



Revue semestrielle – Université Ferhat Abbas Sétif 1

REVUE AGRICULTURE



Effet de l'assolement culturel sur la dynamique des adventices conduit en semis direct en milieu semi-aride. Cas de la région Ain El-Khadra M'sila

Ramdane Benniou¹, Khaoula Zabi¹, Hiba Terrafi¹, Nadjet Benkherbache¹, Amar Mebarkia², Mourad Hamdani¹, Faiza Djellakh³, Djamel Sersoub³, Hocine Bendada³ et Haroune Belguet³

(¹) Université Mohamed Boudiaf, M'sila, rbenniou@yahoo.fr

(²) Université Farhat Abbas Sétif 1,

(³) Institut Technique des Grandes Cultures

Tel./Fax: (+213)35555140 mobile: (+213)793907822

E-mail : rbenniou@yahoo.fr / rbenniou@univ-msila.dz

ARTICLE INFO

Mots clés :

Semis direct, Stratégie, Adventices, Blé dur, Orge, Pois, et Triticale.

Key words:

Direct seeding Strategy, Weeds, Durum wheat, Barley, Peas, and Triticale.

RÉSUMÉ

En Algérie, la céréaliculture occupe une place stratégique dans le système de production, elle est influencée par les conditions géographiques, climatiques et agronomiques. Parmi les conditions agronomiques, on souligne le travail du sol, les systèmes de culture et les assolements. Les techniques conventionnelles de production appliquées aux cultures des céréales dans notre pays, favorisent beaucoup des problèmes où le sol est menacé dans sa qualité à cause des érosions à tous les niveaux (hydrique, éolienne, MO,...). Pour sauvegarder nos ressources, et nos intérêts il faut changer totalement la mentalité de travail et chercher une nouvelle stratégie dans les techniques culturales. Dans ce cadre, cette étude a pour but de maîtriser la dynamique des adventices à travers les assolements culturaux ; en cultures de céréales pures (Blé tendre/Blé dur, Blé tendre/Orge) et cultures fourragères en association (Blé tendre/ Pois-triticale, Blé tendre/Pois-orge), conduites en semis direct. L'intégration de l'agriculture-élevage en agriculture de conservation pour une intensification durable du système de production à base de céréales au niveau de régions contraignantes. Les résultats révèlent que la dynamique et la réduction du nombre d'aventices est fonction de l'assolement culturale.

ABSTRACT

In Algeria, cereal occupies a strategic place in the production system; it is influenced by the geographical, climatic and agronomic conditions. Among the agricultural condition, we stress that the soil work, cropping systems and crop rotations. Conventional production techniques applied to cereal crops in our country, fostered many of the problems where the soil is threatened in its quality because of erosion at all levels (water, wind, MO,...). To back our resources and our interests it is necessary to totally change the working mentality and seek a new strategy in cultivation techniques. In this context this study aims to master the weeds dynamics through crop rotation in pure cereal crops (wheat/durum wheat,

wheat/barley) and feed crops in combination (wheat/pea-triticale, wheat soft /pea-barley) in conservation agriculture, namely direct sowing. It is the integration of agriculture and livestock in conservation agriculture for sustainable intensification of cereal production system in constraining regions. The results reveal that the dynamics and reducing weeds number depends on crop rotation.

Introduction

Au cours de ces dernières décennies, les activités humaines, et en particulier les pratiques culturales ont fortement dégradé les écosystèmes notamment les sols (une baisse de la biodiversité et une baisse des teneurs en MO,...), Benniou 2012. Pour sauvegarder nos ressources, il faut changer totalement la mentalité de travail et chercher de nouvelles stratégies dans les techniques culturales. L'intégration de ces techniques a pour objectif principal d'augmenter la production agricole et d'améliorer des systèmes de cultures tout en préservant les ressources (sol, eau et atmosphère) pour les générations futures, tout en générant des gains plus importants et plus stables en termes de rentabilité et de production agricole. De fait, l'agriculture de conservation (semis direct) est apparue comme une alternative à l'agriculture conventionnelle. Le semis direct consiste à implanter une culture sans travail préalable du sol, repose sur trois piliers: (i) Suppression du travail du sol, (ii), Utilisation de couvert végétale et (iii) Rotations culturales. La rotation culturale est une clé pour l'amélioration de la fertilité du sol, la lutte contre les adventices, les maladies et les ravageurs.

Notre étude a pour but de maîtriser la dynamique des adventices à travers la rotation culturale en semis direct. L'expérimentation à l'échelle de l'exploitation agricole en zone semi-aride a concerné le suivi de la production agricole de quatre cultures: deux céréales pures et deux associations céréales-légumineuses. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet international de FIDA, ICARDA et ITGC et vise l'intégration de l'agriculture-élevage dans l'agriculture de conservation pour une intensification durable du système de production à base de céréales au niveau de l'Afrique du Nord et l'Asie centrale.

