Compte rendu technique

Essais gestion des matières organiques et systèmes bio

Contexte et Objectif

Sur le département, trois grands systèmes de gestion de la fertilisation en grande culture bio sont observés :

- **Un système « autonome » :** dans cette configuration, les agriculteurs sont des céréaliers purs qui n'ont pas accès aux matières organiques provenant d'élevages et qui n'achètent pas d'engrais organiques du commerce. La fertilité des parcelles dans ces systèmes est assurée par la restitution des résidus de récoltes, par le retour rapide de légumineuses et par l'incorporation dès que cela est possible de couverts végétaux ou de cultures intermédiaires. Les productions dans ce système correspondent à des cultures de rente rémunératrices. Les rotations peuvent être courtes (4 à 5 ans).

- **Un système « intensif » :** Il correspond aux céréaliers qui comme le premier système, n'ont pas accès aux matières organiques d'élevage. Par contre, dans ce système, ils achètent de la matière organique pour fertiliser les cultures. Ici aussi, les productions sont essentiellement des cultures de rente qui permettent une bonne rémunération. Les rotations peuvent être courte (4 à 5 ans).

- **Un système « polyculture élevage » :** Il s'agit ici de fermes sur lesquelles il existe un atelier d'élevage complémentaire à la production de grandes cultures. Les rotations sont longues (7 à 9 ans) avec la mise en place de prairies temporaires. Les agriculteurs fertilisent leurs parcelles avec les déjections produites par l'atelier animal.

Si le système polyculture élevage paraît équilibré et semble pouvoir permettre de maintenir une fertilité durable des parcelles, ces modes de gestion très différents en termes de fertilisation et de rotation peuvent poser question quant à leur durabilité. L'objectif de cet essai est donc de vérifier à l'échelle d'une, voire de deux rotations, l'impact des modes de gestion des systèmes sur :

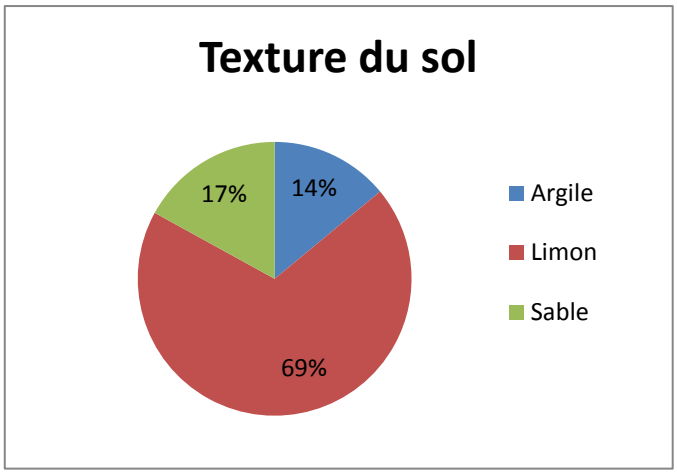
- la fertilité des sols : évolution des MOS et du phosphore,
- l'évolution des flux d'azote dans le sol,

- la performance et la durabilité des systèmes d'un point de vue technico-économique, social et environnemental,
- Impact de chacun des systèmes sur le salissement des parcelles.

