

Influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaises herbes de la zone semi-aride de Sétif

Rahali A., Makhoulouf M., Benkherbache N.

in

Bouzerzour H. (ed.), Irekti H. (ed.), Vadon B. (ed.).
4. Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct

Zaragoza : CIHEAM / ATU-PAM / INRAA / ITGC / FERT
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 96

2011
pages 153-162

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=801430>

To cite this article / Pour citer cet article

Rahali A., Makhoulouf M., Benkherbache N. **Influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaises herbes de la zone semi-aride de Sétif.** In : Bouzerzour H. (ed.), Irekti H. (ed.), Vadon B. (ed.). *4. Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct.* Zaragoza : CIHEAM / ATU-PAM / INRAA / ITGC / FERT, 2011. p. 153-162 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 96)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaises herbes de la zone semi-aride de Sétif

A. Rahali*, M. Makhlouf** et N. Benkherbache*

*Département d'Agronomie, Université de M'sila, Pôle Universitaire de M'sila, 28000 M'sila (Algérie)

**ITGC Sétif, BP 03 Sétif (Algérie)

e-mail: nbenkher@yahoo.fr

Résumé. L'objet de l'expérience est l'étude du développement des adventices de la culture du blé dur conduite selon trois itinéraires techniques, travail conventionnel, travail minimum et non labour, après deux années d'installation en zone semi-aride de Sétif. Le stock semencier d'adventices a été estimé dans les horizons 0-15 et 15-30 cm. Parallèlement une évaluation de la densité des adventices de la surface a été réalisée. 19 espèces ont été dénombrées lors du prélèvement effectué, avec une nette dominance de la renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare* L.), de la véronique à feuilles de lierre (*Veronica hederifolia* L.) du chénopode puant (*Chenopodium vulvaria* L.) et de la folle avoine (*Avena sterilis*). Les autres espèces, non moins importantes, sont des dicotylédones annuelles très répandues dans la région, dont la fumeterre foncée (*Fumaria densiflora*), la fumeterre claire (*Fumaria officinalis*), le laiteron des champs (*Sonchus arvensis* L.), le coquelicot (*Papaver rhoeas* L.), la carotte sauvage (*Daucus carota* L.) et le bifora radié (*Bifora radiens*). Une dominance des adventices monocotylédones sous semis direct est notée avec un nombre moyen de 57,3 plants/m² contre une dominance des espèces dicotylédones dans les parcelles sous travail minimum avec un nombre moyen de 70,5 plants/m². Le travail conventionnel se caractérise par un équilibre entre les deux types d'adventice.

Mots-clés. Travail du sol – Adventices – Stock semencier – Semis direct – Blé.

Effect of cropping techniques on the weed seed bank of the semi arid zone of Setif

Abstract. The objective of the experiment was to study the development of weed in the durum wheat grown under three cropping techniques, conventional, minimum and no till, after two years of implementation, in the semi arid zone of Setif. Weed seed bank has been estimated in the 0-15 and 15-30 cm soil profile as well as surface weed density. Nineteen species were identified, with a predominance of *Polygonum aviculare* L., *Veronica hederifolia* L., *Chenopodium vulvaria* L. and *Avena sterilis*. Other species, not less important, are annual dicotyledonous largely known in the region, among which *Fumaria densiflora*, *Fumaria officinalis*, *Sonchus arvensis* L., *Papaver rhoeas* L., *Daucus carota* L. and *Bifora radiens*. Monocotyledons dominated under no till with an average plant density of 57.3 plants/m² while the dicotyledonous dominated under shallow tillage with an average plant density of 70.5 plants/m². Conventional tillage was characterized by equilibrium between both weed families.

Keywords. Soil tillage – Weeds – Seed bank – Direct drilling – Wheat.

I – Introduction

En Algérie, les mauvaises herbes se sont progressivement multipliées pour couvrir des superficies de plus en plus importante (surtout en céréaliculture). Les mauvaises herbes les plus couramment recensées sont le brome, le Phalaris, le ray gras, le vulpin et la folle avoine, pour les Poacées et la moutarde, la ravenelle, le gaillet et le coquelicot pour les dicotylédones (Hamadache *et al.*, 2002). Le travail conventionnel du sol consiste à désherber, ameublir et préparer le lit de semence afin d'assurer une densité de peuplement satisfaisante et un bon rendement (Dessaint *et al.*, 1990). Avec le progrès des techniques agricoles, on assiste, ces derniers temps, à une évolution des méthodes du travail du sol qui visent à supprimer