I. Matériels et méthodes

L'expérimentation a été conduite au niveau de l'exploitation agricole appartenant au secteur privé, en zone semi-aride, à la commune de Ain-El-Khadra, située à 53 km à l'Est de chef lieu de la wilaya de M'sila, à une latitude de 35° 32' 25" Nord, longitude de 4° 58' 13" Est et à une altitude de 446 m. Le site expérimental est conduit en irrigation complète car le climat de la région d'étude est caractérisée par de faibles précipitations, avec une moyenne annuelle est de 202 mm. Octobre a été le mois le plus pluvieux avec 25,92 mm et juillet est le mois le plus sec avec 3,9 mm. Les températures les plus basses ont été enregistrées au mois de janvier (3,1°C) et les plus élevées au mois de juillet (39°C).

Le présent travail est effectué sur trois espèces céréalières, utilisées en cultures pures et en association et une espèce légumière utilisée en association. En cultures pures, on a utilisé l'espèce blé dur (*Triticum durum* L.), présenté par la variété *Bousselam* et l'espèce orge (*Hordeum vulgare* L.) présentée par la variété *Fouara*. Cependant, en association de culture, on a utilisé l'orge (*Fouara*) et le triticale (*Juanillo*) en céréale et le pois (*Sefrou*) en légumineuse fourragère. Deux associations ont été utilisées: Triticale/Pois et Orge/Pois. Le précédent cultural de l'essai est une culture de blé tendre. Le dispositif expérimental est en strip plot à un seul facteur.

Pour l'analyse du stock semencier, des échantillons du sol ont été prélevés avant le semis dans chaque parcelle élémentaire ; 06 échantillons sont prélevés à deux profondeurs: de 0 à 15 cm et de 15 à 30 cm. Les échantillons sont lavés à travers deux tamis avec des mailles de respectivement 4 et 0,25 mm. La fraction comprise entre ces deux maillages, qui contient les graines, est étalée dans des terrines de 12,5x10 cm, remplies de terre stérilisée. Pour la germination des graines, les terrines sont installées dans une salle climatisée avec un cycle comprenant quatorze heures d'éclairement à 21°C et dix heures d'obscurité à 18°C (Vullioud *et al.*, 2006). Durant huit semaines, les plantules germées sont identifiées et dénombrées. Pour les grains qui n'ont pas germé en raison de leur dormance, les terrines sont ensuite installées durant un mois à l'obscurité et à 4°C pour lever des dormances éventuelles, puis remises en germination durant huit semaines dans les mêmes conditions (Vullioud *et al.*, 2006). L'irrigation des terrines s'effectue régulièrement pour que les substrats restent humide. Concernant l'étude des mesures relative à la culture, on a fait un comptage du nombre de pieds levés, la densité des talles/m², on a compté le nombre des talles herbacées et les talles épis, nous avons aussi effectué les mesures de la hauteur des plantes aux différents stades, également, on a aussi étudié les composantes de

rendement. L'étude de ces mesures effectuées au niveau de chaque parcelle. L'étude de la flore adventice a été réalisée au fur et à mesure de l'évolution des cultures depuis la levée jusqu'à la maturité complète de chaque culture, nous avons procédé à la détermination et au comptage des adventices. Nous avons aussi étudié la biomasse des adventices après arrachage manuellement des adventices d'un mètre carré, par trois répétitions par traitement. La biomasse a été déterminée par la pesée de la matière sèche des parties aériennes des échantillons après séchage à l'étuve pendant 24 heures à une température de 105°C. Les traitements statistiques ont été réalisés à l'aide d'un logiciel statistique " Stat Box" (version 6.40), avec une probabilité d'erreur 5%. Une fois que les différences significatives ont été mises en évidence, on procède à la constitution des groupes de traitements homogènes grâce au test de *NEWMANKEULS*.

III. Résultats et discussion

3.1. Mesures relative à la culture

3.1.1 Densités levées (plantes par m²)

Le semis fut réalisé le 25 novembre en conditions satisfaisantes, à des doses de semis conformes à la zone agro-écologique moyennement potentiel de point de vue caractéristiques pédologiques. Les comptages de densité levée ont eu lieu le 06-01-2015 soit 49 jours après semis. La moyenne de peuplement à la levée de l'essai au stade trois feuilles s'élève à 179 plantes/m² avec un écart type de 14,3 plantes/m², comme montre la figure n° 01. La culture de blé dur pure présente le nombre moyen de plantes/m² le plus élevé soit 196 plantes levées/m² en comparaison à la culture d'orge (172 plantes levées/m²) ; ceci paraît logique, vu l'objectif du semoir direct de déposer la graine entre 1 et 2 cm de profondeur. La technique et les doses de semis appliquées (1,4 q/ha et 1 q/ha en blé dur et orge) doivent permettre de répartir les semences le plus régulièrement possibles et de favoriser une levée rapide et homogène des plantes. Egalement, pour les cultures en associations fourragères, on remarque que le nombre moyen de la densité levée est plus élevée chez l'association fourragère orge/pois avec une moyenne de 184 plantes levées/m² suivi par l'association triticale/pois (163 plantes levées/m²). Apparemment, les espèces tardives ont enregistré une densité levée par mètre carré relativement inférieure (*Boussalem*) en comparaison à l'espèce mi-tardive (*Fouara*). En général, le contexte climatique, l'époque de semis et le type de sol sont les trois facteurs déterminants du nombre optimum de plantes à rechercher au mètre carré.