Plan de l'essai

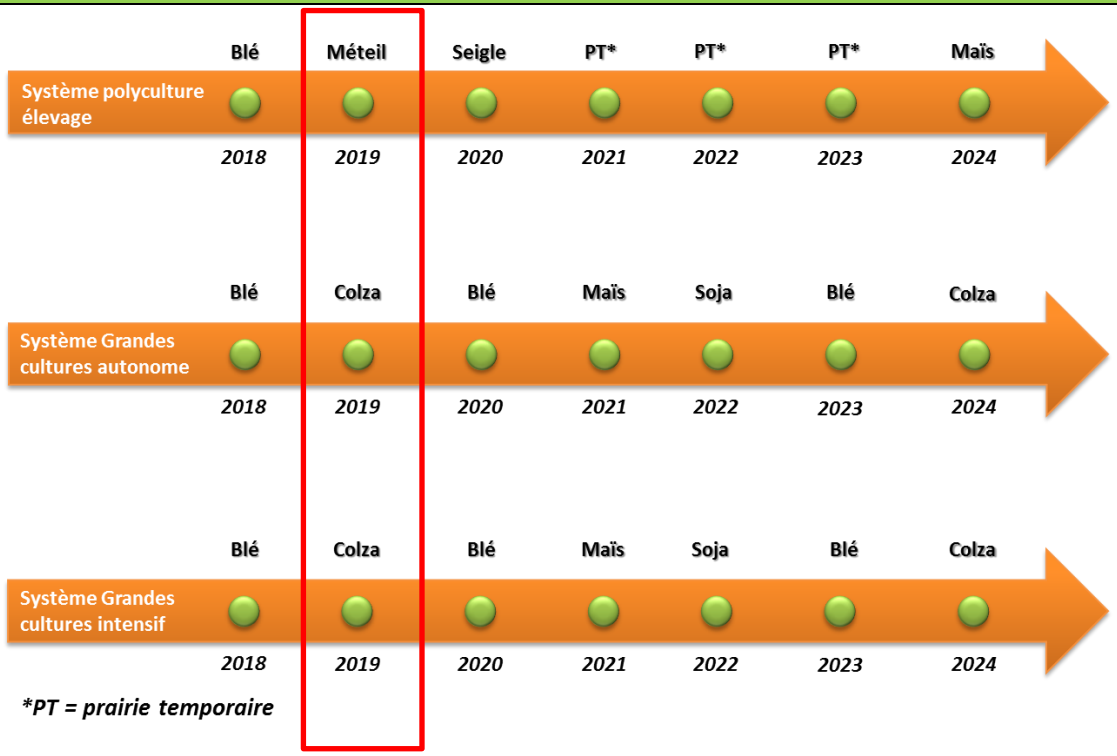
Figure 1: Vue aérienne des parcelles d'essai

Pour chaque bande, une zone est réservée pour réaliser les analyses et les prélèvements. Cette zone est différente de la zone récoltée qui permet de déterminer le rendement.



Les analyses réalisées en 2018 dans chaque système montrent que le sol de la parcelle peut être considéré comme homogène d'un point de vu physico-chimique. Nous sommes en présence d'un sol brun lessivé de texture limoneuse. Le statut acido-basique est bon, proche de la neutralité avec toutefois, un fort potentiel d'acidification. La CEC est moyenne et saturée avec une bonne réserve cationique.

Rappel de la rotation



Itinéraires techniques

Précédent : Blé tendre d'hiver **Antéprécédent :** Maïs grain

Conduite commune aux 3 systèmes		
23 juillet 2018 : déchaumage		
Conduite différentiée des 3 systèmes		
Système polyculture élevage	**Système grandes cultures intensif**	**Système grandes cultures autonome**
21 août 2018 : déchaumage **26 septembre 2018 :** Apport de 60 m^3 / ha de purin très dilué issu de l'élevage des VL **11 octobre 2018** : Semis du méteil, Ascencion (pois): 33 kg/ha, Augusta (orge): 71 kg/ha, SW Dalguise (avoine): 71 kg/ha **25 juillet 2019:** récolte (exportation des résidus)	**24 juillet 2018 :** Roulage **10 août 2018 :** Déchaumage **22 août 2018 :** Semis ES Mambo 2 kg/ha + 1,5 Sarrasin + 3kg trêfle d'Alexandrie **27 juillet 2019:** Récolte (résidus enfouis)	**24 juillet 2018 :** Roulage **10 août 2018 :** Déchaumage **22 août 2018 :** Semis ES Mambo 2 kg/ha **27 juillet 2019:** Récolte (résidus enfouis)

Remarque : L'apport d'engrais prévu à l'automne pour le système grande culture intensive n'a pas été réalisé car le temps était trop sec.

Comptages et mesures

- **Reliquats sortie hiver**

	N TOTAL
Système polyculture élevage	124
Système grandes cultures intensif	81
Système grandes cultures autonome	66

Les reliquats sur le département ont été globalement très élevés en ce début d'année 2019. Les températures anormalement élevées des mois de janvier et février ont contribué à une minéralisation précoce en saison, d'où un taux d'azote total plus élevé. On note une nette différence entre les trois systèmes, expliquée par des apports différents. Effectivement un apport de 60 m^3/ha de purin a été réalisé sur la bande « polyculture élevage », il n'y a pas eu d'apport sur les deux autres bandes.

- **Composantes de rendement :**

Un **comptage du nombre de pieds de colza par m²** a été réalisé en sortie d'hiver (13 février 2019). En moyenne, sur six prélèvements, on compte 19 pieds par m² pour le système grandes cultures intensif avec des valeurs comprises entre 12 et 32. Pour le système grandes cultures autonome on compte 35 pieds /m² avec des valeurs comprises entre 20 et 52. L'itinéraire technique pour l'année en cours est identique, l'année dernière seul le système intensif avait reçu de l'engrais organique. Par conséquent, ces valeurs ne sont pas significativement différentes.