entièrement le labour ou à en diminuer son intensité. Selon Cowbrough (2002), la simplification du travail du sol ne peut être une solution durable que si le désherbage chimique est maîtrisé. En effet, une des fonctions essentielles du labour est d'enfouir les résidus de récolte, les adventices et les repousses ayant levés sur les chaumes de façon à assurer une meilleure implantation de la culture suivante. Notre travail consiste à l'étude de l'effet de l'itinéraire technique sur le développement des adventices qui se développent sur le blé dur conduit selon trois itinéraires techniques : le travail du sol conventionnel, le travail minimum et le semis direct après deux années d'installation dans la zone semi aride de Sétif. Nous avons procédé à l'estimation du stock semencier, suivi de la caractérisation des adventices qui se sont développées en surface en plus de l'effet des techniques culturales appliquées pour leur éradication.

II – Matériel et méthodes

L'expérimentation a été conduite au niveau de la ferme expérimentale de l'Institut de Technologie Moyen agricole (ITMA), situé au sud-ouest, à 4 km de la ville de Sétif. Le site expérimental se trouve à une altitude moyenne de 1080 m, 36°9 de latitude Nord et 5°21 de longitude Est. Ce site est représentatif de la zone centrale des hautes plaines. Il se caractérise par des terres plates, peu fertiles et un fort risque de gel tardif et de la sécheresse en fin de cycle (OTI, 1974). La zone de Sétif est classée comme une zone semi-aride et se caractérise par des hivers froids. La saison sèche s'étale sur 4 à 5 mois, de mars à septembre. Elle est très exposée aux risques précoces de sirocco ainsi qu'au gel printanier (Baldy, 1974). La campagne agricole (2008-2009) s'est caractérisée par des précipitations élevées (371,9mm), mais mal réparties. Avril a été le mois le plus pluvieux avec 77,5mm et mai le mois le plus sec avec 3,4 mm. Les températures les plus basse ont été enregistrées au mois de février (5,05 °C) et les plus élevées au mois de juin (25,2°C). Le précédent cultural de l'essai est une orge. Les opérations culturales appliquées sont reportées en Fig. 1.

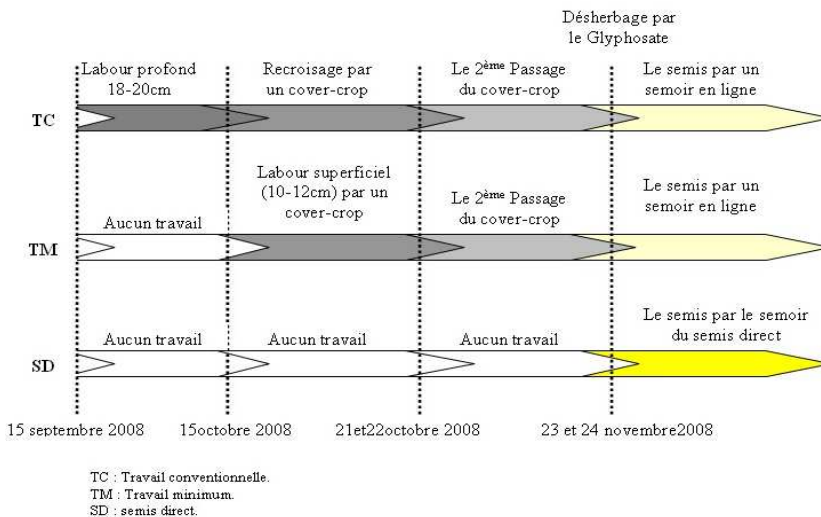


Fig. 1. Les opérations culturales appliquées par traitement.

La variété de blé dur utilisée est Waha, c'est une variété qui présente un bon comportement dans la région de Sétif. La parcelle expérimentale est à sa deuxième année d'installation. Elle est divisée en trois grandes sous parcelles qui ont chacune subi un itinéraire technique différent soit : travail du sol classique ou conventionnel, travail minimum du sol et le non labour. Pour

l'analyse du stock semencier, des échantillons de sol ont été prélevés à la mi octobre 2008 de chaque traitement à raison de 18 échantillons de deux profondeurs, 0-15 et 15-30 cm. Les dimensions de chaque échantillon sont de 10x10x15 cm (Delabays *et al.*, 2000). Les échantillons sont lavés à travers deux tamis des mailles de 5 et 0,20mm. Le refus du second tamis est étalé dans des terrines de 18 x 10 cm, remplis de terreaux stérilisés (Delabays *et al.*, 2000). Les terrines sont installées dans une chambre de culture avec un cycle comprenant 14 heures d'éclairage à 21°C et 10 heures d'obscurité à 18°C. Durant huit semaines, les plantules germées sont identifiées et dénombrées. Pour les grains qui n'ont pas germé, en raison de leur dormance, nous les avons installé durant un mois à l'obscurité, à 4°C pour lever la dormance (Mayor *et al.*, 1994), puis elles sont remises en chambre de culture durant huit semaines, les plantules germées sont identifiées et dénombrées. L'irrigation des terrines est effectuée régulièrement pour que le substrat reste humide.

