Graph n°1 : prélèvement à la récolte du blé**Tableau 4 : Résultats à la destruction**

Couverts	Aucun	Tr. Blanc	Tr. Violet	Luzerne
Biomasse couverts (kg/ha)	-	1004,0	741,4	509,5
Biomasse adventices (kg/ha)	1103,1 a	599,4 ab	724,1 ab	373,6 b
N absorbé couvert (kg/ha)	-	28,3	21,7	19,8
N absorbé adventices (kg/ha)	29,5 a	14,3 b	18,2 ab	9,8 b
K absorbé couvert (kg/ha)	-	14,9 a	12,3 a	8,3 b
K absorbé adventices (kg/ha)	24,6 a	13,3 ab	14,8 ab	7,5 b
P absorbé couvert (kg/ha)	-	1,79	1,27	1,36
P absorbé adventices (kg/ha)	3,5 a	1,8 ab	2,2 ab	1,1 b
N absorbé CV+Adv (kg/ha)	29,5	42,6	39,9	29,6
K absorbé CV+Adv (kg/ha)	24,6	28,2	27,1	15,8
P absorbé CV+Adv (kg/ha)	3,5	3,6	3,4	2,5

Le premier constat est que le développement des couverts est quasi nul le 1^{er} juillet en lien avec les conditions sèches et du fait de la concurrence par le blé. La valeur un peu plus élevée pour le trèfle violet est à modérer car elle est issue d'une valeur plus importante présente sur une seule des trois répétitions.

Au niveau du blé tendre on n'observe aucune différence significative entre les modalités, que ce soit pour les densités épis, le rendement, la teneur en protéine ou le poids spécifique. La biomasse totale est un peu moindre pour le blé avec le trèfle blanc mais ceci vient plus de l'hétérogénéité des sols que d'un effet compétitif du couvert qui n'a produit que 5 kg de matière sèche par hectare. De plus cette différence ne s'observe pas au niveau du rendement grain.

Nous n'observons pas non plus de différence significative pour les biomasses des adventices, mais ces dernières sont faibles et ne représentent en moyenne que 4,9% de la biomasse totale produite. Les adventices présentes étaient : l'anthémis cotule, la moutarde sanve et des coquelicots.

Compte tenu des très faibles développements des couverts à cette période nous pouvons dire que ces derniers n'entrent pas en compétition avec le blé, et qu'ils ne permettent pas non plus de contrôler les adventices sur la fin de cycle du blé, les biomasses d'adventices sont équivalentes avec ou sans couvert.

Prélèvements à la destruction des couverts :

Les couverts ont été prélevés les 1 et 2 décembre 2015, la destruction eu lieu le 7 décembre avec une charrue déchaumeuse (absence de rasette, profondeur $\approx$ 20 cm). La biomasse produite par les différents couverts et les adventices est présenté dans le tableau 4 et le graphe n°2.

Le développement des couverts végétaux lors de cette année sèche présente une certaine hétérogénéité. Pour les deux trèfles, la biomasse mesurée sur le bloc 3 est nettement plus importante de celle observée sur les deux autres blocs, ainsi cette variation ne permet pas de distinguer des différences significatives pour la biomasse produite, même si le trèfle blanc à en moyenne produit le double de la luzerne.

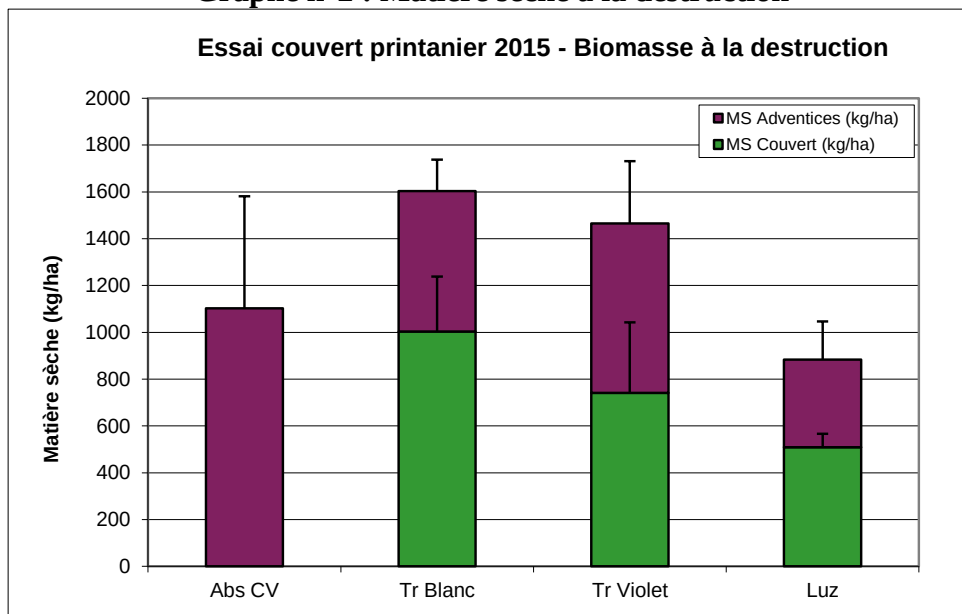
Au niveau des adventices présentes, il convient de préciser qu'il n'y eu aucune interventions sur l'essai depuis la récolte du blé, y compris sur la zone sans couverts. L'analyse de variance distingue des différences sur la biomasse des adventices à la destruction. La zone sans couvert présente la biomasse la plus importante avec 1,1 t_{MS}/ha (groupe homogène A) ; les deux modalités avec trèfle présentent une biomasse moyenne de 0,66 t_{MS}/ha (groupes homogènes A et B) et la modalité avec luzerne qui pourtant a le moins produit pour le couvert est celle sur laquelle les adventices sont les moins importantes avec 0,5 t_{MS}/ha (groupe homogène B).