En même temps que le comptage des pieds, une **pesée des pieds de colza par m²** a aussi été réalisée à la sortie de l'hiver. Sur les douze prélèvements, un seul dépasse 1kg/m². Bien que l'on remarque une différence entre les deux bandes, les deux moyennes restent inférieures à la valeur souhaitée de sortie hiver. En dessous d'1kg/m² « la biomasse » est considérée comme faible. On peut en déduire que le stade du colza n'était pas adapté pour passer l'hiver. La plante ne disposait pas assez d'éléments minéraux pour redémarrer convenablement sa végétation à la sortie de l'hiver, pour être compétitrice face aux adventices et autres ravageurs. Le fait que le colza soit suffisamment robuste à la sortie d'hiver est d'autant plus fondamental en bio. Effectivement, sans possibilité d'apport minéral, la disponibilité en azote est retardée jusqu'à la reprise de la minéralisation avec l'augmentation des températures.

	Système grande culture intensif						Système grande culture autonome					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Poids COLZA g/m²	568	880	984	952	664	1152	744	256	360	696	488	280
Moyenne g/m²	867						471					

En sortie hiver on compte en moyenne 11 **pieds de pois/m²** et 383 **pieds d'orge et avoine/m².** Après récolte, le pois représente en moyenne 50% du poids total contre 50% d'orge et d'avoine, en sachant qu'il représentait 19% du mélange semé.

Figure 2: Méteil grain récolté

Bien que le méteil ait poussé correctement, le **rendement** (24 qtx/ha) est nettement inférieur à la moyenne du département (plus de 42qtx/ha en 2019). Ceci peut s'expliquer par un mauvais choix du mélange. De fortes différences de maturité entre les espèces ont été observé : l'orge était mur bien avant le pois. Les proportions récoltées n'étaient pas celles souhaitées. Le pois était bien plus haut que les céréales ce qui a rendu la culture sensible à la verse. Un mélange du commerce qui n'est finalement pas adapté pour un méteil grain, en termes de proportion et de choix d'espèces.

Concernant le colza, il n'y a pas de différence significative de rendement entre les systèmes. On obtient une moyenne de 5.45 quintaux/ha (après soustraction des impuretés). Le colza reste une culture difficile à maitriser en bio. Elle est fragile et salissante, dû en partie à un cycle de végétation long (neuf mois).

En termes de qualité, le taux de protéine de l'orge reste moyen. Les grains étaient petits et très mûrs. Les grains de colza étaient, eux aussi, plus petits que la moyenne.

	SPE		SGCI	SGCA
	Méteil		**Colza**	
Rendement (qtx/ha)	24.3		5.45	
Humidité (%)	12.7		7.6	7.3
Composition	Pois (58%)	Orge/avoine (42%)		
PS	59.5	53.5		
Protéine (%)		11.5		
Vesce (%)			*38.8*	*39.9*
Impuretés (%)			3.2	1.6

On remarque un taux d'impureté supérieur dans le système grande culture intensive. Le taux d'impureté du méteil n'est pas pris en considération car il est à destination de l'alimentation animale *(fig.2)*.

- **Salissement :**

Aucun désherbage mécanique n'a été réalisé dans les trois systèmes. On observe qu'il y a davantage d'adventices dans le système polyculture élevage et dans le système grande culture intensive. En sortie hiver, le nombre d'adventices était très élevé dans l'ensemble. *(fig.3)*

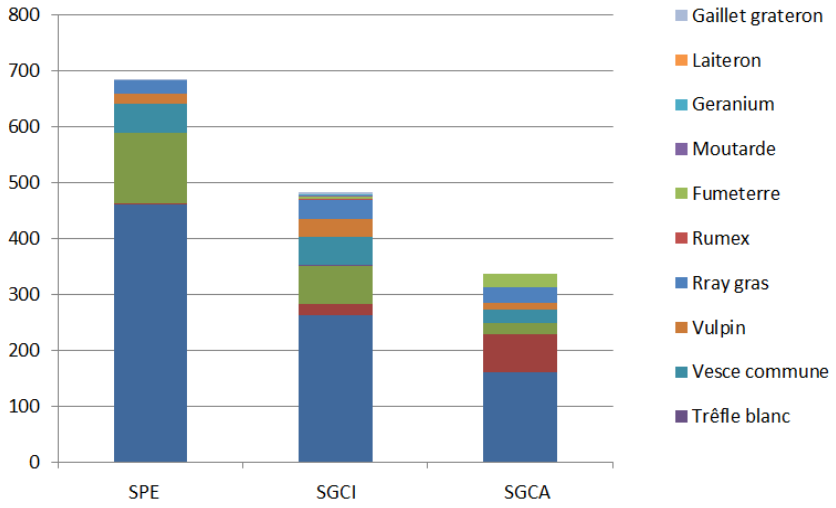


Figure 3: Comptage du nombre d'adventice par système au 13 février 2019

Avant hiver on comptait plus de 1000 pieds de chénopodes par m². Ces derniers ont gelé pendant l'hiver, ont peut supposer qu'ils ont limité le salissement de la culture. En revanche les graines étaient presque matures avant les gelées, le risque d'avoir augmenté le stock semencier est possible.

