

EFFET COMPETITIF DES PRINCIPALES MAUVAISES HERBES SUR LES CARACTERES MORPHOLOGIQUES ET AGRONOMIQUES DE BLE DUR (*TRITICUM DURUM* DESF.) DANS LA REGION DE BISKRA

EFFECT OF THE MAIN WEEDS ON MORPHOLOGICAL AND AGRONOMICAL CHARACTERS OF THE *DURUM* DESF. AT BISKRA OASIS REGION

ZOHRA MELAKHESSOU, MALIKA BAKKAR

Institut des Sciences Vétérinaires et Sciences Agronomiques, Université Batna 1 Algérie

zmelakhessou@yahoo.fr

RESUME

La concurrence entre les mauvaises herbes et blé dur cultivé constitue une contrainte au développement de la culture. Le pouvoir compétitif des adventices a été interprété à partir de la mesure des caractéristiques morphologiques et agronomiques en conditions de compétition interspécifique. Ces mesures ont été réalisées grâce à la culture de sept espèces adventices (*Avena alba*, *Avena sterilis* ; *Phalaris paradoxa* , *Silybum marianum* , *Bromus rebens*, *Melilotus albus* et *Malva sylvestris*) avec une espèce cultivée à grande échelle : le blé dur (*Triticum durum* variétés : Waha et Vitron). Les résultats montrent que la compétition commence très tôt dès le stade levé jusqu'à l'épiaison. L'ensemble de ces espèces entraînent une réduction significative de la biomasse totale du blé, une réduction de sa hauteur, du nombre d'épis par plant et du nombre de grains qu'il contient. Le rendement en grains est fortement affecté par la présence de ces mauvaises herbes. Ces résultats sont discutés pour prédire les capacités compétitives des adventices par une méthode simple mais aussi dans un objectif de choix des variétés productives et complémentaires.

MOTS CLES: Compétition, adventices, blé dur, Biskra, waha, vitron.

ABSTRACT

In Algeria, weed competition against crops, is a constraint to the development of cereal with significant damage. The competitive power of weeds has been interpreted from the measurement of morphological and agronomic traits in interspecific competition conditions. These measurements were made through the cultivation of seven weed species (*Avena alba*, *Avena sterilis* ; *Phalaris paradoxa* , *Silybum marianum* , *Bromus rebens*, *Melilotus albus* et *Malva sylvestris*) with a large cultivated a species: durum wheat (*Triticum durum* varieties Waha and Vitron). The results show that the competition starts early at the stage lifted up heading. All these species are causing a significant reduction in the total biomass of wheat, a reduction of its height, the number of ears per plant and the number of kernels in it. Kernel yield is strongly affected by the presence of weeds. These results are discussed to predict the competitive abilities of weeds by a simple method but also a target of choice for productive and complete varieties.

KEYWORDS: Competition, weeds, durum wheat, Biskra ,waha, vitron.

1 INTRODUCTION

La culture des céréales est la principale spéculation de l'Algérien par leur transformation en semoulerie, en boulangerie et en industrie alimentaire, elles constituent la base de notre alimentation. Désormais, la production céréalière à l'échelle des besoins nationaux devient un impératif pour notre indépendance économique (Fritas, 2012). De plus elle occupe en moyenne 80% de la S.A.U (Djermoun , 2009). Le blé occupe une place très importante dans la structure spatiale de l'activité agricole. Il occupe environ 60% des superficies céréalières emblavées qui représentent environ 45% de la SAU (Kellou , 2008). La production céréalière en Algérie surtout celle des blés et des orges connues depuis longtemps une faiblesse considérable Cette situation est due à plusieurs facteurs ; dont le plus important est le changement climatique d'une année à une autre ce qui entraînent souvent des fluctuations du rendement (Benabderrazik et Rastoin , 2014). Selon Harker (2001), la diminution des rendements grainiers causée par la concurrence des mauvaises herbes atteindrait jusqu'à 29 % pour l'orge et 63 % pour le blé. La présence de mauvaises herbes n'a pas pour seul effet de diminuer le rendement de la culture (Les pertes peuvent atteindre 50% de rendement céréalière en Algérie (Kadra ,1976). Elle provoque également des changements de croissance et de développement des plantes. Les adventices ont tendance à ralentir le taux de croissance et à diminuer l'accumulation de la matière sèche (Tollenaar et al, 1994 cité par Florent, 2006), la hauteur, la surface foliaire, la biomasse sèche des parties aériennes (Hall et al, 1992 ; Evans et al, 2003). La compétition pour l'eau, les éléments fertilisants, l'espace et la lumière ; l'allélopathie et l'accélération de la sénescence des feuilles sont en grande partie à l'origine de l'affaiblissement des plants (Florent, 2006). C'est dans ce contexte qu'on se propose de tester l'influence de quelques mauvaises herbes des céréales (surtout de blé dur et tendre) et qui sont : *Avena alba*, *Avena sterilis* ; *Phalaris paradoxa* , *Silybum marianum* , *Bromus rubens*, *Melilotus albus* et *Malva sylvestris* sur les caractéristiques morphologiques et agronomiques de deux variétés de blé dur Waha et Vitron.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Matériel biologique