L'étude de la flore adventice a été réalisée au stade épiaison, elle a concerné les adventices qui ont poussé dans chaque traitement sans désherbage chimique. 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 m² et par six 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 24h à une température de 95°C. La comparaison de la flore adventice de surface par rapport au stock semencier viable et au travail du sol est représentée en : nombre de plants adventices pour mille grains de stock semencier (plants ‰). Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse de la variance et une comparaison de moyennes des variables étudiées a été réalisée par le test de Newman et Keul's au seuil de 5%. Toutes les analyses et les représentations graphiques ont été réalisées avec le logiciel Stat Box (version 6.40).

III – Résultats et discussion

1. Estimation du stock semencier

Vingt six (26) espèces au total ont été observées dans le sous sol semenciers de l'ensemble de l'essai, dont la majorité sont communes aux trois parcelles expérimentales (Tableau 1). Pour le nombre total des adventices présents dans le stock semencier, l'analyse de la variance indique une différence très hautement significative pour l'effet travail cultural, et très hautement significative pour l'effet combiné du travail cultural avec l'horizon du sol. Le stock semencier la plus faible est noté dans l'horizon 15-30 cm de la parcelle conduite en semis directe avec 2800 grains/m² et la densité la plus élevée, avec 7900 grains/m², pour le travail conventionnel (Fig. 2). Les différents types de travail du sol ont un impact sur la distribution verticale des semences de mauvaises herbes dans le profil du sol (Anonyme, 2003). Après labour on observe une localisation préférentielle des semences entre 10 et 20 cm de profondeur. Les différences observées sont en fonction de la profondeur de sol et la taille des semences (Dessaint *et al.*, 1990, Anonyme, 2003).

D'après Debaeke (1987) et Anonyme (2003), dans le cas de techniques simplifiées, la localisation des semences deviennent de plus en plus superficielle avec le temps, notamment si le désherbage est imparfait ; l'essentiel des semences se rencontre entre 0 et 10cm. Le nombre d'espèces présentes varie selon travail cultural. En effet, l'horizon 0-15 cm présente 5383 grains/m² en travail conventionnel soit 14% des monocotylédones (Poacées) et 86% des dicotylédones, dont 52% de la famille des Chenopodiacees, 6% pour la famille des Amarantacées, 6% pour la famille des Scrofulariacées et 22% pour le reste des familles (Fig. 3, A). toute fois, on note l'absence des Solanacées. La parcelle du travail minimum présente un nombre moyen de 7033 grains/m², soit 12% des monocotylédones (Poacées), et 88% des dicotylédones, dont 60% de la famille des Chenopodiacees et 28% pour les autres familles (Fig. 3, B).

Tableau 1. Les espèces d'adventices présentes dans le stock semencier de l'essai

Espèce	Adventice	Nom scientifique
Poacées	Orge	<i>Hordeum vulgare</i> L.
	Phalaris mineur	<i>Phalaris minor</i>
	Ray-grass	<i>Lolium multiflorum</i>
	Brome	<i>Bromus</i> sp.
	Folle avoine	<i>Avena fatua</i>
Ombellifères	Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i> L.
	Bifora radié	<i>Bifora radiens</i>
Astéracées	Chardon marie	<i>Silybum marianum</i>
	Scolyme d'Espagne	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
	Souci des champs	<i>Calendula arvensis</i> L.
	Chardon des champs	<i>Cirsium arvensis</i> L.
	Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i> L.
Fumariacées	Fumeterre foncée	<i>Fumaria densiflora</i>
	Fumeterre claire	<i>Fumaria officinalis</i> L.
Euphorbiacées	Euphorbe exigue	<i>Euphorbia exigua</i> L.
Polygonacées	Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i> L.
Papavéracées	Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i> L.
Crucifères	Fausse roquette	<i>Diplotaxis eruroides</i> L.
	Moutarde des champs	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Malvacées	Mauve sylvestre	<i>Malva sylvestris</i> L.
Solanacées	Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i> L.
Géraniacées	Erodium bec de Cigogne	<i>Erodium ciconum</i> L.
Amarantacées	Amarante fausse blite	<i>Amaranthus blitoides</i>
Scrofulariacées	La véronique à feuilles de lierre	<i>Veronica hederifolia</i> L.
Chénopodiacées	Chénopode puant	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.
Résédacées	Réséda jaune	<i>Resuda letua</i> L.