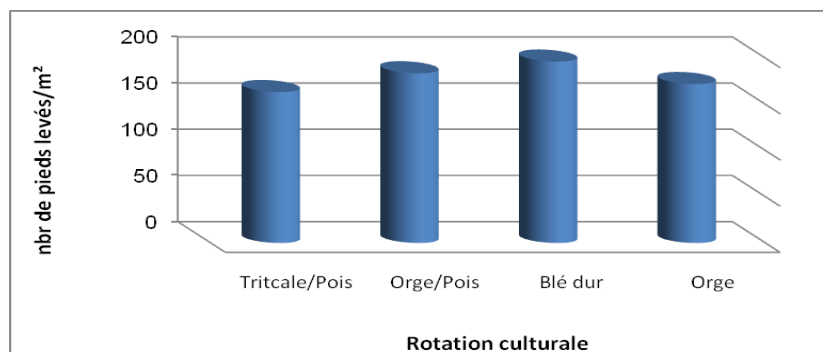


Figure n° 01: le nombre de plantes levées/ m² par rotation culturale.

3.1.2. Nombre de talles herbacées des cultures céréalières

Le tallage moyen de l'essai en talles herbacées est remarquable, il est de 6,4 talles/plante, avec un écart type de 0,41 talles/plante. Les résultats obtenus et illustrés par les histogrammes de la figure n° 02 montrent des différences faibles entre les plantes des différentes rotations de cultures. Au stade un épi 1 cm, la différence est plus au moins faible entre les plantes de blé dur et de l'orge, en culture pures. Alors, le meilleur résultat a été observé chez l'espèce orge en culture d'association (7,2 talles/plante) en comparaison à l'espèce triticale en association (5,3 talles/plante), qu'il est aussi élevé. En culture pures, on remarque que les talles herbacées chez le blé dur (6,8 talles/plante) est légèrement supérieure à la culture d'orge (6,3 talles/plante). Ces résultats confirment celles obtenus par ITGC en 2009 où le tallage était fort chez les variétés *Fouara* et *Boussalem*. Selon Masale (1980), le nombre de talles produites est fonction de la variété, du climat, de l'alimentation minérale et hydrique de la plante, ainsi que de la densité de semis.

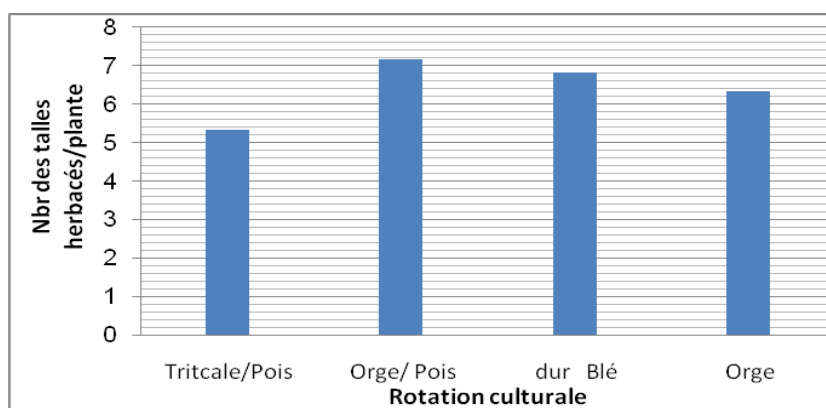
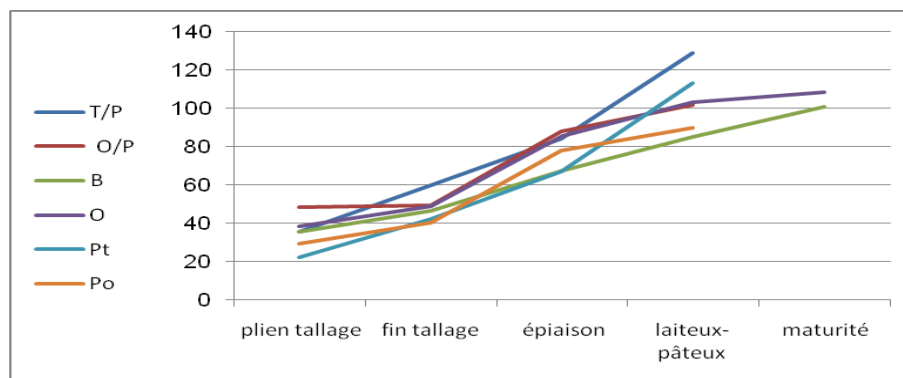