Au niveau des quantités d'éléments minéraux prélevés dans les parties aériennes des couverts (graphe n°3) on observe :

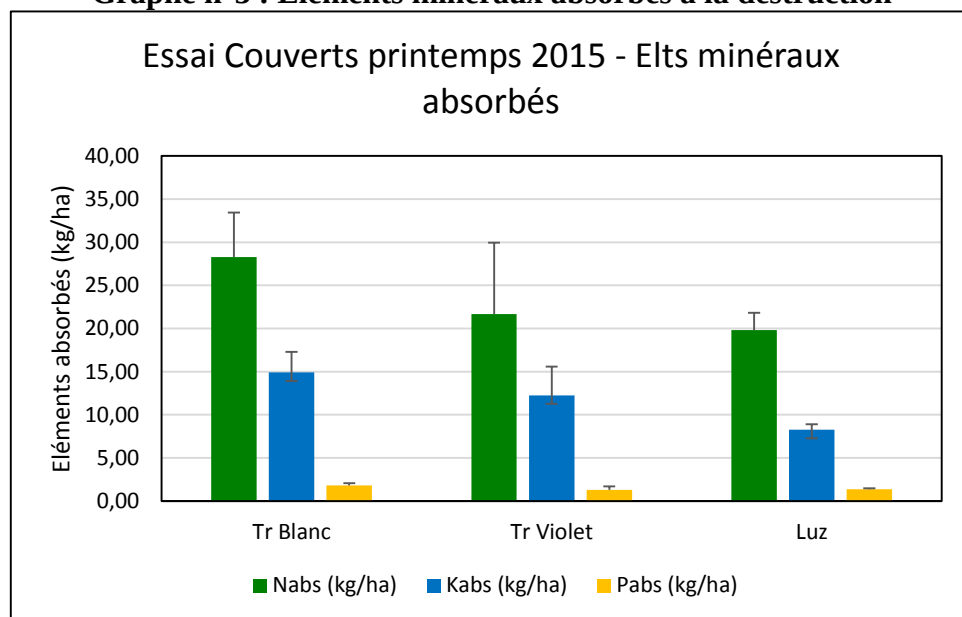
Pour l'azote, les variations au sein des répétitions déjà observées pour la biomasse produite, font qu'on n'observe pas de différence significative entre les trois couverts, même si le trèfle blanc à plus produit que les deux autres couverts. La quantité moyenne d'azote absorbée est de 23,3 kg/ha. Au niveau des teneurs en azote des couverts, la luzerne présente la valeur la plus élevée avec 3,9% d'N (groupe A) et les deux trèfles ne se distinguent pas avec en moyenne 2,9 % d'N dans leurs parties aériennes (groupe B).

Pour le potassium, on observe des différences entre les couverts en lien avec la biomasse produite car les teneurs en K dans les parties aériennes sont équivalentes pour les 3 couverts (2,1% en moyenne). Les trèfles blanc et violet ont prélevé plus de potassium que la luzerne (13,6 kg/ha de K contre 8,3 kg/ha pour la luzerne).

Graphe n°2 : Matière sèche à la destruction



Graphe n°3 : Eléments minéraux absorbés à la destruction



Enfin pour le phosphore les quantités prélevées restent très faibles. On observe des différences significatives pour la teneur en P des parties aériennes mais pas pour les quantités absorbées. La luzerne présente une teneur (0,27%) significativement supérieure aux deux trèfles (0,18%). Par contre les quantités absorbées dans les parties aériennes étant faibles (1,5 kg/ha de P en moyenne) on n'observe pas de différence entre les couverts.

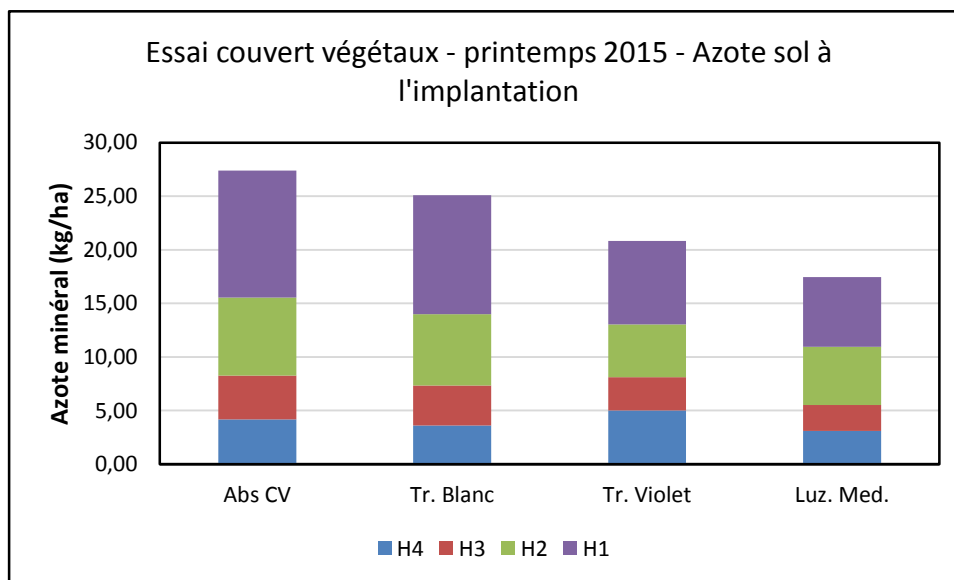
Pour les adventices, les quantités des trois éléments minéraux absorbés sont directement en lien avec la biomasse des adventices, les quantités absorbées sont toujours supérieures pour la modalité sans couvert, intermédiaire pour les deux trèfles et moindre pour la luzerne (cf. tableau 4)

Le détail des éléments minéraux prélevés par les couverts et les adventices est présenté dans les graphes en annexe 2. En annexe 3 est présenté un suivi photographique des différents couverts.