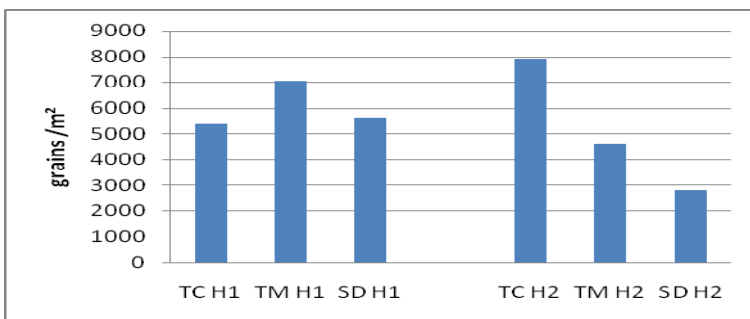


Fig. 2. Stocks semenciers présents dans les deux horizons de l'essai.

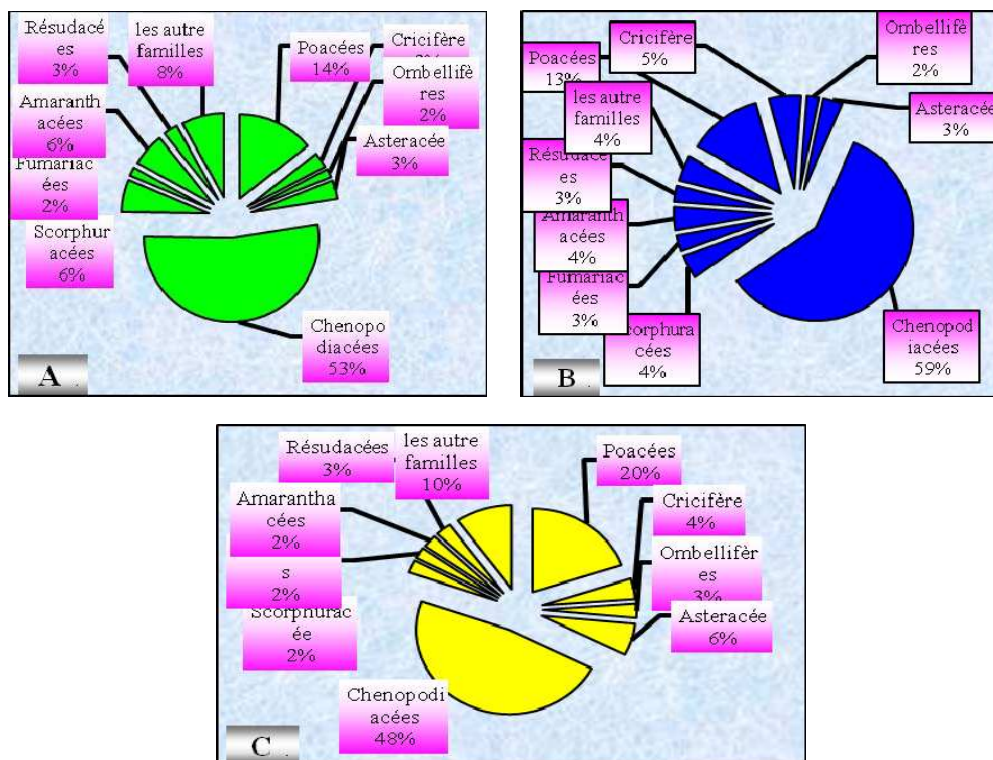


Fig. 3. Représentation des pourcentages des graines d'aventice du stock semencier dans le premier Horizon du sol (0 à 15 cm). (A -Travail conventionnel, B: travail minimum, C: non labour).

Pour la parcelle du semis direct on a compté un moyen de 5616 grains/m², dont 48% des *Chénopodiacées*, 20% des *Poacées* et 32% pour les autres familles avec l'absence des *Solanacées* (Fig. 3, C). L'horizon 15-30 cm présente un nombre moyen de 7900 grains/m² au niveau de la parcelle du travail conventionnel soit 8% des monocotylédones (*Poacées*) et 92% des dicotylédones, dont 58% de la famille des *Chénopodiacées*, et 34% pour le reste des familles (Fig. 4, A). La parcelle du travail minimum présente un nombre moyen de 4600 grains/m², soit 11% des monocotylédones (*Poacées*), et 89% des dicotylédones, dont 51% de la famille des *Chénopodiacées* et 38% pour les autres familles (Fig. 4, B). Pour la parcelle du semis direct on a compté 2800 grains /m², dont 51% des *Chénopodiacées*, 10% des *Poacées* et 39% pour les autres familles avec l'absence des *Solanacées* (Fig. 4, C).