Figure n° 02: comparaison du nombre moyen des talles herbacées par plante

3.1.3. Hauteur des plantes à différents stades

La hauteur moyenne des plantes de chaque rotation a été mesurée, en centimètre, en différents stades végétatifs, à l'aide d'une règle graduée. La hauteur représente la distance allant du ras du sol jusqu'aux sommets de la plante, comme le montre la courbe d'évolution en figure n° 03. Au stade tallage, on note qu'en cultures d'association, la hauteur des plantes la plus élevée a été chez les plantes d'orge (48,3 cm), alors que chez les plantes de tritcale, elle a été de 35,7 cm. De fait, la hauteur des plantes des espèces légumières, en culture d'association, a été moins élevée en comparaison aux plantes céréalières. Par contre, en cultures céréalières pures, la hauteur des plantes chez l'orge au stade tallage a été de 38,7 cm et 35,5 cm chez les plantes de blé dur. Au stade maturité, en cultures céréalières pures, on remarque que la hauteur de plantes est plus élevée chez les plantes d'orge (108,4 cm) et de blé dur (100,83 cm) à la fin de l'épiaison, au stade laiteux-pâteux. Ceci est probablement dû à la faible densité des adventices, après l'opération de désherbage effectuée à ce stade. Certains adventices ont un effet direct sur les céréales en inhibant la croissance des tiges par la concurrence pour l'eau, les éléments minéraux et la lumière d'une part, et d'autre part par la sécrétion des substances inhibitrices de croissance (Caussanel et Barralis, 1973). La hauteur élevée peut être expliquée, aussi, par la quantité d'assimilat stockée au niveau des tiges dans chaque culture (Masse et Gate, 1990).



Légende: T/P: tritcale/pois, O/P : orge/pois, B: blé, O: orge, Pt: pois avec tritcale, Po: pois avec orge.

Figure n° 03: Evolution de la hauteur des plantes des rotations à différents stades végétatifs (en cm).

3.1.4. Composantes de rendement

3.1.4.1. Nombre d'épis par mètre carré (NE/M²)

Les résultats de l'analyse de variance indiquent une différence très hautement significative, du nombre d'épis/m² chez les quatre types de rotations culturales, avec coefficient de variation de 7,26 %. La moyenne totale de l'essai s'élève à 291 épis/m² avec un écart type de 74,68 épi/m². Le nombre d'épis/m² le plus élevé est enregistré chez les cultures pures désherbées, respectivement chez l'orge (379 épis/m²), et de blé dur (306,3 épis/m²). A noter qu'au stade tallage, un deuxième traitement de désherbage anti-dicotylédones a été réalisé par Grand-star. Ceci est dû probablement à la faible concurrence des adventices. En parallèle, les cultures en association ont donné un nombre d'épis/m² faible; chez l'orge est 280,6 épis/m² et le tritcale avec

198 épis/m² (figure n° 04). A souligner que la densité d'épis/m² est liée à la dose semis, d'une part et aux caractéristiques spécifiques d'autre part.

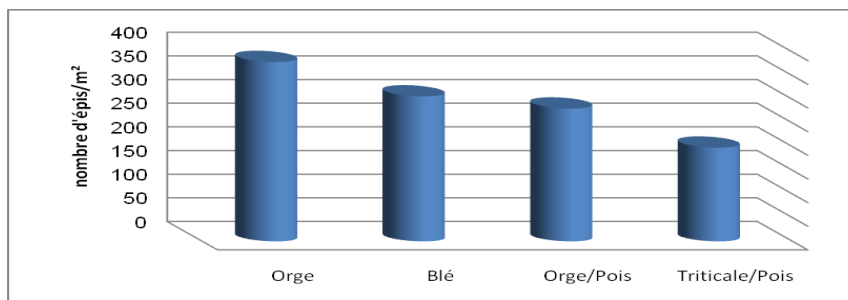


Figure n° 04: Effet de la rotation culturale sur le nombre des épis/ m².

3.1.4.2. Nombre de grains par épi en cultures pures (NG/E)

La moyenne générale en nombre de grains par épi de l'essai est 51 grains/épi avec un écart type de 18 grains/épi. Le nombre moyen de grains/épi le plus élevée est noté chez les plantes d'orge (64 grains/épi) comparativement aux plantes de blé dur (38 grains/épi). Ceci est étroitement lié au nombre d'apis/m², qui était plus élevé chez l'orge (figure n° 05) et sont comparables à celles obtenus par l'ITGC, en 2009, au nombre d'épis par mètre carré, les caractéristiques variétales et spécifiques, la disponibilité en eau et ainsi par la nutrition azotée et phospho-potassique (Belaid, 1996). Egalement, la quantité de graines produite par plante est en fonction de la durée de l'enherbement. De fait, la présence des adventices réduit la capacité reproductive de la culture et entraîne une réduction du nombre de graines par plante et par conséquence de rendement final en grains (Salomone, 1974).

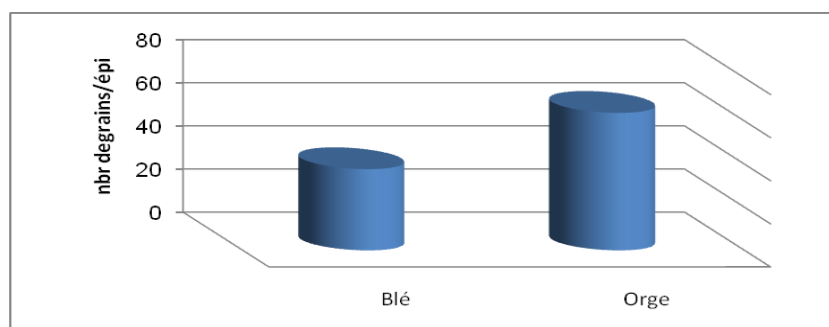


Figure n° 05: Nombre de grain/ épi dans les cultures pures.