Suivi azote du sol :

A la mise en place du dispositif, les quantités d'azote minérale du sol sont présentées dans le graphe n°4

Graphe n°4 : Azote minérale du sol (120 cm)



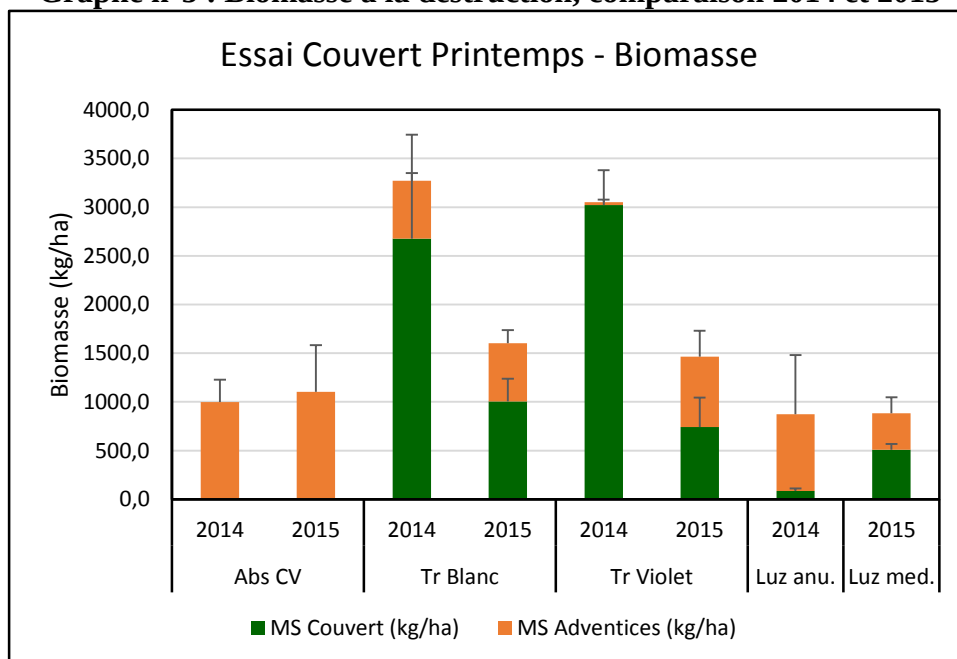
A la mise en place du dispositif, on observe des différences, liées à des hétérogénéités de sol (malgré des modalités disposées aléatoirement), entre les modalités pour les quantités d'azote disponibles sur 120 cm de profondeur. Les modalités sans couverts et trèfle blanc présente les quantités les plus importantes avec en moyenne 26,2 kg/ha d'azote minérale (groupe A), vient ensuite le trèfle violet avec 20,8 kg d'N/ha, la modalité avec luzerne présente les quantités d'azote minérale les plus faibles avec 17,4 kg/ha. Les différences observées sont principalement liée à des différences de quantités d'azote dans le premier horizon.

Discussion sur les couverts :

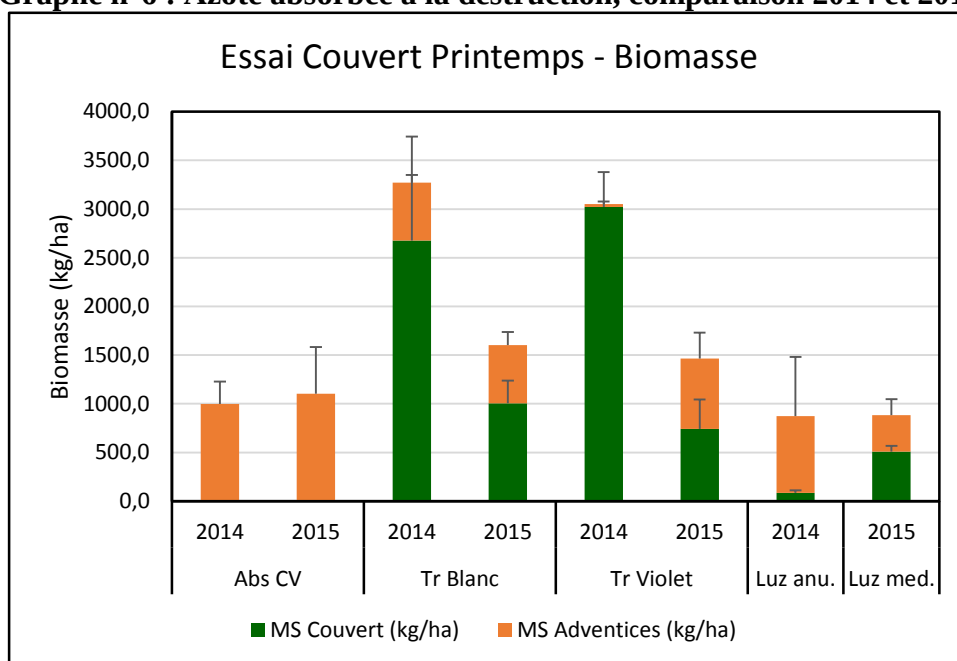
Cet essai fut conduit durant les printemps 2014 et 2015 (seule la luzerne annuelle testée en 2014 fut remplacée par de la luzerne de type méditerranéenne). Entre ces deux années, la climatologie fut très différente. Si on regarde la période de développement du 1^{er} mars au 31 octobre on observe les différences suivantes :

- Les sommes de températures sont quasi identiques sur la période, mais la période de mars à fin juin fut plus fraîche en 2015 et plus chaude pendant l'été
- Les précipitations sont contrastées avec 349,5 mm en 2015 et 469,6 mm en 2014 soit un écart de 120 mm.

Graphe n°5 : Biomasse à la destruction, comparaison 2014 et 2015



Graphe n°6 : Azote absorbée à la destruction, comparaison 2014 et 2015



Ces différences au niveau des précipitations se retrouvent pour les biomasses produites. En 2014 le trèfle violet s'était plutôt bien développé à la récolte du blé avec presque 300 kg de matière sèche par hectare, en 2015 nous n'obtenons que de l'ordre de 60 kg_{MS}/ha. Les autres couverts produisent très peu entre le semis et début juillet.

A la destruction en 2014, le trèfle blanc avait quasiment rattrapé le trèfle violet en terme de production (2,68 t_{MS}/ha pour le trèfle blanc et 3,0 t_{MS}/ha pour le trèfle violet), cette année les niveaux de production sont bien moindres (graphe n° 5) avec 1,0 t_{MS}/ha pour le trèfle blanc et 0,7 t_{MS}/ha pour le trèfle violet.

Pour le développement des adventices, entre la moisson du blé et la destruction du couvert, l'an dernier le trèfle violet avait très bien contenu les adventices de par sa présence dès la récolte, cette année il présente une biomasse d'adventices supérieure à celle du trèfle blanc mais sans différence significative.

