

Gestion intégrée des mauvaises herbes, maladies et ravageurs dans le système blé - légumineuse en semis direct

Ramdani Abdelhamid, Hamal Abdelhamid et Essahat Abderrahim / INRA – CRRA Meknès

Le semis direct est la charnière sur laquelle repose la réussite de l'agriculture de conservation. Par ailleurs, la durabilité et l'efficacité du système semis direct repose sur quatre piliers à savoir la suppression du labour et donc la disponibilité de semoirs appropriés ; la gestion des résidus (couverture permanente du sol par un 'Mulch') et par conséquent la gestion des contraintes biotiques associées ; la gestion des mauvaises herbes et la diversification et l'allongement des rotations culturales.

Il est donc impératif d'assurer une bonne gestion des contraintes biotiques en l'occurrence les adventices ou mauvaises herbes, maladies et ravageurs pour assurer la réussite et la durabilité du système semis direct et donc de l'agriculture de conservation.

Gestion des adventices en semis direct

Contrôle chimique des adventices en pré-semis

Le contrôle chimique des adventices en pré-semis a pour objectif d'éradiquer toutes espèces de mauvaises herbes avant semis afin d'assurer une levée homogène de la culture et d'éviter toute sorte de compétition des mauvaises herbes avec la culture. Toutes les cultures sont concernées par cette

action (céréales, légumineuses, oléagineux, ...). Les herbicides utilisés pour le désherbage chimique total des parcelles 'semis direct' figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 1).

La dose de l'herbicide varie selon le degré d'infestation et le type d'espèces rencontrées dans chaque parcelle. Elle varie de un à trois litres par hectare dans 200 litres de bouillie et s'applique 7 à 10 jours avant le semis. Cependant, en cas d'absence totale de mauvaises herbes, situation fréquente en cas du retard des premières pluies, il est donc inutile d'appliquer un désherbant avant semis. Par ailleurs, d'autres spécialités commerciales aussi à base de glyphosate sont disponibles sur le marché (ATILA, KALACH, NASA, OURAGAN, SIKOSTO, LE PRINCE, etc.). La dose d'herbicide est recommandée selon le degré d'infestation et le type d'espèces

rencontrée. En guise d'exemple, les principales mauvaises herbes rencontrées dans les parcelles 'semis direct' à Oued Amlil sont le brome rigide, la folle avoine, le chiendent, la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), Le Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), *Raphanus raphanistrum*, *Anchusa italica* (Planche 1) et le Laiteron (*Sonchus* spp.). Dans une parcelle à Ras Tabouda, c'est plutôt le brome rigide qui était dominant suivi par la folle avoine, le ray grass (*Lolium rigidum*) et d'autres mauvaises herbes dicotylédones. Tous ces herbicides sont à base de glyphosate, matière active dont l'utilisation est devenue controversée et est même bannie par certains pays. Il est donc fort nécessaire de chercher des substituants. A cet égard, les herbicides à base de l'aminotriazole ou de Paraquat et qui sont des herbicides de contact à action rapide et non sélectifs pourraient être utilisés pour cette fin.

Tableau 1 : Désherbage chimique total des parcelles 'semis direct' avant semis

Nom commercial	Matière active (teneur)	Dose (PC)	Nombre de jours avant semis
SYSTEMIC*	Glyphosate -sel d'isopropylamine (360 g/l)	1 à 3 l/ha	7 à 10 jours
GLY*			
CENTAURE			
ROUD UP			

* Herbicides fournis aux agriculteurs bénéficiaires des essais 'semis direct' dans le cadre du projet ACCAGRIMAG

Contrôle chimique des adventices sur blé en post-levée

La réussite du contrôle chimique des mauvaises herbes sur céréales en post-levée est tributaire du choix de l'herbicide et de la période d'application. Le choix se base sur le degré d'infestation et le type d'espèces rencontrées dans chaque parcelle. L'efficacité est meilleure quand la lutte est faite tôt sur mauvaises herbes très jeunes.

La plupart des adventices inventoriés sur les parcelles semis direct sont des dicotylé-

Anchusa italica, hôte alternatif fonctionnel de la rouille brune du blé



Anchusa italica fortement attaquée par la rouille brune.



Orobanche et Anthracnose sur pois chiche



Tableau 2 : Contrôle chimique des adventices sur blé en semis direct

Nom commercial	Matière active (teneur)	Dose (PC)	Cibles	Stade d'application
PALLAS 45OD	Cloquintocet-mexyl (Safener) (90 g/l) + Pyroxulam(45 g/l)	0,5 l/ha	Graminées annuelles et Dicotylédones annuelles	Début tallage du blé
COSSACK OD	Iodosulfuron-méthyl-sodium (7,5 g/l) + Mefenpyr-diéthyl(22,5 g/l) + Mesosulfuron-méthyl (7,5 g/l)	1 l/ha		
OTHELLO	Diflufénicanil (DFF 50 g/l) + Mésosulfuron-méthyl (7,5 g/l) +Iodosulfuron-méthyl sodium (2,5 g/l) et un phytoprotecteur (méfénpyrdiéthyl (22,5 g/l))	1,5 l/ha		
ATLANTIS WG	Mésosulfuron-méthyl 30 g/kg + Iodosulfuron-méthyl sodium 6 g/kg et un phytoprotecteur (Méfénpyr-diéthyl 90 g/kg)	0,5 kg/ha		
MUSTANG 306 SE	2,4-D(300 g/l) +Florasulame (6,25 g/l)	0,5 l/ha	Dicotylédones annuelles	3 feuilles -Début tallage du blé
PRINTAZOL 75	2-4D+2-4MCPA (330+285) g/l	1 l/ha		Fin tallage – début montaison
GRANSTAR WG	Tribenuron Methyl (750 g/kg)	12,5 g/ha		Début tallage du blé

done. Pour les graminées, la folle avoine, l'alpiste, le rays gras et le brome constituent les principales adventices.