2. Evaluation de la flore adventice de surface

Dans les différents points de prélèvement retenus, la flore adventice est très variée : 19 espèces ont été dénombrées lors du prélèvement effectué. Nous avons remarqué une nette dominance de la renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare* L.), la véronique à feuilles de lierre (*Veronica hederifolia* L) et du chénopode puant (*Chenopodium vulvaria* L.). La densité de la folle avoine (*Avena sterilis*) est remarquable, elle germe en même temps que la céréale et l'accompagne durant tout son cycle de développement. Les autres espèces dont le nombre n'est pas à négliger, sont, en particulier des dicotylédones annuelles très répandues dans la région. Il s'agit de la fumeterre foncée (*Fumaria densiflora*), la fumeterre claire (*Fumaria officinalis*) et le laitern des champs (*Sonchus arvensis* L.). Les espèces telles que le coquelicot

(*Papaver rhoeas* L.), la carotte sauvage (*Daucus carota* L.) et bifora radié (*Bifora radiens*) sont présents à des densités inférieures mais leur aptitude à former des peuplements denses les rendent très redoutables pour la culture. La plus part des mauvaises herbes sont des annuelles et qui bouclent leur cycle végétatif parallèlement au cycle biologique du blé à l'exception de l'amarante fausse blite (*Amaranthus blitoides*) qui a une germination estivale. Cependant, la concurrence des mauvaises herbes s'établit dès le stade 2 à 3 feuilles. Cette concurrence devient très sérieuse lors du tallage, et d'autant plus que les semences de mauvaises herbes germent à une profondeur élevée (Montegut, 1980).

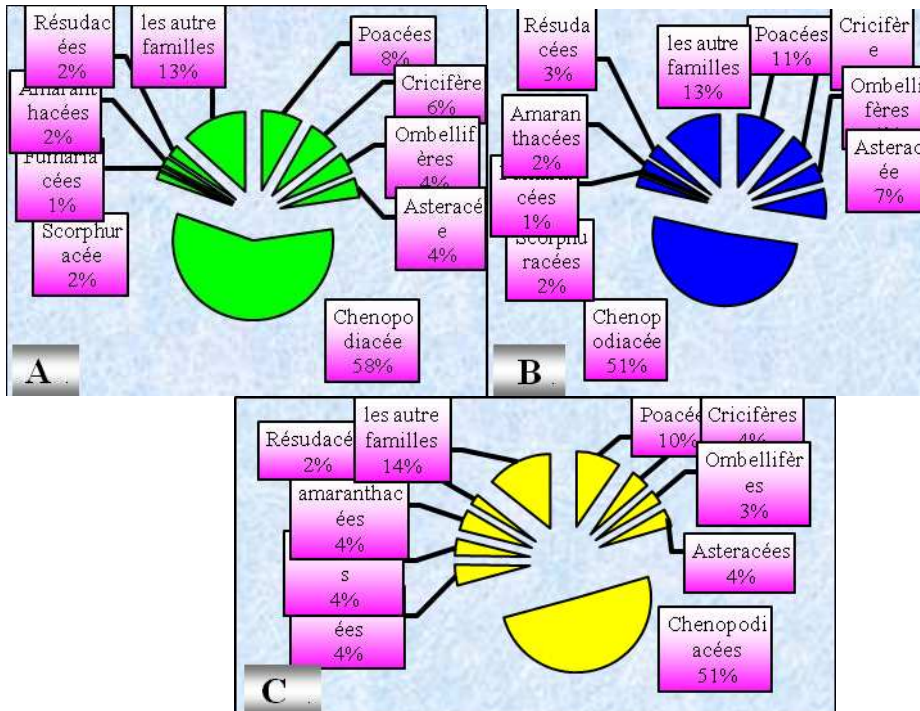


Fig. 4. Représentation des pourcentages des graines d'adventice du stock semencier dans le deuxième Horizon du sol (de 15 à 30 cm). A: parcelle du travail classique, B: parcelle du travail minimum, C: parcelle du semis direct