Pour les quantités d'azote absorbées ces dernières varient très fortement selon l'année, de 72,6 à 28,3 kg/ha pour le trèfle blanc et de 77,1 à 21,7 kg/ha pour le trèfle violet. Bien que les résultats obtenues avec la luzerne méditerranéenne soient inférieurs aux deux trèfles, cette dernière est nettement plus productive que la luzerne annuelle malgré les fortes différences entre les deux années (2,1 kg/ha en 2014 pour la luzerne annuelle et 19,8 kg/ha cette année).

Ainsi sur ces deux années contrastées du point de vue climatique on constate :

- Qu'en année humide, les trèfles blanc et violet produisent une biomasse presque équivalente mais avec une dynamique de croissance différente, le trèfle blanc se développe principalement à l'automne.
- En année sèche, la dynamique de développement reste la même, le trèfle blanc se développe tardivement mais dans ce cas il produit plus que le trèfle violet, il semble donc plus adapté aux conditions sèches
- Pour le développement des adventices, il semble que le facteur prépondérant soit le développement du couvert à la récolte du blé, si ce dernier couvre le sol il limite très fortement leur développement (cas du trèfle violet en 2014), si le développement à la récolte du blé est limité alors les adventices se développent (cas des deux trèfles en 2015).

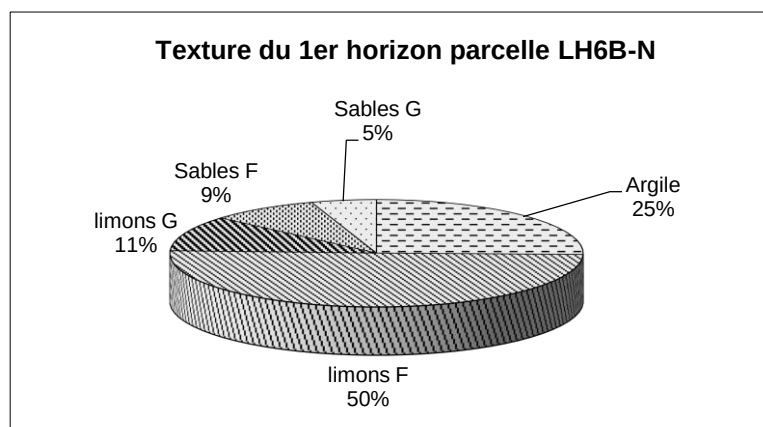
Le résultat du suivi azote sol à la destruction sera présenté avec le rapport de l'an prochain, qui abordera également l'effet de ces couverts sur la culture suivante.

PARTIE 2 : Engrais vert semé en interculture

SITUATION DE L'ESSAI

Lieu : 32 000 AUCH, domaine expérimental de la Hourre

Sol : Argilo-calcaire profond, parcelle LH6B-N, Cf. texture ci-dessous



TYPE D'ESSAI

Essai en blocs à trois répétitions, avec observations et mesures réalisées sur quatre placettes (cadre de 0,25 m² [0,5 m x 0,5 m]) par parcelle élémentaire.

FACTEURS ETUDIÉS

Le facteur étudié est le couvert végétal, les différents couverts sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous. Suite aux résultats de l'an passé les modalités ont été modifiées : la féverole fut abandonnée car semée tôt elle est sensible aux attaques de maladies. La vesce pourpre qui a donné de bons résultats l'an dernier est à nouveau testée avec deux types d'orge et le sarrasin. Nous avons également testé un mélange gélif à base de trèfle d'alexandrie (considéré comme vigoureux en semis d'automne) et moha.

Tableau 5 : Présentations des couverts automnaux

Espèces	Code	Dose semis (kg/ha)	Remarques
Absence couvert	CVE1	-	Témoin sans couvert
Vesce pourpre + Sarrasin	CVE2	25 + 50	1 espèce gélive
Vesce pourpre + orge hiver	CVE3	25 + 180	
Vesce pourpre + orge ptps	CVE4	25 + 180	
Trèfle alex. + moha	CVE5	10 + 20	2 espèces gélives

Les semences des différents couverts à l'exception des orges, ont été fournies par la société Semences de France.