Figure 4 : Vicia cracca au-dessus du colza, 4 juin 2019

La vesce (Vicia cracca) est l'adventice qui pose le plus de problèmes. On remarque déjà une progression de leur nombre avant et après hiver. Bien qu'elle soit aussi présente dans le système polyculture élevage, le méteil a su l'étouffer en grande partie. Le colza, étant une culture plus longue et beaucoup moins couvrante que le méteil, la vesce a pu davantage proliférer. Dans les récoltes on retrouve quelques vesces dans le méteil. En revanche, elle représente près de 40% de la récolte dans les deux bandes de colza.

Nombre de vesce par m²			
	Système polyculture élevage	Système grandes cultures intensif	Système grandes cultures autonome
Novembre 2018	/	27	38
Février 2019	51	51	104
Part dans la récolte		39%	40%

L'apport de purin a surement favorisé la venue d'adventice dans le système polyculture élevage. Toutefois, la culture en place a eu un effet étouffant sur la plupart d'entre elles. Ces dernières ont été en majorité comptées au stade plantule, beaucoup ne sont pas arrivées à maturité. Ce n'est pas le cas de la vesce qui est difficilement maitrisable et très concurrentielle. Non seulement elle a un effet étouffant avec son système de liane, mais aussi elle pénalise les récoltes pour les années suivantes.

Vers de terre

On observe une nette baisse du nombre de vers de terre par m² entre 2018 et 2019. Le temps chaud et sec de ce début d'année 2019 (7.1° en moyenne en février et 25mm) ainsi que les conditions du relevé (peu de pluviométrie les semaines précédentes) peuvent en partie expliquer cet écart. On remarque tout de même un nombre supérieur d'individu dans les deux bandes de colza et plus particulièrement dans les systèmes Grandes Cultures intensives. L'effet couvert du colza ainsi que des adventices, plus

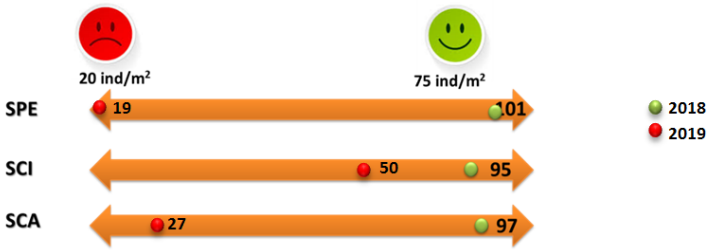


Figure 5 : Nombre de vers de terre dans les différentes bandes

nombreuses dans SGCI, ont pu créer un effet litière et fraîcheur favorable aux vers de terre. *(fig.3 et 4)*

Autres observations et évolution

COLZA	
Février 2019 (fig.7)	Levée hétérogène, invasion de chénopode
Fin hiver	Pas de levée du trèfle en associé pour la bande « grandes cultures », conditions trop sèches
Mi-avril (fig.6)	Vesce déjà bien présente
Mi-avril (fig.8)	Doubles floraison
20 avril	Attaques sévères de méligètes
Début Juin (fig.10)	La vesce est au-dessus du colza
Juillet 2019	Vesce mature en même temps que le colza