3. Effet des techniques culturales sur la densité de peuplement adventice

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour le facteur travail culturale soit sur les adventices monocotylédones, les dicotylédones ou le nombre total des adventices par mètre carré. La comparaison des moyennes du nombre total des adventices nous donne trois groupes homogènes distincts et une moyenne générale de 78 plants/m². La densité la plus faible est marquée chez le travail conventionnel avec 36 plants/m², 88 plants/m² pour le semis direct et 110 plants/m² pour le travail minimum, dont la densité la plus élevée. On observe une dominance totale d'adventices monocotylédones dans les parcelles de semis direct avec un nombre moyen de 57 plants/m² contre une dominance des espèces dicotylédones dans les parcelles de travail minimum avec un nombre moyen de 70 plants/m² (Tableau 2).

Tableau 2. Plants /m² moyens d'adventices levées par traitement.

	Monocotylédones	Dicotylédones	Total
TC	10,3	26,0	36,3
TM	39,1	70,5	109,6
SD	57,3	30,5	87,8
Prob	0 ***	0 ***	0 ***
Moyenne générale	35,1	42,3	77,9
CV %	24,5	14,6	13,2

*** = très hautement significatif.

Le travail conventionnel conserve certain équilibre entre les deux types d'adventice (Fig. 5). Selon Jauzein (1986), la conséquence principale du travail du sol est la remontée en surface des semences enfouies par des travaux antérieurs, cependant les facteurs édapho-climatiques, tels que l'humidité du sol, la lumière et la température, favorisent la germination des mauvaises herbes. Les résultantes des exigences des semences (essentiellement thermiques), d'une part, et du cycle climatique annuel d'autre part, entraînent une régularité chronologique d'apparition de telle ou telle espèce (Montegut, 1975). Les levées de graminées annuelles ont tendance à augmenter avec la simplification du travail du sol ; le phénomène est amplifié par la pratique de la monoculture de céréales (Caussan, 1987 cités par Debaeke et Orlando, 1994). Les repousses de céréales sont bien évidemment favorisées par les systèmes simplifiés, en particulier lors de semis précoces (Debaeke et Orlando, 1994). Par ailleurs et d'après FROUD-Williams *et al.* (1983), les levées des dicotylédones annuelles diminuent avec la simplification du travail du sol.

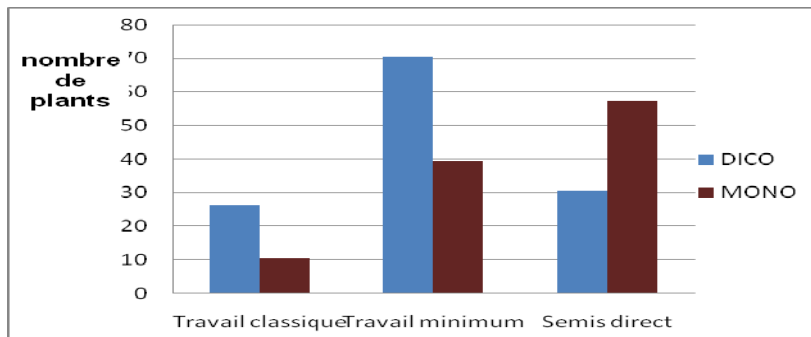


Fig. 5. Densités des adventices de type mono et dicot selon le travail du sol.

4. Effet du travail cultural sur la biomasse des adventices

L'analyse de la variance indique une différence très hautement significative entre les trois types de travail cultural. La comparaison entre les moyennes nous a donné deux groupes homogènes distincts qui sont le travail minimum, qui est richement envahi par les mauvaises herbes dont la biomasse est de 0,219 kg/m², le travail conventionnel qui a présenté une biomasse de mauvaises herbes très faible égale à 0,077 kg/m² et le semis direct dont la biomasse de mauvaises herbes moyenne est de 0,133 kg/m² (Fig. 6). Cette différence est sûrement due au fait que le travail minimum s'est distingué par une infestation importante par rapport aux autres techniques.

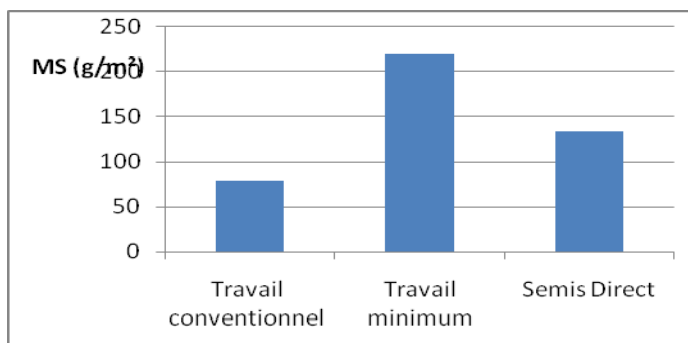


Fig. 6. Comparaison de la matière sèche des adventices sous l'effet du travail culturel.