Graph n°7 : Biomasse des couverts

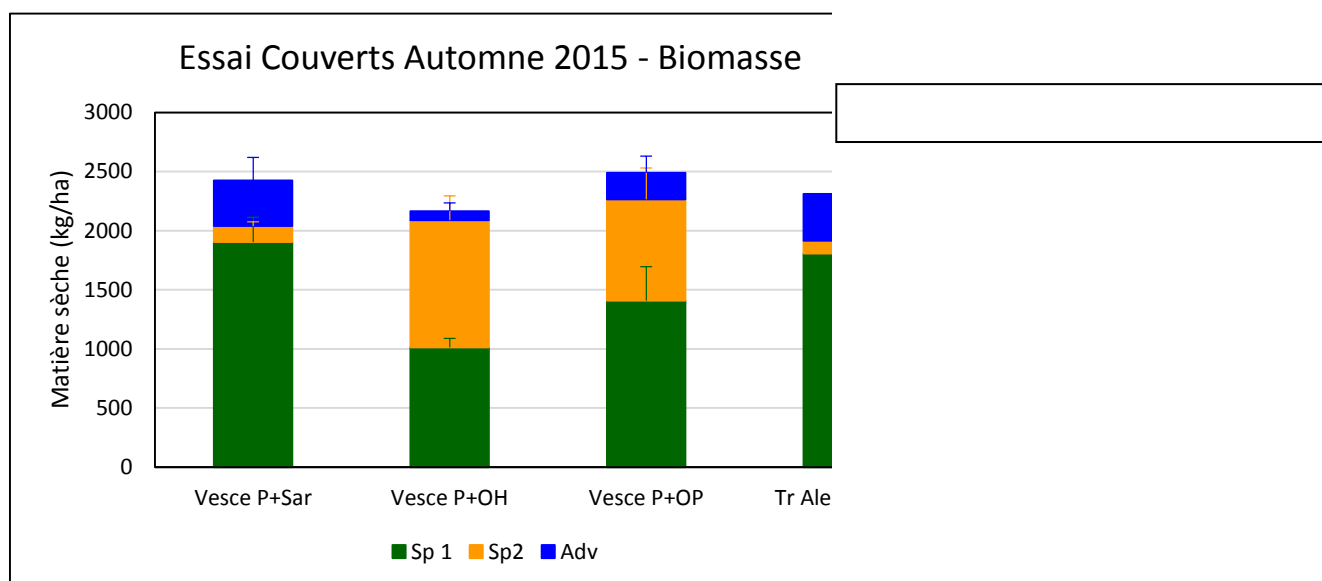


Tableau 7 : Biomasse des couverts

Couverts	Espèces	Biomasse (kg/ha)	Biomasse couvert (kg/ha)	Biomasse couvert + adventices (kg/ha)
CV2	Vesce P	1 903,0 a	2 039,0	2 425,0
	Sarrasin	136,1 b		
	Adventices	386,0 a		
CV3	Vesce P	1 012,0 b	2 089,5	2 165,2
	Orge hiver	1 077,5 a		
	Adventices	75,7 b		
CV4	Vesce P	1 407,7 ab	2 264,3	2 489,8
	Orge ptps	856,6 a		
	Adventices	225,5 ab		
CV5	Trèfle Alex.	1 807,0 a	1 914,7	2 310,0
	Moha	107,7 b		
	Adventices	395,3 a		

La lettre après la valeur est le groupe homogène du test de comparaison de moyenne



Complexe de maladies foliaires sur orge de printemps

CONDUITE DE LA CULTURE

Le précédent cultural est un blé d'hiver. Les interventions réalisées sur l'essai sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 : itinéraire technique réalisé

Date	Outil	Remarque
2 juil-15	Moissonneuse	Récolte BTH
7 sept-15	Déchaumeur à ailettes	
7 sept-15	Herse étrille	Affiner le sol
7 sept-15	Semoir pour essai	Semis des couverts en 1 seul passage
7 sept-15	Rouleau	
18 nov-15	Déchaumeur à ailettes	Lutte contre adventices sur zone sans couverts
18 nov-15	Manuel au cadre	Prélèvement sarrasin
24 nov-15	Manuel au cadre	Prélèvement moha détruit par le gel
17 mars-16	Manuel au cadre	Prélèvement autres espèces
24 mars-16	Déchaumeur à ailettes	Destruction et enfouissement

OBSERVATIONS EN VEGETATION

Les petites pluies ayant suivies le semis (20,4 mm entre le 10 et le 17 septembre) associées à des températures chaudes, ont permis aux couverts de lever rapidement. Les dates de levée des différentes espèces sont : le 15 septembre pour le sarrasin et les deux orges, le 16 septembre pour le moha, le 17 septembre pour le trèfle d'Alexandrie et le 18 septembre pour la vesce.

Par contre, après la levée la climatologie fut chaude et sèche ce qui a fortement limité le développement automnal des couverts.

Le sarrasin et le moha ont été détruit par le gel les 23 (-3,3°C) et 24 (-4,3°C) novembre. Le trèfle d'Alexandrie n'a pas gelé mais son développement était encore très faible à cette date. Le moha fut prélevé le 24 novembre, mais le sarrasin dès le 18 novembre car avant sa destruction par le gel il avait subi des attaques de lièvres, il était en floraison dès le 19 octobre.

Entre les deux orges, le comportement fut très différemment (cf. annexe 4), l'orge de printemps a montré un port très dressé avec une montaison rapide (novembre), alors que l'orge d'hiver est restée au ras du sol avec un port très étalé, ce qui lui a permis de mieux contrôler les adventices. On notera également que l'orge de printemps était attaquée par diverses maladies (helminthosporiose, rynchosporiose et septoriose) lors du prélèvement (photo ci-contre). L'orge d'hiver présentait des taches d'helminthosporiose sur les feuilles les plus âgées.

Ce dispositif devait être détruit vers la fin du mois de février. Toutefois les conditions très pluvieuses de janvier et février (104,4 mm et 85,4 mm) n'ont pas permis de réaliser les prélèvements dans les temps. Le prélèvement des autres espèces eu lieu le 17 mars, une fois que les sols furent ressuyés, et la destruction avec enfouissement eu lieu le 24 mars à l'aide du déchaumeur à ailettes.

Biomasse produite (graphe n° 7 et tableau 7)

L'étude statistique concernant la biomasse produite fut réalisé pour chaque espèce des couverts et des adventices, pour l'ensemble du couvert (les 2 espèces) et pour l'ensemble couvert et adventices.

La production de vesce pourpre fut différente selon les couverts, elle a bien produit (1,9 t_{MS}/ha) en association avec le sarrasin qui avait été détruit mi-novembre, elle fut un peu concurrencé par l'orge de printemps où elle produit 1,4 t_{MS}/ha et fut encore plus concurrencée avec l'orge d'hiver où elle a produit 1,0 t_{MS}/ha.

Le trèfle d'Alexandrie après avoir stagné longtemps en terme de production à l'automne, s'est bien développé durant l'hiver doux et humide pour produire 1,8 t_{MS}/ha soit autant que la vesce associé au sarrasin. Comme pour ce dernier couvert, le trèfle d'Alexandrie n'a pas souffert de concurrence par la 2^{ème} espèce détruite par le gel mi-novembre.

Pour la 2^{ème} espèce, le sarrasin et le moha détruit par le gel sont les espèces ayant le moins produit avec de l'ordre d'une centaine de kilogramme par hectare. Pour les orges, les biomasses produites ne se distinguent pas du point de vue statistique, même si l'orge d'hiver (1,1 t_{MS}/ha) a plus produit que l'orge de printemps (0,86 t_{MS}/ha).

Vis-à-vis du contrôle des adventices, le couvert vesce pourpre + orge d'hiver fut le plus efficace probablement en lien avec la bonne couverture du sol de l'orge d'hiver, nous obtenons 75 kg de matière sèche/ha d'adventices seulement. Le couvert vesce pourpre + orge de printemps fut également compétitif vis à vis des adventices, ces dernières ont produit 225 kg/ha de matière sèche. Les deux couverts avec une espèce gélive furent moins performants vis-à-vis du contrôle des adventices, elles ont produit presque 400 kg/ha de matière sèche.