Les graines des 7 espèces adventices testées (*Avena alba*, *Avena sterilis* ; *Phalaris paradoxa* , *Silybum marianum* , *Bromus rubens*, *Melilotus albus* et *Malva sylvestris* ont été récoltées en pleine maturité dans les champs de blé dur de la région de Batna. Ces espèces ont été choisies car elles sont les plus fréquentes dans les champs de blé dur (à titre d'exemple la fréquence relative pour *Avena sterilis* et *Bromus rubens* sont respectivement 59.63 et 41.8%). Les deux variétés du blé dur utilisées sont la variété Waha et la variété Vitron. (Tableau 1). Ces deux variétés sont les plus cultivées en Algérie.

Tableau 01: Origines et caractéristiques des deux variétés de blé dur utilisées

Génotype	Origine	Précocité	Tallage	PMG
Waha	Syrie sélection ITGC	Précoce	Moyen à fort	Elevé
Vitron	Espagne sélection ITGC	Précoce	Moyen à court	Bon

PMG : Poids de mille grains

2.2 Méthodologie de travail

2.2.1 Préparation des pots de culture

L'essai a été réalisé sous serre appartenant au département de sciences agronomiques de l'université de Biskra dans des pots en plastique d'un volume de 3 litres pour un diamètre de 16 cm. Au total nous avons 54 pots remplis avec un substrat composé de 1/3 sable, 1/3 sol et 1/3 fumier de bovins. Une couche de 1cm de gravier a été déposée au fond des pots afin de faciliter le drainage, il faut que le substrat soit bien tassé. Les pots sont ensuite disposés dans une serre (pour limiter les variations climatiques importantes comme la sécheresse et les vents violents.

Sous serre, les pots sont arrosés chaque jour jusqu'à élimination complète des espèces adventices qui germent spontanément à partir du stock semencier de sol et du fumier utilisé. Cette phase de pré-germination est nécessaire pour éliminer toutes les interférences pouvant exister par la suite entre adventices à germination spontanée (à partir du stock semencier du sol) et adventices semées pour l'expérimentation.

2.2.2 Semis des graines du phytomètre et de l'intra spécifique

Le six décembre 2014 on a fait le semis des phytomètres (blé seul) et des intra spécifique de blé (4 blés seuls). Tout d'abord manuellement on fait le traçage des points de semis des 12 pots (6 pots pour le traitement phytomètre et 6 pots pour le traitement intra spécifique) pour les deux variétés (Waha et Vitron). Il faut que les profondeurs des points soient convenables avec les tailles des différentes graines (trois fois plus que la taille de la graine). Puis la mise en place des semences et remblayage (une dizaine de graines de blé par pot). L'essai est répété trois fois pour chaque variété. Au stade apparition de la première feuille, les individus excédentaires sont enlevés pour conserver un seul individu de blé, pour les phytomètres et quatre individus de blé, pour les intra spécifiques.

2.2.3 Semis des graines de phytomètre et de mauvaises herbes

On a suivi la méthodologie décrite par Dutoit et al (2001) ; qui consiste à faire germées les graines des espèces adventices et de blé en excès dans les pots (une dizaine de graines pour le blé et pour chaque espèce d'adventice testée). Le blé est mis en compétition avec une seule espèce d'adventice par pot. Au stade phréologique d'apparition de la première feuille, les individus excédentaires sont enlevés pour conserver un seul individu de blé, le phytomètre et 4 individus de l'espèce adventice testée. Les dispersions et les distances circulaire entre le phytomètre et les quatre

adventices sont identiques pour tous les pots. Pour chaque adventice, 3 répétitions sont utilisées : 3 x (1 phytomètre + 4 adventices). La densité choisie est représentative de celle observée dans la parcelle échantillonnée. A titre de témoin, le phytomètre est également cultivé à raison d'un seul individu au centre de chaque pot 3 x (1 phytomètre seul) et avec 4 individus de la même espèce pour tester les effets de la compétition intra-spécifique : 3 x (4 phytomètres).

Au total pour les deux variétés (Waha et Vitron), 54 pots ont été utilisés pour l'expérimentation, 42 pour les sept espèces adventices testés, 6 pour le témoin et 6 pour la compétition intra-spécifique (tableau. 2).