3.1.4.3. Poids de mille grains (PMG)

Le poids moyen de mille grains de l'essai est relativement élevé (43,3 g) avec un écart type de 5,19 g, il est plus élevé chez l'espèce orge (47 g), suivi par le blé dur (39,7 g), comme le montre la figure n° 06. Il est dû probablement à la bonne nutrition minérale des plantes, après utilisation de l'engrais de couverture (NPK), au stade tallage d'une part, et les bonnes conditions hydriques favorables vue que la conduite de l'essai est sous régime irrigué. Les caractéristiques de chaque espèce peuvent être aussi un indicateur positif ; la variété *Bousselam* (45 g) et la variété *Fouara* (60 g), ITGC, 2009. D'après Meynard, (1983), plus les conditions de la photosynthèse sont favorables plus le poids de mille grains est élevé.

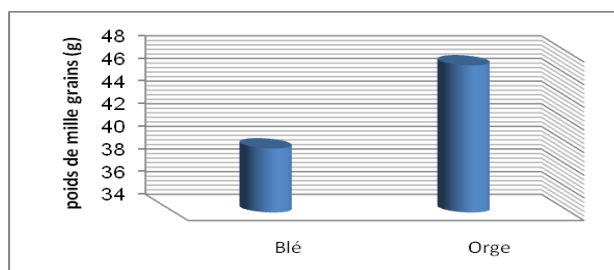


Figure n° 06: le poids de mille grains chez les cultures pures (g).

3.1.4.4. Rendement en grain théorique (q/ha)

Les résultats de l'analyse de variance effectuée sur le rendement en grains calculé indiquent une différence très hautement significative entre les deux rotations culturales, à cultures pures, avec un coefficient de variation de 1,94 %. La moyenne de l'essai en rendement en grains théorique pour ces cultures –pures- s'élève à 7,2 t/ha, avec un écart type 3,6 t/ha. Le rendement le plus élevée a été observé chez la culture d'orge avec 9,7 t/ha, suivi par le blé dur (4,5 t/ha). Ceci est étroitement lié au nombre d'épis/m², au nombre de grains/épi et au poids de mille grains (figure n° 07). D'après Gate *et al.*, (1992), l'élaboration du rendement dépend de la croissance générale qui est directement fonction des conditions d'alimentation hydrique. On remarque que la nature du sol avec les conditions climatiques et essentiellement la moyenne de températures basses relativement élevées de la zone d'étude valorise l'irrigation et permettent une très bonne croissance végétative et par conséquent une bonne production agricole.

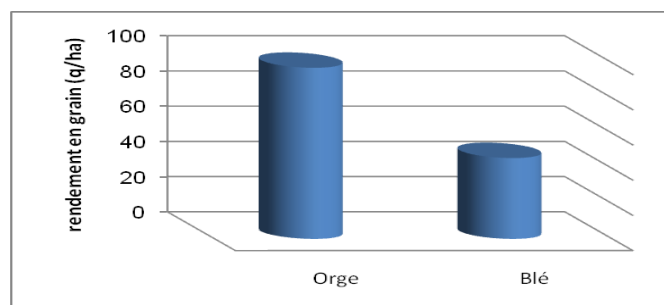


Figure n° 07: la moyenne de rendement en grains (q/ha)

3.1.4.5. Biomasse végétale d'association fourragère

Les résultats de l'analyse de variance effectuée sur la biomasse aérienne des associations fourragères indiquent une différence non significative entre les rotations culturales en associations, avec un coefficient de variation est de 29,75%. Alors, la moyenne de l'essai en biomasse aérienne pour ces associations fourragères s'élève à 0,98 t/ha, avec un écart type 0,27 t/ha. La biomasse la plus élevée a été observée en association fourragère orge/pois (1,17 t/ha), suivi par l'association fourragère triticale/pois (0,79 t/ha), figure n° 08.

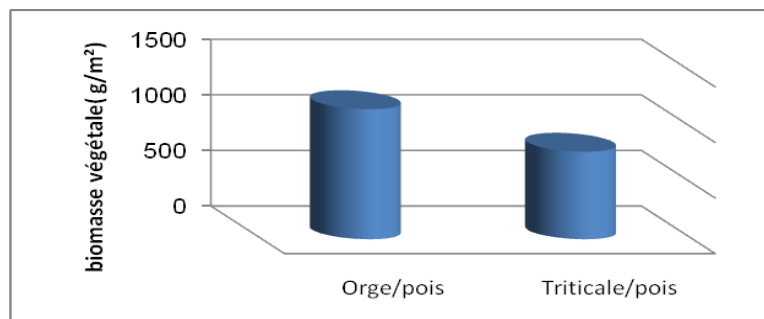


Figure n° 08: la moyenne de la biomasse aérienne chez l'association fourragère (g/m²)

3. 2. Mesures relative à la dynamique des adventices

3.2.1. Estimation du stock semencier du sol

Onze espèces au total ont été dénombrées dans le sol semencier de l'essai, dont la majorité de ces espèces sont présentes au niveau de l'exploitation expérimentale (Tableau 01). On note que les monocotylédones présentes dans le stock semencier s'élèvent à trois espèces de la famille des poacées, sont: Folle avoine (*Avena sterilis*), Ray-grass (*Lolium multiflorum*) et Phalaris (*Phalaris minor*) en parallèle, les dicotylédones sont présentées par huit (08) espèces à différentes familles sont: chénopode blanc (*Chenopodium album*) et la bette (*Beta macrocarpa*) de la famille *Chénopodiacees*, moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) et Mauve sylvestre (*Malva sylvestris L.*) de la famille *Malvacées*, Carotte sauvage (*Dacus carota L.*) de la famille *Ombellifères*, Souci des champs (*Calendula arvensis L.*) de la famille *Astéracées*, la famille *polygonacées* présente par Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare L.*) et Mélilot (*Melilotus infesta Guss.*) de la famille *Légumineuses*.