Compte tenu des prélèvements tardifs, les résultats des éléments minéraux prélevés par les couverts (N-P-K) ainsi que le suivi de l'azote minérale du sol seront présentés avec le rapport de l'an prochain.

Discussion sur les couverts :

Le contexte climatique fut particulier cette année, avec un automne chaud et sec suivi par un hiver doux et humide. Ainsi les couverts ont eu du mal à se développer pendant l'automne mais ont bien produit durant l'hiver. Les deux couverts avec une espèce gélive (sarrasin et moha) ont souffert de la sécheresse et ont donc peu produit avant leur destruction par le gel (en automne 2014, le sarrasin qui fut détruit par le gel le 10 décembre avait produit 800 kg/ha de matière sèche). Leur destruction précoce a toutefois permis à la vesce de produire beaucoup plus qu'en association avec les orges.

Les deux couverts associant vesce et orge ont montré des résultats intéressants notamment vis-à-vis du contrôle des adventices, en particulier le couvert avec l'orge d'hiver qui fut particulièrement compétitif.

Nous reviendrons sur le choix des couverts l'an prochain suite aux résultats concernant les éléments minéraux absorbés et la disponibilité en azote minérale du sol pour la culture suivante.

Annexe 1 : Climatologie campagne 2014-2015

Les références à la moyenne concernent la moyenne des 20 dernières années

Automne 2014 (septembre à novembre)

Les mois de septembre et octobre se caractérisent par une climatologie chaude et sèche : +1,85 °C en septembre et +2,5°C en octobre et pour les précipitations seulement 51,6 mm sur ces deux mois soit un déficit de 55,3 mm. En novembre les températures furent chaudes (+3,35°C) notamment lors de la 3^{ème} décennie. Les précipitations furent plus abondantes qu'en moyenne (89,4 mm) mais n'ont pas permis de récupérer le déficit antérieur. On notera un épisode orageux violent le 14 novembre ayant engendré des ravines.

Hiver 2014-2015 (décembre à février)

En décembre et janvier, les températures furent proches de la moyenne (+0,15°C et -0,03°C) par contre février fut plus froid avec un écart de -1,12°C. On notera toutefois les températures minimales les plus fraîches les 31 décembre et 1^{er} janvier avec -6,5°C, en février les gelées n'ont pas excédé -5,5°C. Au niveau des précipitations, décembre et janvier sont déficitaires (-15,7 et -24,1 mm) alors que février est excédentaire avec +29,6 mm. Malgré de faibles précipitations en janvier, les pluies furent fréquentes et les brouillards matinaux n'ont pas permis la réalisation de désherbage mécanique précoce car les sols ne furent jamais complètement ressuyés.

Printemps 2015 (mars à mai)

Le printemps fut plutôt chaud, notamment en avril (+1,44°C avec une température maximale de 28,4°C le 14 avril). Des températures élevées ont été enregistrées autour du 11 mai avec un maximum pour ce jour à 30,6°C. Du point de vue des précipitations, après un mois de mars un peu plus arrosé qu'en moyenne (+16,9 mm) le temps sec a commencé à s'installer en avril (-11,7 mm) et surtout en mai avec 25,2 mm soit 48 mm de moins que la moyenne.

Été 2015 (juin à août)

L'été fut particulièrement chaud et sec. Les mois de juin et juillet sont très chauds présentant tous deux une température moyenne supérieure de 1,9°C à la moyenne des 20 dernières années, août fut un peu plus doux, surtout chaud en fin de mois. Les mois de juin et juillet furent également assez secs tout comme le mois d'août car son petit excédent de précipitations (+19,5 mm) est surtout lié à un orage de 35,1 mm survenu le 31 août. Il convient de préciser que les données issues de la station météo de La Hourre (située à 5,2 km à vol d'oiseau de celle de météo France) montre que l'été fut plus sec à La Hourre avec -9,2 mm en juin, -26,7 mm en juillet et -37,8 mm en août soit un cumul de 135,1 mm à la station météo France et seulement 61,4 mm à la station de La Hourre. L'orage des 8 et 9 août a apporté 24 mm à la station météo France et seulement 6 mm à La Hourre.

Conséquences pour les cultures

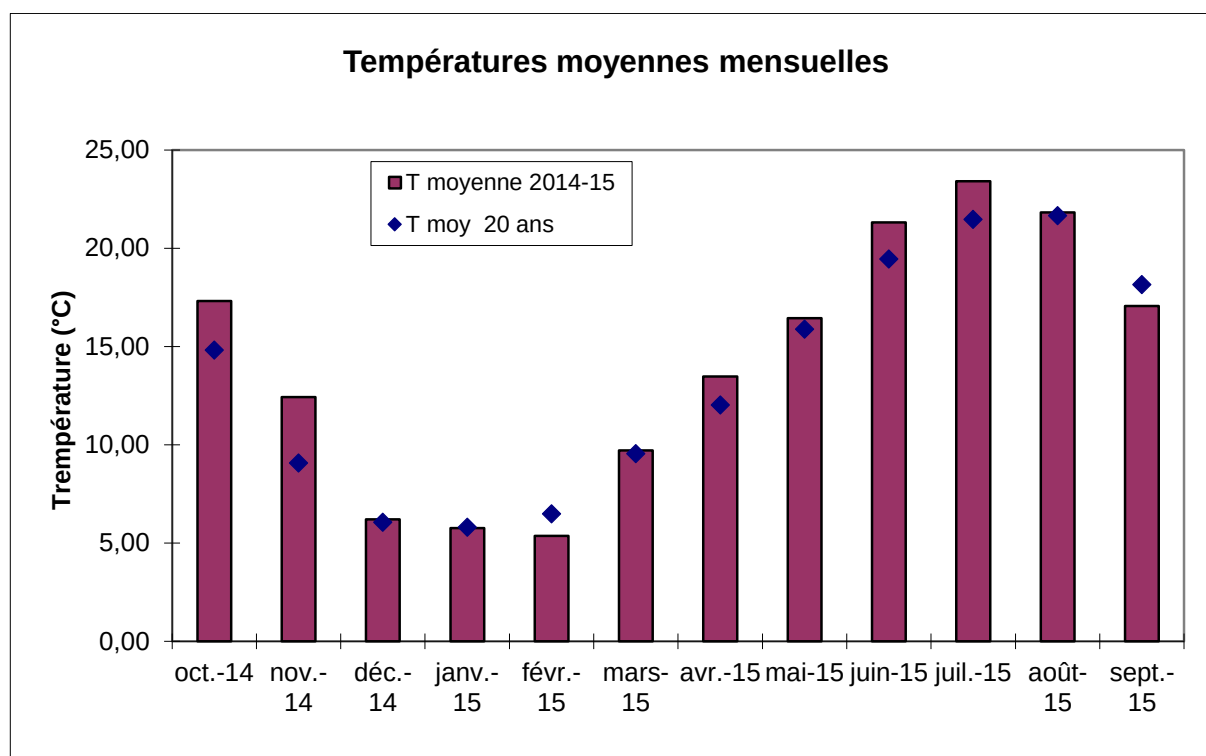
Les conditions sèches du début de l'automne furent peu favorables aux faux semis compte tenu des faibles précipitations. La croissance des couverts, et notamment des repousses de féveroles fut limitée par ce temps sec. Malgré un mois de novembre pluvieux, les semis d'automne ont pu être réalisés en bonnes conditions et aux bonnes dates. Par contre les conditions favorables au développement des cultures (eau et chaleur) l'ont été également pour les adventices. Malgré des précipitations faibles en décembre et janvier, les brouillards et pluies régulières n'ont pas permis au sol de se ressuyer et donc de réaliser les interventions de désherbage mécanique au bon moment vis-à-vis du stade de développement des adventices. Les précipitations