Tableau 02: Caractéristiques morphologiques (a) et écologiques (b) des adventices testées.
(Jauzein ,1995 ; Montégut , 1997 et Mamarot et al, 2011)

a.					
Adventice	Tige cm)	Feuilles	Fleurs	Fruits	Famille
<i>Avena alba</i>	60-150	Ciliées	Panicules	Caryopses	Poaceae
<i>Avena sterilis</i>	30 à 60	Panicule	Panicules	Caryopses	Poaceae
<i>Bromus rubens</i>	20 à 60	Ciliées	Panicules	Caryopses	Poaceae
<i>Melilotus albus</i>	30 à 120	Trifoliées	Grappes	Gousses	Fabaceae
<i>Phalaris paradoxa</i>	20 à 120	Vrillées	Epis	Caryopses	Poaceae
<i>Malva sylvestris</i>	30 à 50	Alternes isolées	Fascicules	Capsules	Malvaceae
<i>Silybum marianum</i>	40 à 150	Alternes	Solitaires	Akènes	Astéracées
b.					
Adventice	Sol	Floraison	Germination		
<i>Avena alba</i>	Limono-argileux	Mai à Aout	Automne-printemps		
<i>Avena sterilis</i>	Argilo-calcaires	Mai à Juin	Automne-printemps		
<i>Bromus rubens</i>	Sableux-argileux	Mai à Aout	Automne-printemps		
<i>Melilotus albus</i>	Sableux	Mai à Juin	Automne		
<i>Phalaris paradoxa</i>	Argileux	Avril à Juillet	Automne-printemps		
<i>Malva sylvestris</i>	Nombreux sols	Mai à Octobre	Printemps-été		
<i>Silybum marianum</i>	Argileux	Mai à Juin	Automne		

2.2.4 Conduite de la culture

La croissance des végétaux est maintenue entre mi- janvier-fin avril jusqu'à la maturité du phytomètre (ou la fructification et maturité des graines). Les pots sont déplacés régulièrement dans la serre pour éviter toutes interférences avec d'éventuelles conditions environnementales hétérogènes (ensoleillement, température, etc.).

Une rotation des pots est faite de temps en temps pour que tous les pots bénéficient de la lumière. Cependant, la vitesse

de croissance rapide du blé (5 mois entre germination et maturité des graines) confirme que les conditions climatiques qui ont régné dans la serre ont été très favorables. Aucun traitement fertilisant ou phytosanitaire n'a été appliqué durant tout le cycle végétatif de la culture.

2.2.5 Dispositif expérimental

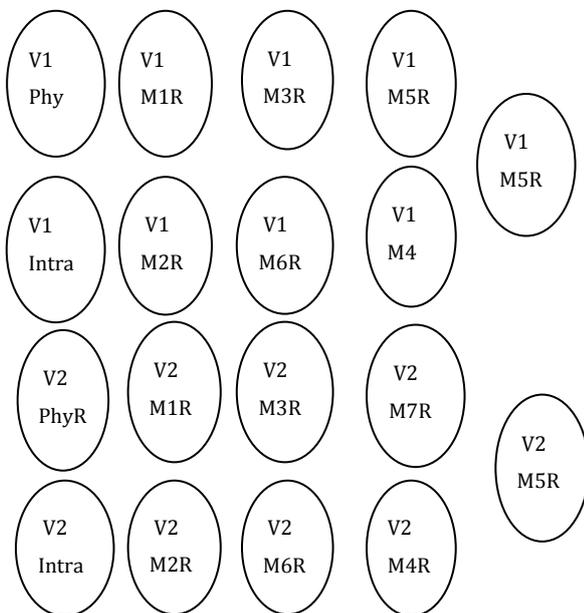
L'essai est conduit en randomisation totale à trois répétitions. (Fig .01 et 02).

2.2.6 Paramètres mesurés

-Caractéristiques morphologiques : A la fin d’avril 2015, tous les individus sont coupés à 1cm du collet. Les différentes caractéristiques morphologiques sont mesurées sur le matériel frais avant séchage des échantillons à l’étuve jusqu’à poids constant pour les mesures de biomasses sèches à une température de 65°C pendant environ 48 heures selon les organes végétaux (Dutoit et al, 2001). Parmi les caractéristiques morphologiques mesurées figurent la hauteur de la tige la plus haute (axe principal), le nombre de feuilles, la hauteur de la tige (chaume) et de l’inflorescence (épi) pour le phytomètre.



Figure 01: Dispositif expérimental



M1 : Avena alba , M2 : Phalaris paradoxa, M3 :Bromus rubens
M4 : Silybum marianum, M5 :Melilotus albus,
M6 : Avena sterilis, M7 :Malva sylvestris
V1 : Variété Waha, V2 : Variété Vitron
R1 : Répétition une, R2 : Répétition deux, R3 : Répétition trois

Figure 02: Détail d’une parcelle élémentaire (une seule répétition) du dispositif expérimental

-Caractéristiques agronomiques : le nombre de grains par épi et la production de grains par plant (rendement)

Pour l’estimation de rendement grains, on calcule le nombre de grains produit par épi afin de calculer le rendement théorique par la formule suivante :

$$\text{Rendement théorique} = \text{NE/p} \times \text{NGE} \times \text{Pmg}$$

NE /p : Nombre d’épis par plant

NGE : Nombre de grains par épi

Pmg : Poids moyen d’un grain (en gramme)

2.2.7 Analyses et traitements des données

Les résultats obtenus sont ont fait l’objet d’une analyse de variance (ANOVA) et le test de Newman et Keuls au seuil 5% en utilisant le logiciel XLSTAT2014.