Tableau 01: les espèces d'adventices présentes dans le stock semencier de l'essai.

Classe	Famille	Nom commun	Nom scientifique
Dicotylédones	Chénopodiacées	chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>
		La bette	<i>Beta macrocarpa</i>
	Malvacées	moutarde des champs	<i>Sinapis arvensis</i>
		Mauve sylvestre	<i>Malva sylvestris L.</i>
	Ombellifères	Carotte sauvage	<i>Dacus carota L.</i>
	Astéracées	Souci des champs	<i>Calendula arvensis L.</i>
	Polygonacées	Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare L.</i>
Légumineuses	Mélicot	<i>Melilotus infesta Guss.</i>	
Monocotylédones	Poacées	Folle avoine	<i>Avena sterilis</i>
		Ray-grass	<i>Lolium multiflorum</i>
		Phalaris	<i>Phalaris minor</i>

3.2.2. Détermination des adventices dans chaque type de rotation

L'identification des espèces d'adventices montre que vingt-une (21) espèces d'adventices sur les quatre types de rotations, qui ont été dénombrées et identifiées (Tableau 02), (Anonyme, 2014 ; Mrabet, 2001). On note que les espèces dicotylédones sont plus fréquemment présentes par rapport aux monocotylédones, et cela d'une manière plus prononcée en rotations d'association fourragères en comparaison aux cultures céréalières pures. Parmi ces espèces rencontrées, nous avons enregistré une nette dominance des espèces: mélicot (*Melilotus infesta Guss*), la bette (*Beta macrocarpa*) et la mauve (*Malva sylvestris L.*), la Folle-avoine (*Avena sterilis*) et ray-grass (*Lolium multiflorum*) sont remarquables. Les graines de ces espèces germent en même temps que les céréales cultivées et les accompagnent durant tout leur cycle de développement et de croissance. Les espèces telles que le laiteron des champs (*Sonchus arvensis L.*), le souci des champs (*Calendula arvensis L.*), la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) et le mouron des champs (*Anagalis arvensis L.*), sont présents à des densités inférieures mais leur aptitude à former des peuplements denses les rendent redoutables pour les cultures. D'après Montegut, (1980), la concurrence des adventices s'établit dès le stade 2 à 3 feuilles. Cette concurrence devient très sérieuse lors du tallage, et d'autant plus que les semences des adventices germent à une profondeur élevée (Caussanel, 1989).

Tableau 02: les adventices dicotylédones et monocotylédones présentes sur l'essai dans chaque type de rotation.

Classe	Blé dur	Pois - Triticale	Pois- orge	Orge
Dicotylédones	Vesce	Mélicots	Mélicots	Mélicots
	Gaillet	La bette	La bette	La bette
	La bette	Gaillet	Vesce	Les adonis
	Mélicots	Les adonis	Les adonis	Les Diplotaxis
	Les adonis	Les Diplotaxis	Les Diplotaxis	La laitue scarole
	Les Diplotaxis	Chardon marie	Mauve sylvestre	Mauve sylvestre
	Chardon marie	Mauve sylvestre	Souci des champs	Mouron des champs
	Carotte sauvage	Scorzonera laciniata	Laiteron des champs	Moutarde de champs
	Mauve sylvestre	Laiteron des champs	Mouron des champs	Laiteron des champs
	Souci des champs	Mouron des champs	Moutarde des champs	Scorzonera laciniata
	Renouée des oiseaux	Moutarde des champs	La laitue scarole	
	Mouron des champs	Souci des champs		
	Laiteron des champs			
	Moutarde des champs			
	L'anacycle rayonnant			
	Monocotylédones	Ray-grass	Folle avoine	Folle-avoine
Phalaris		Brome		Phalaris
Folle-avoine				Folle-avoine