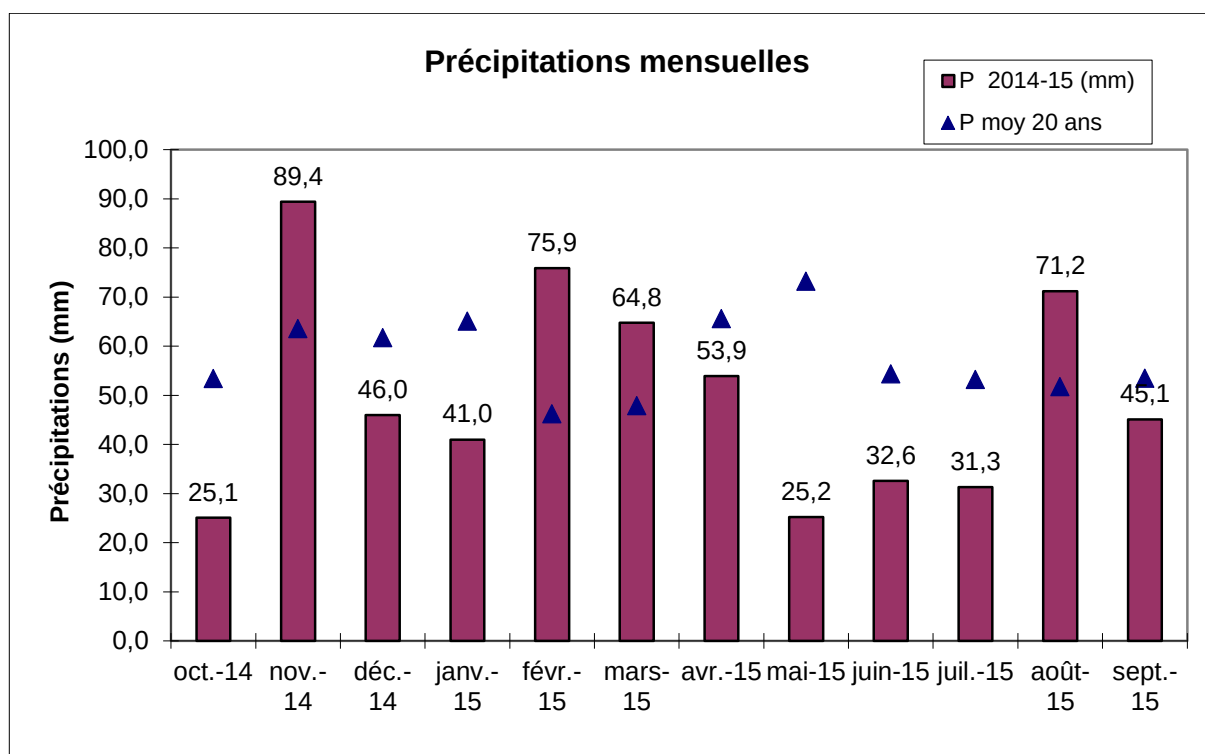
de mars furent assez favorables à l'efficacité de la fertilisation organique. Par contre le temps chaud et sec du printemps a pénalisé les cultures d'hiver engendrant des conditions échaudantes sur céréales à pailles et des avortements de fleurs et de jeunes gousses sur féverole.

Pour les cultures de printemps (lentille), les précipitations de mars n'ont pas permis de semer les lentilles avant la mi-avril, celles-ci ont ensuite été fortement pénalisées par les conditions chaudes et sèches.