3 RESULTATS

3.1 Effets compétitifs des mauvaises herbes sur les caractères morphologiques du blé dur

La longueur moyenne cumulée de la plante de blé dur au cours du cycle de développement varié en fonction des différents traitements. Elle est élevée dans le traitement intra spécifique pendant le stade tallage jusqu’à épiaison toutes variétés confondues .Un fort développement à été enregistré chez la variété Waha (50.87cm) toutes espèces adventices confondues (Fig.3).

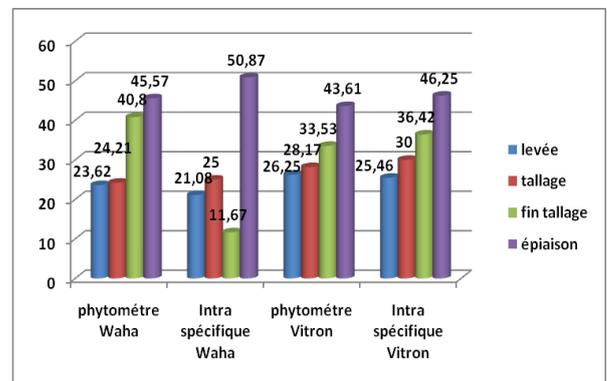


Figure 03: Effet des différents traitements sur la longueur de la plante

Le nombre moyen cumulé de talles par plant varié de 6.42 et 3.33 tous traitements confondues. Avec un nombre de talles plus élevé chez la variété Waha (6.42 talles par plant) dans les deux traitements intra spécifique et phytomètre respectivement. (Tableau.03). Contrairement au nombre de talles, la variété Vitron produit plus d’épis que la variété Waha dans les deux traitements phytomètre et intra spécifique avec une moyenne de 2.67 épis par plant cela s’explique par la bonne productivité qui caractérise la variété Vitron (Tableau. 03).

Tableau 03: Nombre de talles et d'épis produits par waha et Vitron

Traitement	Nombre de talles	Epis /plant
Phytomère W	3,92	1,67
INTRA W	6,42	2,67
Phytomère V	3,33	2,67
INTRA V	4,17	2,17

3.2 Effets compétitifs des mauvaises herbes sur la production de biomasse sèche totale du blé dur

Chez les céréales, de nombreux travaux ont montré dans diverses conditions culturales que la biomasse aérienne joue un rôle déterminant dans l'élaboration du rendement en grains (Queltache, 1992 ; Meynard et al, 1988 ; Mansouri, 2002 et Zerari, 1992 cité par Bada, 2007). Chez le blé.

Lecomte et al, (2000) ont trouvé un $r = 0.80$ entre les pertes de rendement et celles de la biomasse sèche végétative produite en condition de compétition bispécifique (Ray-grass + blé).

La comparaison des valeurs moyennes, montre que les deux variétés Vitron et Waha élaborent des meilleures productions de matière sèche pour le traitement intra spécifique avec respectivement (52.84 et 51.03 gramme/plant). En situation de concurrence bispécifique la totalité des mauvaises herbes affaiblit cette composante avec un taux de perte de l'ordre de 58.55% en présence d'*Avena alba* avec la variété Waha et 27.25% observé chez la variété Vitron associée avec le *Malva sylvestris*. Sauf l'espèce de *Melilotus albus* qui présente un effet bénéfique sur la biomasse aérienne totale de blé toutes variétés confondues avec une production de 47.77 g/plant chez la variété Vitron (9.59% de perte) (Tableau.4)