3.2.3. Densité des adventices/m²

Les mesures ont été réalisées à différents stades végétatifs dans chaque type de culture. Au stade plein tallage, et avant l'opération de désherbage qui a été effectué ensuite sur les cultures pures (de blé dur et d'orge), on a enregistré une dominance totale d'adventices de type dicotylédones dans l'ensemble des placettes dans chaque parcelle. L'analyse de la variance montre un effet non significatif pour la variable densité des adventices par rapport aux rotations culturales avec un coefficient de variation de 30,17 %. La moyenne totale de l'essai des adventices s'élève à 27 plantes/m² avec un écart type de 6,3 plantes/m² dont la moyenne est plus élevée en culture d'ogre (35 plantes/m²) en comparaison à la culture de blé dur (26 plantes/m²). En parallèle, en cultures d'association, la densité d'infestation en adventices est élevée et remarquée chez l'association orge/pois avec 29 plantes/m², alors que chez l'association triticale/pois est de 20 plantes/m². Ce qui permet de dire qu'en début de culture, les cultures en association, l'infestation en plantes adventices étaient faibles en comparaison aux cultures pures. Alors, au stade épiaison, et malgré le désherbage réalisé sur les cultures pures (blé dur et orge), la moyenne de l'essai en nombre d'adventices s'élève à 127 plantes/m² avec un écart type de 61 plantes/m². Les densités faibles en adventices ont été marquées chez les cultures céréalières pures; 76 plantes/m² et 89 plantes/m² respectivement en culture d'orge et de blé dur et cela en comparaison aux cultures d'association fourragères, dont la densité la plus élevée est obtenue en association triticale/pois (212 plantes/m²) suivie par l'association orge/pois (132 plantes/m²), figure n° 09. On signale que la diminution de la densité des espèces d'adventices en cultures pures est probablement due à l'effet de désherbage. Les plantes adventices causent un des plus sérieux problèmes, dont les pertes de rendement sont généralement plus importantes si la densité des adventices est plus élevée (Assani *et al.*, 2015).

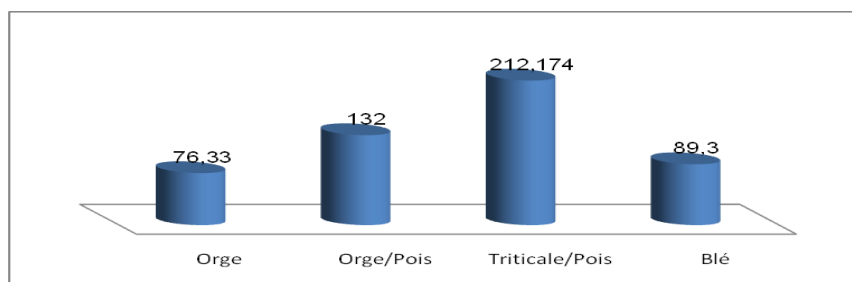


Figure n° 09: comparaison densité des adventices sous l'effet de rotation culturale

3.2.4. La biomasse des adventices (g/m²)

L'analyse de la variance pour la matière sèche des adventices indique une différence significative au seuil de 5% entre les quatre types de rotations, avec un CV de 41,01%. Alors, la moyenne de l'essai en biomasse sèche des adventices s'élève à 267,4 g/m² avec un écart type de 87,4 g/m², dont la biomasse élevée chez les cultures en association: 462,2 g/m² et 347,13 g/m², respectivement chez: triticale/pois et orge/pois, en comparaison aux cultures céréalières pures, en présentant des poids secs en biomasses faibles: 172,7 g/m² et 87,6 g/m², respectivement chez la culture d'orge et le blé dur. Ceci, est dû à l'opération du désherbage et l'utilisation d'herbicide spécifique comme le Grand-star (anti-dicotylédones). Ce dernier a réduit le nombre des adventices d'une façon importante. Contrairement aux associations fourragères restent non désherbées (figure n° 10). D'après Nezzai, (1973), les herbicides induisent dans les plantes des séries de troubles des fonctions vitales dont la conjonction finit par l'entraîner à la mort.

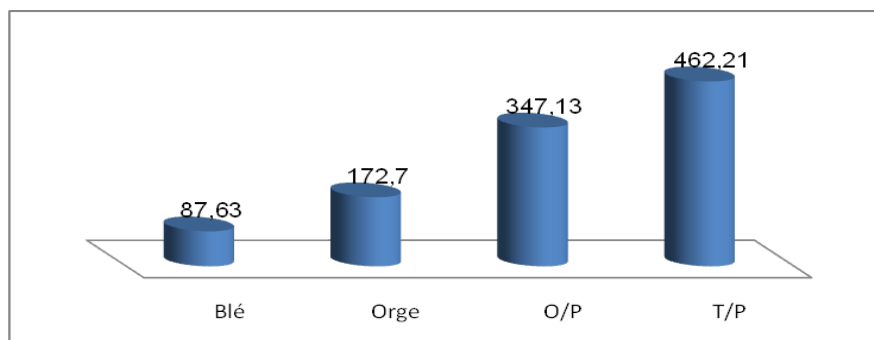


Figure n° 10: comparaison de la matière sèche des adventices sous l'effet de rotation culturale.

Conclusion

Le stock semencier du sol dans les rotations culturales révèle la présence des plusieurs espèces de la classe monocotylédones appartenant en majorité à la famille des *poacées*. Par contre, les dicotylédones sont plus dominantes à différentes familles: *Chénopodiacées*, *Malvacées*, *Ombellifères*, *Astéracées*, *polygonacées* et *Légumineuses*. De fait, l'évolution des adventices par rapport au cycle cultural montre une supériorité des espèces dicotylédones en comparaison aux espèces monocotylédones. Cette dominance reste d'une manière plus prononcée en rotations des associations fourragères: (orge/pois-triticale, orge/pois-orge) par rapport aux rotations des cultures céréalières pures: (orge/blé dur, orge/orge). Au stade plein tallage, et avant désherbage, effectué sur les cultures pures, la moyenne de la densité des adventices est plus élevée en culture d'ogre comparativement à la culture de blé dur. En parallèle, en cultures d'association, la densité d'infestation en adventices été élevée et remarquée chez l'association orge/pois.