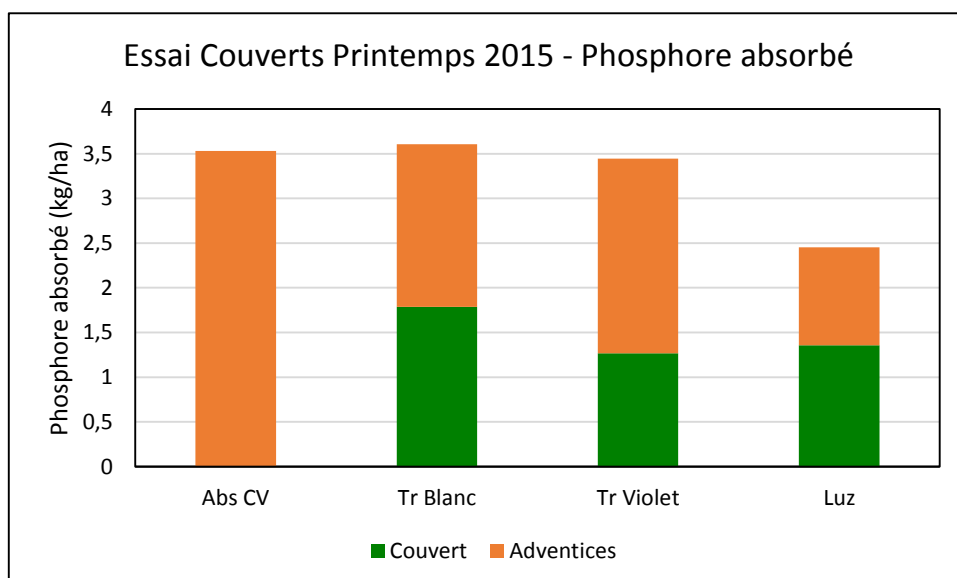
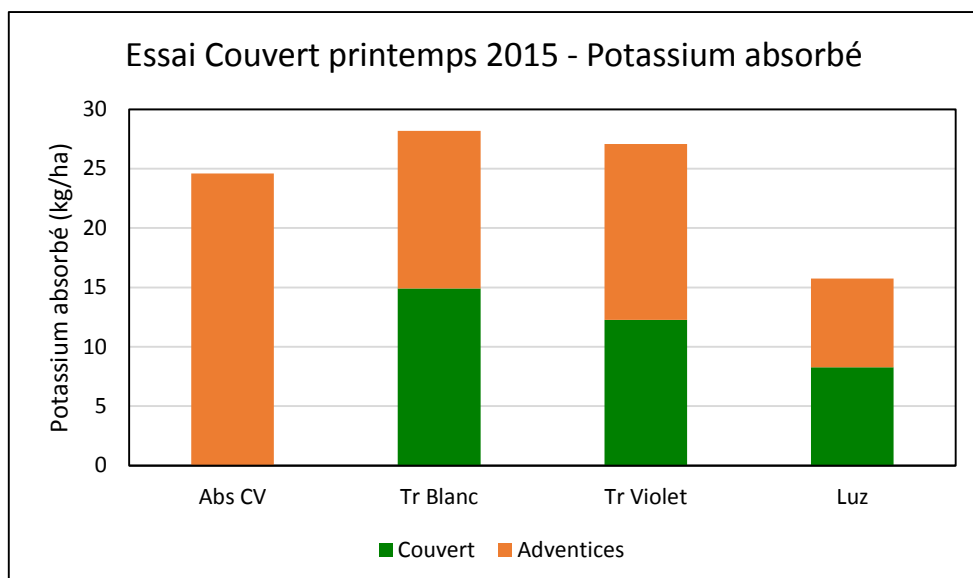
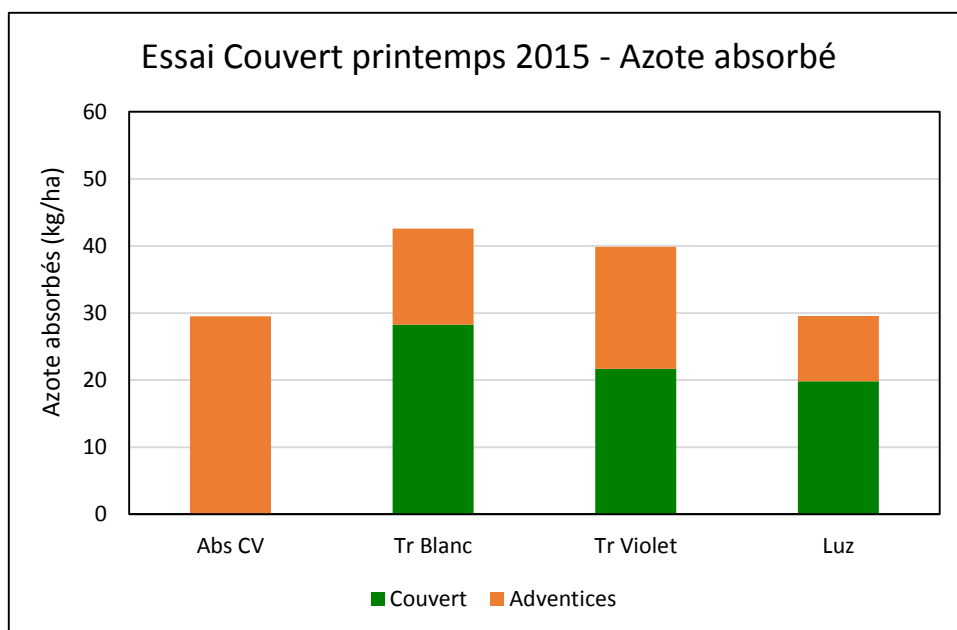
Pour les couverts végétaux, après une levée satisfaisante, ils furent vite pénalisés par un temps chaud et sec qui a perduré tout l'été limitant fortement leur développement.

Pour les cultures d'été, les sols étaient secs et repris en masse ce qui a nécessité plusieurs passages pour les affiner. Le semis fut réalisé un peu tardivement (18 mai). Après le semis, la climatologie fut chaude et sèche ce qui a pénalisé les cultures. Les sojas situés sur parcelle à bonne réserve en eau ont réussi à lever ce qui ne fut pas le cas pour les tournesols situés sur des sols moins profonds (en lien également avec des attaques de taupins). Ainsi la parcelle en tournesol n'a pas levée. Le soja a levé, et le temps fut propice à une très bonne maîtrise des adventices. En fin de cycle les sojas présentaient des traces d'avortement de gousses, et lors des prélèvements manuels nous avons constaté un nombre important de gousse vide ou présentant un faible nombre de grains.





Annexe 2 : Eléments minéraux absorbés par les couverts et les adventices.



Annexe 3 : suivi photos– Couvert printemps 2015

10 juin 2015



28 août 2015



Trèfle blanc

Trèfle violet

Luzerne méditerranéenne

15 octobre 2015



17 novembre 2015



Trèfle blanc

Trèfle violet

Luzerne méditerranéenne

Annexe 4 : suivi photos– Couvert automne 2015

15 octobre 2015



27 novembre 2015



Vesce pourpre + sarrasin

Vesce pourpre + orge hiver

Vesce pourpre + orge printemps

Trèfle alexandrie + moha

25 octobre 2016



18 mars 2016



Vesce pourpre + sarrasin

Vesce pourpre +orge hiver

Vesce pourpre + orge printemps

Trèfle alexandrie + moha