Tableau 04: Production moyenne de matière sèche (g/plant) au stade maturité

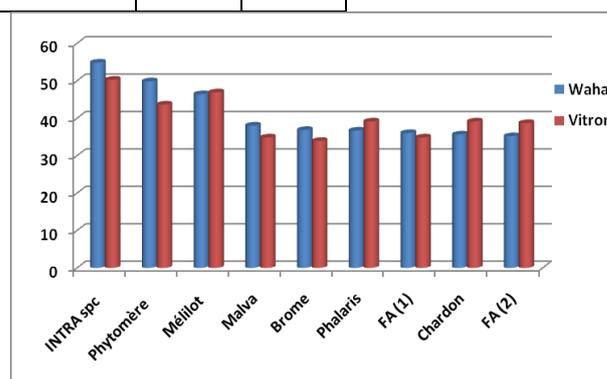
Waha			Vitron		
Traitement	B-masse (g/plant)	Perte (%)	Traitement	B-masse (g/plant)	Perte (%)
In-sp	51.03 ^{AB}	0.00	In-sp	52.84 ^A	0.00
Phytomère	43.85 ^C	14.85	<i>M. albus.</i>	47.77 ^B	9.59
<i>M. albus</i>	37.63 ^D	26.25	Phyto	47.67 ^B	9.78
<i>M. sylvestris.</i>	27.35 ^F	46.40	<i>M. sylvestris</i>	38.44 ^D	27.25
<i>A. sterilis</i> (2)	25.12 ^{FG}	50.77	<i>A. alba.</i> (1)	36.86 ^D	30.24
<i>P. paradoxa</i>	23.16 ^{FG}	54.61	<i>A. sterilis</i>	36.30 ^{DE}	31.30
<i>S. marianum.</i>	23.11 ^{FG}	54.71	<i>S. marianum.</i>	33.52 ^{DE}	36.56
<i>B. rubens</i>	21.90 ^G	57.08	<i>P. paradoxa.</i>	31.82 ^E	39.78
<i>A. alba</i> (1)	21.15 ^G	58.55	<i>B. rubens</i>	31.61 ^E	40.17

B-masse : Biomasse, In-sp : Intra spécifique,

A,B,C ,D,E,F,G :Groupes statistiques

3.3 Variation de la hauteur finale du chaume en fonction des différents traitements

La variété Waha présente, une hauteur élevée avec une moyenne de 54.83cm obtenue avec le traitement intra spécifique (4plants de blé). Suivie par le phytomètre (49.83cm). Dans le traitement interspécifique la hauteur du chaume est affaiblie en présence des adventices sauf pour le cas du *Melilotus* (mauvaise herbe qui appartient à la famille des légumineuses) où on trouve que cet adventice améliore la hauteur de la plante (avec une perte de seulement de 9.59% chez Vitron et 26% pour Waha) (Fig.04).

**Figure 04: Effet de différentes mauvaises herbes sur la hauteur du chaume de blé dur au stade maturité**

3.4 Effet des mauvaises herbes sur le nombre de feuilles et la longueur d'épis

La variété Vitron présente un nombre élevé de feuilles au stade maturité dans le traitement intra spécifique avec une moyenne de 7.16 feuilles par plant. Tandis que *Avena alba* déprécie ce nombre jusqu'à une moyenne d'une feuille par plant ; cela signifie l'agressivité de cette espèce envers les

céréales en général et le blé dur en particulier (Tab.05).

Le paramètre longueur de l'épi est influencé significativement par l'espèce *Avena sterilis* (50.77% de perte). Par contre cette longueur se trouve améliorée par le *Melilotus alba* chez la variété Vitron (18.65cm) suivi par le phytomètre Waha (18.33cm) (Tableau .05).

3.5 Effets compétitif des mauvaises herbes les caractères agronomiques

3.5.1 Nombre d'épis par plant

Le plus faible nombre d'épis produit est enregistré chez le traitement soumis à une concurrence par les mauvaises herbes (1 épi par plant) sauf pour le traitement blé associé au mélilot où on enregistre 4épis par plant. Le nombre d'épis le plus élevé est obtenu par le traitement intra spécifique toutes variétés confondues (Tableau.05).

Tableau 05: Variation de nombre de feuilles, longueur de l'épi, nombre d'épis par plant (stade maturité)

Waha		Vitron	
Nombre de feuilles/plant			
Intra spécifique	7,16 ^A	Intra spécifique	5,00 ^A
Phytomère	5,00 ^{AB}	Phytomère	4,00 ^{ABC}
<i>M. albus</i>	4,00 ^{ABC}	<i>M. albus</i>	3,00 ^{BCD}
<i>P. paradoxa.</i>	3,00 ^{BCD}	<i>B. rubens.</i>	2,00 ^{CD}
<i>M.sylvestris.</i>	3,00 ^{BCD}	<i>A. sterilis.</i> (2)	2,00 ^{CD}
<i>B. rubens</i>	2,00 ^{CD}	<i>M.sylvestris.</i>	2,00 ^{CD}
<i>A. sterilis.</i> (2)	2,00 ^{CD}	<i>S.marianum</i>	2,00 ^{CD}
<i>S.marianum</i>	2,00 ^{CD}	<i>P. paradoxa</i>	2,00 ^{CD}
<i>A. alba.</i> (1)	1,00 ^D	<i>A. alba.</i> (1)	2,00 ^{CD}
Longueur d'épi par plant			

Tableau 06: Rendement en grains (g/plant) et pertes enregistrées en fonction des différents traitements