5. Evaluation de la densité d'adventice de surface par rapport au stock semencier viable dans le sol et au travail culturel appliqué

On rappelle que cette évaluation a été réalisée par la comparaison des adventices qui ont émergé du sol par rapport à ce qui est mis en réserve à savoir le stock semencier (Fig. 7). L'analyse de la variance a révélé une différence très hautement significative entre les trois techniques culturales avec deux groupes homogènes distincts. Nous avons obtenu une moyenne générale égale à 7,683 plants ‰. La parcelle du travail conventionnel a présenté la valeur, la plus faible avec 2,771plants ‰. Le semis direct et le travail minimum semblent présenter une moyenne identique. Selon l'état initial du stock semencier (distribution, densité, espèces...), l'utilisation continue de travail superficiel peut conduire à de plus fortes infestations que le labour, si la production de semence est mal contrôlée par la lutte chimique (Robertes, 1963). Si le stock semencier est très abondant, la réduction sera cependant limitée les premières années par le renouvellement régulier des semences permis par le labour (Moss, 1980).

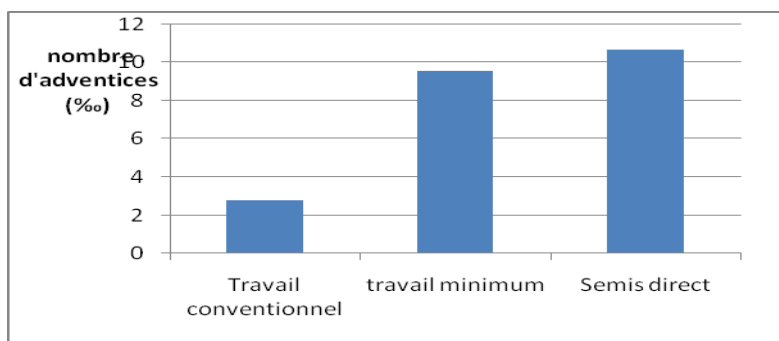


Fig. 7. Comparaison de la densité de peuplement adventice levée par rapport au stock semencier et au travail du sol.

IV – Conclusion

Malgré les innovations techniques qui ont permis la réduction des coûts de production tout en augmentant le rendement, la réalisation d'études comparatives sur les différentes techniques

culturelles pour en choisir la plus rentable et la mieux adaptée aux caractéristiques pédoclimatiques demeure plus que nécessaire. Une approche intégrée du problème est nécessaire, elle passe par l'établissement de modèles opérationnels permettant de prévoir l'effet à moyen et à long terme des systèmes simplifiés, de tester diverses stratégies de lutte (en particulier les alternances labour/travail superficielle) et d'apprécier la durée de vie des systèmes de travail du sol simplifiés. La réponse ne peut être simple et dogmatique, au vu des expériences précédentes. L'alternance des cultures, des herbicides et des modes de préparation du sol semble être une voie de maîtrise de la flore adventice plus satisfaisante à moyen terme. Chaque technique culturale induit une évolution particulière du stock semencier. Le désherbage mécanique augmente le stock profond à long terme et régulièrement, contrairement au travail minimum qui le concentre dans les premiers centimètres du sol alors que le semis direct le laisse en surface. Dans le cas d'une technique classique, un travail du sol débute par un déchaumage, permet d'enfouir les résidus de la récolte précédente, et les grains de mauvaises herbes qui peuvent exister sur la surface du sol. Ainsi un faux semis avant le labour est très efficace, pour la réduction du stock adventice annuelle. En technique nouvelle de travail simplifié, la lutte mécanique peut être utilisée seulement dans le cas d'un travail minimum par la réalisation d'un faux semis. En semis direct, la lutte chimique est la seule méthode utilisée pour éliminer les mauvaises herbes. Pour réduire les traitements herbicides, il faut d'abord choisir les pratiques culturales les plus adaptées à savoir le choix de variétés, choix de rotation etc. Pour mieux réduire le stock semencier du sol, et limiter la nocivité des herbicides appliqués en semis direct, le retour vers le travail profond est nécessaire.