Au stade épiaison des cultures, les densités faibles en adventices ont été marquées chez les cultures céréalières pures en comparaison aux cultures d'association fourragères, où la plus élevée densité est obtenue en triticale/pois suivie par l'association orge/pois. Cette diminution de la densité des espèces d'adventices en cultures pures, en fin de cycle, est due à l'effet de désherbage.

Pour la matière sèche des adventices, les cultures d'associations fourragères: triticale/pois et orge/pois ont été plus élevées en comparaison à celles des cultures céréalières pures, respectivement chez la culture d'orge et blé dur, après l'opération de désherbage.

Alors la production agricole des cultures, le rendement en grain en cultures céréalières pures, été très élevée en culture d'orge (9,7 t/ha) suivi par la culture de blé dur (4,6 t/ha). Ceci est étroitement lié aux composantes de rendement comme le nombre d'épis/m², le nombre de grains/épi et le poids de mille grains. Ces résultats reflètent l'expression des espèces et les potentialités de chaque variétés utilisée d'une part et au mode de la conduite de cultures: irrigation systématique, fertilisation et désherbage, en plus des bonnes conditions agro-écologique du milieu et notamment les bonnes conditions édaphiques.

Pour les cultures en association, la biomasse aérienne la plus élevée est obtenue en association orge/pois (11,7 t/ha) suivie par l'association fourragère triticale/pois (de 7,8 t/ha). Ceci dû au comportement de la culture d'orge dans le milieu semi-aride et aux modes de conduite et condition de cultures. Enfin, en semis direct, la lutte chimique est la seule méthode utilisée pour éliminer les adventices. Pour réduire les traitements herbicides, il faut d'abord choisir les pratiques culturales les plus adaptées comme le choix de variétés et le choix de la rotation,... Ces résultats que nous avons obtenus sur l'étude de la dynamique et de l'évolution des adventices dans plusieurs rotations culturales nécessitent un suivi sur plusieurs années pour confirmer l'effet de ces dernières sur la dynamique des adventices conduits en semis direct.

Références bibliographique

- Anonyme, 2014. Agriculture de conservation pour l'intensification écologique. Principes et contraintes à l'adoption dans les pays du Sud (PDF). Ed. Glossaire, CIRAD : 10p.
- Assani Bin Lukangila Mick, Tito Kahozi Félix, Kidinda Kidinda Laurent, Mayuke Katshongo Jean Paul, Tshipama Tamina Dominique, Nyembo Kimuni Luciens, and Baboy Longanza Louis. 2015. The combination of herbicides, an expensive option in the fight against weeds in maize crop in Lubumbashi (DR Congo), *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 12 No. 1 Jul. 2015, pp. 140-147
- Belaid D., 1996. Aspect de la céréaliculture Algérienne. Ed. INES de Batna, 82p
- Benniou R. 2012. Agriculture conservation role of moisture and soil organic matter semi-arid. *Journal of Materials and Environmental Science*, 3 (1) (2012): 91-98. <http://www.jmaterenvironsci.com/Journal/vol3.html>
- Caussanel J.P. et baralis G., 1973. Les mauvaises herbes en grandes cultures. *Rev. Agronomie*, vol8 (9), pp: 23-31.
- Caussanel J.P., 1989. Nuisibilité et seuil de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle. Situation de concurrence spécifique. *Rev. Agronomie*, n° 03: 219-240 .
- Gate P., Bouthier A., Casabianca H., Deléens E. 1992. Caractères physiologiques décrivant la tolérance à la sécheresse du blé cultivé en France : interprétation des corrélations entre le rendement et la composition isotopique du carbone des grains. Séminaire « *Tolérance à la sécheresse des céréales en zone méditerranéenne. Diversité génétique et amélioration variétale* ». Montpellier, 15-16-17.
- Masale M.J., 1980. L'élaboration du nombre d'épi chez le blé d'hiver. Influences de différentes caractéristiques de la structure du peuplement sur l'utilisation de l'azote et de la lumière. Thèse.Doc. Ing. INA, Paris Grignon, 274 p.
- Masse J. et GATE PH., 1990. La maturation, service plante-climat, 10p.

- mrabet R., 2001. Le semis direct: une technologie avancée pour une agriculture durable au Maroc. Transfert de technologie en agriculture, N° 76: 4p.
- Montegut J., 1980. Les mauvaises herbes. Rev. Perspectives agricoles, n°4. Paris: 13-31p.
- Nezzal T., 1973. Méthodes générales d'application des substances herbicides en céréaliculture. Séminaire national sur le désherbage des céréales, Alger. Pp:13-16.
- Salomone, 1974. Les déprédateurs animaux des cultures d'ail autres que les nématodes. Compte rendu des journées nationales de l'ail. Ed. ONIS Beaumont de Lamage. France pp. 57-62.
- Vullioud P., Delabays N., Frei P. et mercier E., 2006. Résultats de 35 ans de culture sans labour à Changins: Mauvaises herbes, maladies fongiques et ravageurs. Revue Suisse Agric. 38 (2): 81-87.