Waha			Vitron		
Traitement	Rdt (g/plant)	Perte (%)	Traitement	Rdt (g/plant)	Perte (%)
Intra spécifique	1.893 ^B	0.00	Intra spécifique	3.760 ^A	0.00
Phytomère	0.963 ^C	49.12	<i>P. paradoxa</i>	2.353 ^B	37.42
<i>M. albus.</i>	0.923 ^C	51.24	<i>M. albus</i>	2.173 ^B	42.20
<i>P. paradoxa</i>	0.133 ^C	93.13	Phytomère	2.100 ^B	44.14
<i>A. sterilis.</i> (2)	0.090 ^C	95.24	<i>M.sylvestris.</i>	0.280 ^C	92.55
<i>A. alba</i> (1)	0.083 ^C	95.61	<i>A. alba.</i> (1)	0.250 ^C	93.35
<i>M.sylvestris.</i>	0.083 ^C	95.61	<i>S.marianum</i>	0.226 ^C	93.98
<i>S.marianum</i>	0.076 ^C	95.98	<i>B. rubens</i>	0.213 ^C	94.33
<i>B. rubens.</i>	0.073 ^C	96.14	<i>A. sterilis.</i> (2)	0.186 ^C	95.05

Rdt : Rendement

Phytomère	18,33 ^A	<i>M. albus.</i>	18,65 ^A
Intra spécifique	16,66 ^{ABC}	<i>M.sylvestris</i>	18,33 ^A
<i>M.sylvestris</i>	13,66 ^{ABC}	Intra spécifique	16,65 ^{AB}
<i>M. albus.</i>	13,00 ^{ABC}	Phytomère	16,65 ^{ABC}
<i>B. rubens</i>	12,00 ^{BC}	<i>B. rubens.</i>	16,00 ^{ABC}
<i>S.marianum</i>	12,00 ^{BC}	<i>S.marianum</i>	15,00 ^{ABC}
<i>P. paradoxa</i>	11,66 ^{BC}	<i>A. alba.</i> (1)	15,00 ^{ABC}
<i>A. alba.</i> (1)	10,66 ^C	<i>P. paradoxa.</i>	16,65 ^{ABC}
<i>A. sterilis.</i> (2)	10,33 ^C	<i>A. sterilis.</i> (2)	11,33 ^C
Nombre d'épis par plant			
<i>M. albus.</i>	4,00 ^A	<i>M. albus.</i>	4,00 ^A
Intra spécifique	4,00 ^A	<i>M.sylvestris</i>	4,00 ^A
Phytomère	3,00 ^A	Intra spécifique	4,00 ^A
<i>P. paradoxa</i>	1,00 ^C	Phytomère	3,00 ^A
<i>B. rubens</i>	1,00 ^C	<i>B. rubens.</i>	2,00 ^B
<i>M.sylvestris</i>	1,00 ^C	<i>A. alba.</i> (1)	1,00 ^C
<i>A. sterilis.</i> (2)	1,00 ^C	<i>A. sterilis.</i> (2)	1,00 ^C
<i>S.marianum</i>	1,00 ^C	<i>S.marianum</i>	1,00 ^C
<i>A. alba.</i> (1)	1,00 ^C	<i>P. paradoxa.</i>	1,00 ^C

3.5.2 Rendement grains (g/plant)

Pour le rendement en grains, il apparait des différences hautement significatives. Le meilleur rendement est obtenu dans le traitement intra spécifique pour les deux variétés Vitron et Waha avec 3.76 et 1.89 gramme /plant respectivement (Tab.06) ; ce rendement se trouve atténué en présence des différentes espèces avec un taux de pertes varié entre 92 à 96% dans un blé concurrencé par les deux espèces d'avoine (*Avena alba* et *Avena sterilis*), *Bromus rubens*, *Malva sylvestris* et le *Sylibum marianum*.

4 DISCUSSION

Nos résultats reflètent l'importance du pouvoir compétitif des différentes espèces de mauvaises herbes étudiées sur les caractères morphologiques et agronomiques de la culture de blé dur (Vitron et Waha): la hauteur de la plante ; le nombre de talles ainsi que le nombre d'épis se démarquent par leur faiblesse dans le traitement inter spécifique (blé avec mauvaise herbe).

Le traitement intra spécifique (4plants de blé dur) présent de bons résultats suivi par le phytomètre quel que soit la variété.

Le traitement blé associé avec le *Melilotus albus* (légumineuses) montre qu'il y a un effet bénéfique pour la culture de blé. Dans les associations de cultures céréale-légumineuse, les espèces associées établissent des interactions négatives (compétition) ou positives (facilitation et complémentarité de niche) pour exploiter les ressources du milieu. Les légumineuses réalisent des relations symbiotiques avec des microorganismes du sol de la famille des rhizobiums qui sont capables de fixer l'azote atmosphérique grâce aux nodosités des racines et ainsi d'apporter à la plante une grande partie de ses besoins en azote. Cette faculté, qui est propre aux légumineuses, leur confère lorsqu'elles sont associées à des espèces non fixatrices d'azote comme les céréales la possibilité de mettre en jeu un processus de complémentarité de niche pour l'azote du milieu (Toulat ,1988 in Medds, 2014).