Figure 7: colza, fev 19

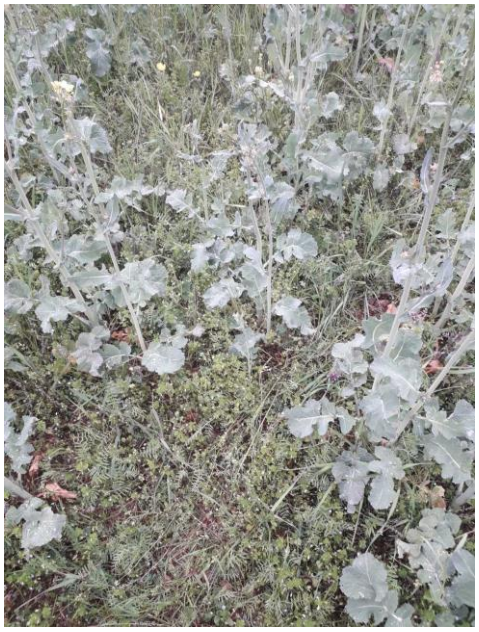


Figure 6: colza au 20 avril

Figure 8 : 20 avril

Figure 9: début juin 19

Figure 10: début juin 19

METEIL	
Février 2019 (fig.11)	Bonne levée du méteil
Début juin	Beaucoup moins de vesce dans le méteil
Fin juin	Décalage de maturité entre l'orge (plus en avance) et le pois
Début juillet (fig.11)	Verse partiel du mélange avec le poids

Figure 11: février 2019

Figure 13: récolte juillet 19

Figure 12: avril 19

Temps de travaux

	SPE	SGCI	SGCA
Temps de traction*	3H36 (dont moisson : 1h03)	2H18 (dont moisson : 40min)	
Temps de traction/ha*	2h34	2H37	

**temps de traction calculées à partir du barème d'entraide BFC 2018.*

Marge directe

Au niveau économique, les deux systèmes céréaliers sont en retrait avec une marge directe inférieure de 270 euros par rapport au système polyculture élevage. Ce différentiel est lié essentiellement au faible rendement du colza. Cependant les trois marges restent peu intéressantes économiquement.

	Système polyculture élevage	Système grandes cultures intensif	Système grandes cultures autonome
Rendements nets qtx/ha	24.3	5.45	5.45
Prix de vente €/Tonne	300	750	
Produit brut/ha	729 €	408,75 €	
Travail du sol*	109,4	70.5	
Moisson*	104	104	
Semence**	43	3	10
Fertilisation**	/	0	
Charges totales/ha	256,4€	177,5€	184,4€
Marge directe/ha	472,6€/ha	231,25€/ha	224,35€/ha

**les charges de mécanisation et les débits de chantier sont calculés à partir du barème d'entraide BFC 2018 hors main d'œuvre.*

*** les couts de semence correspondent au prix de la semence en sachant que le colza était une semence de ferme, la fertilisation n'a pas été prise en compte car le lisier est issu de la ferme du lycée agricole.*

Conclusion pour cette deuxième année

La prolifération des vesces reste au centre des problématiques à l'issu de cette année 2019. On peut se poser des questions quant à l'évolution de son stock semencier pour les années à venir, surtout avec des cultures comme celle du blé prévu en 2020.

On remarque une différence d'enherbement entre les deux systèmes céréaliers et le système polyculture élevage. Il apparait clairement que le méteil, avec son potentiel couvrant, parvient à étouffer un bon nombre d'adventice. Encore une fois, le choix des espèces et la rotation sont des leviers incontournables pour pallier à l'enherbement des parcelles cultivées en système bio.

On ne remarque pas de différence significative entre les deux parcelles de colza au niveau du rendement. Néanmoins, bien que les marges soient positives, les cultures n'atteignent pas leur potentiel. Le colza reste une culture fragile et difficile à réussir en bio. Peut-être aurait il fallut désherber mécaniquement au risque de faire augmenter le coût de mécanisation. Le colza en associé n'a pas pu être évalué par cause de temps trop sec. Le colza est aussi une plante exigeante en élément minéraux, sans apport d'effluent elle ne peut pas profiter d'un effet starter pour être davantage compétitive. D'après les pesées sortie hiver, les colzas n'étaient pas suffisamment

robustes pour passer l'hiver, autrement dit il n'avait pas suffisamment de réserve, ce qui est d'autant plus fondamental en bio. Sans apport minéral, l'azote n'est pas immédiatement disponible à la sortie de l'hiver, le colza doit davantage être développé, hors ce n'était pas le cas pour cet essai. Avec une trop grande différence de maturité entre l'orge et le pois, on peut dire que le mélange du méteil n'était pas adapté en valorisation grain.

Les temps de travaux restent confortables pour les trois systèmes. La différence s'explique par l'apport de lisier, en plus, sur le système polyculture élevage.

En 2020, l'ensemble des indicateurs (sauf le fractionnement des MOS et la biomasse microbienne) seront à nouveau suivis. Les systèmes céréaliers seront emblavés en blé alors que le système polyculture élevage sera semé en seigle.

	Système polyculture élevage	Système grandes cultures intensif	Système grandes cultures autonome
Rendements nets	☹	☹	☹
Enherbement	😐	☹	☹
Temps de traction	☺	☺	☺
Résultats économiques	😐	😐	😐