Références

- Anonyme, 2003.** *Agriculture biologique : Ethique, pratiques et résultats*. Synthèse Agricole. ENITA de Bordeaux. 1^{ère} edn. Paris : Ed. Lavoisier, 314 p.
- Baldy C., 1974.** Contribution à l'étude fréquentielle des conditions climatiques : Leur influence sur la production des principales zones céréalières d'Algérie. Doc. Projet Céréales, 152 p.
- Beuret E., 1980.** Influence de la monoculture et des méthodes de travail du sol sur la flore adventice et le stock grainier du sol. Dans : *VI Colloque international sur l'écologie, la biologie et la systématique des mauvaises herbes*, Paris, 90 p.
- Cluzeau-Moulay S. et Grillet J.-P., 2007.** Utilisation des produits phytosanitaires. Dans : *Produits phytosanitaires : Intoxication aiguës et risque professionnels*. Paris : Ed. ESKA, pp. 27-36.
- Cowbrough M., 2002.** Principe de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/facts/iwm.htm>.
- Debaeke P. et Orlando D., 1994.** Simplification du travail du sol et évolution de la flore adventice : Conséquences pour le désherbage à l'échelle de la rotation. Dans : *Simplification du travail du sol*, France : Ed. INRA. No. 65, pp. 35-62.
- Debaeke P., 1987.** Effets des systèmes de culture sur la flore adventice dicotylédone annuelle. Thèse de Doc. Ing., Inst. Nati. Agro., 342 p.
- Debaeke P., 1988.** Dynamique de quelques dicotylédones adventices en culture de céréale : relation flore-levée stock semencier. Dans : *Weed Research*, 28, pp. 265-279.
- Delabays N., Mermillod G. et Emmenegger J., 2000.** Influence de différentes méthodes de désherbage sur l'évolution du stock semencier d'un sol cultivé. <http://www.grangeneuve.ch>.
- Dessaint F., Chadouef R. et Barralis G., 1990.** Etude de la dynamique d'une communauté adventice. II- Influence à long terme des techniques culturales sur le potentiel semencier. Dans : *Weed Research*, 30, pp. 319-330.
- Diehl R., 1975.** *Agriculture générale*. Rev. Encyclopédie agricole. 2^{ème} edn. Paris. Ed. Ballières, 387 p.
- Froud-Williams R.J, Drennan D.S.H. et Chancellor R.J., 1983.** Influence of straw disposal and cultivation regime on the population dynamics of *Bromus sterilis*. Dans : *Ann. Appl. Bio.*, 103, pp. 139-142.
- Hamadache A., 1995.** *Les mauvaises herbes des grandes cultures (biologie, écologie, moyens de lutte)*. Alger : ITGC, 40 p.
- Hamadache A., Makhlouf M. et Harkati N., 2002.** Effet de la date et de l'outil de travail de sol sur le comportement des bromes (*Bromus* sp) et le rendement de blé dure (*Triticum durum*). Dans la région de Sétif. Dans : *Céréaliculture*, 37, pp. 24-29.
- Jauzein PH., 1986.** Échelonnement et périodicité des levées de mauvaises herbes. Dans : *Perspective Agricole*, 85, pp. 156-165.
- Mayor J.-P., Mermillod G. et Emmenegger J., 1994.** Effet des méthodes de désherbage sur le stock

- semencier du sol et sur la flore adventice. Dans : *Proc. 5th EWRS Mediterranean Symposium*, Perugia, pp. 35-42.
- Montegut J., 1975.** écologie de la germination des mauvaises herbes. Dans : *La germination de semences*. Paris : Ed. Gauthier-Villard, pp.191-218.
- Montegut J., 1980.** Les mauvaises herbes. Dans : *Perspective Agricole*, 42, pp. 31.
- Moss S.R., 1980.** A study of population of black-grass in winter wheat, as influenced by seed shed in the previous crop, cultivation system and straw disposal method. Dans : *Ann. Appl. Biol.*, 94, pp.121-126.
- OTI, 1974.** Projet d'étude devant permettre la définition des programmes de développement sur la zone de rénovation rurales des hautes plaines sétifiennes. Tome I: Etude climatique, wilaya de Sétif, 145 p.
- Rameau C. et Viron H., 1992.** Conséquence du travail du sol et de l'intensification du désherbage sur l'évolution de la flore adventice dans une rotation colza, blé, orge. 15^{ème} Conf. Coulima. Dans : *Journ. Inst. Lutte Mauv. Herbes*, Versailles, pp.163-170.
- Robertes E.H., 1963.** Studies on the weeds of vegetable crops. Dans : *Effect of different primary cultivation on the weed seeds in cultivated soil*. III, 10, pp. 133-143.