Une quantité importante d'azote fixé par la légumineuse est transférée à la céréale pendant le temps de la culture associée, comme cela a été montré dans les prairies semées de ray-grass/trèfle. En effet, les légumineuses apportent au sol des composés organiques riches en azote tout au long de leur cycle par leurs racines. On peut supposer qu'une partie de cet azote peut être transférée à la céréale après minéralisation par les microorganismes du sol (Philippe, 2012).

La comparaison des valeurs moyennes, toutes variétés du blé confondues, montrent que la production de matière sèche au stade maturité est fortement affaiblie par la présence des mauvaises herbes. Les adventices entrent en compétition significative dès le stade levé et se poursuit jusqu'à la maturité (Tableau. 06). La mesure de la biomasse totale de l'intra spécifique est habituellement considérée comme le meilleur indicateur des effets de la compétition.

Les adventices à fort développement (*Avena alba* et *Avena sterilis*, *Phalaris paradoxa*, *Malva sylvestris*, *Silybum marianum*, *Bromus rubens*) sont les six espèces les plus compétitives vis-à-vis des caractères morphologiques étudiées, le rendement grains et la biomasse aérienne totale du blé dur. Par rapport aux deux autres traitements sans adventices nos résultats sont confirmés par d'autres travaux montrant le pouvoir compétitif important des espèces morphologiquement et génétiquement plus proches du blé comme les Poacées : *Bromus sterilis* (Firbank et al, 1990 cité par Gerbaud, 2002) ou *Avena sp* (Marshall et Jain, 1969; Mamarot et al, 2011 in Gerbaud, 2002).

Les espèces *Vaccaria hispanica* ; *Agrostemma githago*, *Bupleurum rotundifolium* sont les espèces les plus compétitives vis à vis de la biomasse totale du blé (Dutoit , 2001). Plusieurs études ont montré que les composants de rendement des céréales d'hiver sont touchés par la compétition des adventices mono et dicotylédones (Mondragon et al, 1989 in Caussanel ,1994 ; Lecomte et al,2000 ;Fenni ,2003 et Habib et Ibadi ,2004 in Bada , 2007).

Selon Meynard et Sibillote (1994) et Gate (1995) in Soltner (1999), le nombre d'épis par mètre carré se met en place dès la levée est fixé sensiblement juste après lami – maturation .Le nombre d'épis est défini d'une part de l'intensité de tallage variable, selon les dates de semis, la température et la variété (Meynard et Sibillote, 1994 ; Malki et al, 1995 in Soltner, 1999).

Les deux composantes de rendement (nombre d'épis par plant, nombre de grains par épi) sont affectées significativement par la présence des adventices. Les pertes de rendement grains provoquées par les adventices sont évaluées par rapport au traitement intra spécifique.

Toutes les espèces adventices affecteront donc significativement le rendement agricole du blé. En situation de non compétition, c'est la variété Vitron qui produit plus de grain dans le traitement intra spécifique 3.76gr /plant). Cependant l'*Avena sterilis* enregistre un rendement grain de 0.186 gr/ plant chez la variété Vitron. La variété Waha est moins productive .Cette observation va dans le même sens que celle de Bada (2007) avec le brome rougeâtre .en situation de concurrence de blé avec l'avoine la perte moyenne de rendement s'élève) 6.1% à une densité de 5 plants d'avoine d'hiver par m2(Caussanel et al ,1989).

5 CONCLUSION

Nos résultats montrent clairement que les capacités de compétition des végétaux peuvent être prédites par la mesure de critères simples comme leurs caractéristiques morphologiques. Ces mesures appliquées à sept adventices des grandes cultures de blé dur deux variété Waha et Vitron montrent que ce sont les différentes biomasses (hauteur de tiges au court de cycle de développement de la culture, longueur de l'épi et la biomasse sèche totale). Bien que cette expérimentation à été réalisée à un seul niveau de densité et pour un sol donné, ce ne sont pas seulement les différentes biomasses mesurées qui apparaissent comme le meilleur indicateur du pouvoir compétitif des adventices mais aussi d'autres paramètres comme le nombre de talles et d'épis ainsi que le rendement en grains qui est le résultats final de tous ces critères morphologiques. La méthode de culture en compétition interspécifique mise en place montre que la biomasse totale du phytomètre n'apparaît plus comme le meilleur critère de mesure de la réponse à la compétition.

Il est important de noter que ces adventices testées affecteront significativement le rendement agricole du blé (pour les deux variétés Waha et Vitron) par une réduction

de la longueur de l'épi ainsi que le nombre de graines qu'il contient. Les adventices dont l'appareil végétatif sera morphologiquement le plus proche de celui de blé (convergence de forme) affecteront donc le plus son rendement agricole.

Par rapport aux espèces testées, les deux espèces de folle avoine et le brome rougeâtre apparaissent comme des adventices relativement compétitifs par rapport aux ressources investies dans la tige (hauteur ou biomasse) et le reste de l'appareil végétatif (nombre et longueur de feuille ainsi que le nombre d'épis).

En agronomie, l'application de culture en compétition interspécifique permettra une meilleure application des traitements herbicides donc une réduction des coûts liés aux Intrants avec le choix d'une variété qui possède un pouvoir de compétition important.

REFERENCES

- [1] Bada L. (2007). Variabilité génotypique du blé dur (*Triticum durum* Desf.) vis-à-vis de la nuisibilité directe du brome (*Bromus rubens* L.) en conditions semi-arides. Mémoire Magister. Université. El Hadj Lakhder - Batna. 46 p.
- [2] Benabderrazik E et Rastoin J. (2014). Céréales et oléo protéagineux au Maghreb pour un Co-développement de filières territorialisées. Rapport économique. l'Institut de prospective économique du monde méditerranéen. 134 p.
- [3] Caussanel J., Barralis G., Vacher C., Fabre F, Morin C & Branthome X. (1989). La détermination des seuils de nuisibilité des mauvaises herbes : Méthodes d'études. *Perspective agricoles* 108 : Pp 58-65.
- [4] Caussanel J. (1994). Infestation d'adventices dans une culture de blé et diminution de rendements. *Compte rendu des journées scientifiques du groupe céréales à paille de l'INRA, Dijon, (France) 23-25 Mars.* 10 p.
- [5] Djermoun, A. (2009). La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. *Nature et Technologie*, (1), 45-53.
- [6] Dutoit T., Gerbaud E., Ourcival JM., Roux M & Alard D. (2001). Recherche prospective sur la dualité entre caractéristiques morphologiques et capacités de compétition des végétaux : le cas des espèces adventices et du blé ; *C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie / Life Sciences* 324 (2001) 261–272.
- [7] Evans L., Thill D., Tapia S & Lish J. (2003). Wild oat (*Avena fatua* L.) and spring barley (*Hordeum vulgare*) density affect spring barley grain yield. *Weed Technol.* 5: Pp 33-39.
- [8] Fenni M. (2003). Étude des mauvaises herbes céréales d'hiver des Hautes Plaines Constantinoises. *Écologie, dynamique, phénologie et biologie des Bromes.* Thèse Doc. Es Sci., UFA Sétif, 165p.
- [9] Florent R. (2006). La période critique de désherbage et l'effet des adventices Sur la morphologie du Maïs-grain (*Zea mays* L.) Au Québec. Mémoire pour l'obtention du grade de maître de sciences Université. Laval Québec. 111 p.
- [10] Fritas S. (2012). Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna. (Algérie). Mémoire Magister. Université. Abou Bakr Belkaid. Tlemcen. 105 p.
- [11] Gerbaud, E. (2002). Dynamique des communautés végétales en écosystèmes perturbés : Le cas des espèces adventices des cultures extensives du Parc naturel régional du Luberon (Sud-Est de la France). Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université d'Aix Marseille I. université Aix Marseille I : Pp. 55 - 69.
- [12] Hall M.R., Swanton C.J & Anderson G.W. (1992). The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). *Weed Science* 40:441-447.
- [13] Harker K. (2001). Survey of yield losses due to weeds in central Alberta, *Canadian Journal of Plant Science*, no 81, Pp. 339-342.
- [14] Jauzein P. (1995). Flore des champs cultivés. INRA (Eds) : 898 p.
- [15] Kadra N. (1976). Les mauvaises herbes en grandes cultures. *Mem. Ing., INA Alger*, 59p.
- [16] Kellou R. (2008). Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Qualité-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop. Mémoire master. Institut agronomique méditerranéen de Montpellier. 122 p.
- [17] Lecomte Ch., Heumez E & Pluchard P. (2000). Identification de différences génotypiques dans la réponse aux contraintes environnementales : Cas de la concurrence due aux mauvaises herbes dans une culture de blé tendre d'hiver : In *Fonctionnement des peuplements végétaux sous contraintes environnementales* (Paris ; 20-21 janvier 1998). *Les Colloques* 93, Ed. INRA Paris: Pp 539-558.
- [18] Mamarot J et Rodriguez A. (2011). Mauvaises herbes des cultures, *Acta*, Paris : 569 p.
- [19] Medds R. (2014). Aspects nutritionnels de deux variétés de luzerne (*Medicago sativa* et *Medicago falcata*) cultivées dans les conditions d'une région semi-aride. Mémoire d'ingénieur. Univ. Mohamed Kheider Biskra.
- [20] Montégut J. (1997). Evolution et régression des messicoles. In : Dalmis J.P. (Eds), *Faut-ils sauver les mauvaises herbes ?*, Conservatoire Botanique de Gap-Charance, Gap : 11-32.
- [21] Philippe P. (2012). Les Cultures Associées Céréale /Légumineuse En agriculture « bas intrants » dans le Sud de la France, *Perf Com – ANR, France*, 27 p
- [22] Soltner ,(1999). les grandes productions végétales, 19^{ème} édition, Ed. Collection science et technique agricole. 464 p.