L'utilisation des herbicides anti-graminées associés à des herbicides anti-dicotylédones (un seul passage) assure un bon contrôle des deux types de mauvaises herbes. Plusieurs herbicides permettent un très bon contrôle des graminées annuelles avec une bonne efficacité contre les dicotylédones. Le tableau 2 ci-dessous donne des exemples des herbicides anti-graminées et/ou anti-dicotylédones. Néanmoins, sur le marché, il existe une panoplie d'herbicides pour la lutte contre les graminées comme Pallas 45 OD et Apyros (26,6 g/ha) contre le brome, Major 25 , Topick 080 (0,75 l/ha) contre l'avoine, l'alpiste et le rays gras et Hussard Of (1 l/ha) contre l'avoine et l'alpiste. Cette gamme de produits est encore plus large dans le cas des dicotylédones qu'elles soient en traitements précoces ou tardifs :

- Mauvaises herbes en traitements précoces : Pallas 45 OD (0,5 l/ha), Cossack (1 l/ha), Granstar 75 (12,5 g/ha), Hussard Of (0,8 l/ha), Lintur (150 g/ha), Mezzo (30 g/ha), Derby 175 (50 ml/ha), Dialen Super (0,75 l/ha), Arrat (200 g/ha), etc.

- Mauvaises herbes en traitements tardifs : Hussard Of (1 l/ha), Menjel 24 (2 l/ha), Menjel 60 (1 l/ha), Combifluide (0,8 l/ha), Agroxone F (1,25 l/ha), etc.

Dans le cas des essais semis direct menés

Tableau 3 : Herbicides utilisés en post-semis prélevée pour contrôler les Graminées et Dicotylédones sur fève, féverole et pois chiche en semis direct

Nom Commercial	Dose (P.C)	Matière active (teneur)
GUARDIAN	1,5 l/ha	Acetochlore +Furilazole (Safener) (840+28 g/l)
AFALON 50	0,5 l/ha	Linuron 50
STALLION	2,5 l/ha	Clomazone (30 g/l) + Pendiméthaline (333 g/l)
CHALLENGE	2 l/ha	Aclonifène (600 g/l)
PROWL AQUA	2,5 l/ha	• Pendiméthaline (455 g/l)

dans le cadre du projet ACCAGRIMAG, le désherbage chimique en post-levée s'est basé sur l'herbicide Cossack à la dose d'un litre par hectare et dans un volume de bouillie de 200 l/ha. Le Pallas 45 OD, à une dose de 0,5 l/ha a été recommandé uniquement pour les parcelles infestées de brome rigide tout en insistant sur son association avec Mustang 360 pour assurer un bon contrôle des graminées et des dicotylédones.

En effet, l'utilisation combinée du Pallas, anti-graminées fortement recommandé pour le contrôle de ces adventices, et du Mustang 360, très efficace contre les dicotylédones au stade jeune, assure un contrôle judicieux des mauvaises herbes.

L'accompagnement technique pour assurer un bon contrôle des mauvaises herbes a été effectué tout au long du cycle de la culture. Les traitements herbicides appliqués ont assuré une efficacité de contrôle des mauvaises herbes de 90 à 98%. Cependant, ce

traitement n'a pas donné satisfaction dans la parcelle 'semis direct' à Rass Tabouda ultra infestée par le brome rigide. Sa forte infestation est due à la culture continue de blé sur des années et la non utilisation des herbicides antigaminées, chose qui a enrichi le stock semencier du sol. Les bonnes pratiques agricoles recommandées dans ce type de cas sont le recours à des semences sélectionnées, la pratique de la rotation avec des légumineuses (féverole, pois chiche, petit pois etc.), des oléagineux (colza, ...) et des cultures fourragères, ainsi que l'utilisation des herbicides antigaminées.

Contrôle chimique des adventices sur légumineuses

Contrôle chimique en post semis-pré levée

Le contrôle chimique des mauvaises herbes en post semis - pré levée de la culture est d'une grande importance surtout en cas de non utilisation d'herbicide total avant semis. Les herbicides utilisés en post-semis prélevée pour contrôler les Graminées et Dicotylédones sur fève, féverole et pois chiche en semis direct figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 3).

Contrôle chimique en post levée

La maîtrise du désherbage des légumineuses en semis direct est le garant de l'adoption à grande échelle de la rotation de ces cultures





Attaque précoce de rouille jaune dans une parcelle de blé sur blé en semis direct



Rouille jaune sur blé tendre

Tableau 4 : Contrôle chimique des adventices sur fève/roble en post-levée, conduite en semis direct

Cible	Nom commercial	Matière active (teneur)	Dose (PC)
Dicotylédones annuelles	BASAGRAN	Bentazone (480 g/l)	1,5 l/ha
	CORUM*	Bentazone (480 g/l) + Imazamox (22,4 g/l)	1,5 l/ha
	LENTAGRAN	Pyridat (45%)	1 – 2 kg/ha
Graminées annuelles	FOCUS Ultra	Cycloxydime (100 g/l)	1-1,5 l/ha
	STRATOS Ultra		
	FUZILAD Forte	Fluazifop-P-butyl(150 g/l)	0,75 l/ha
	GALLANT Super	Haloxifop-R Methyl (104 g/l)	0,5 l/ha
	AGIL	Propaquizafop (100 g/l)	0,5 l/ha
PANTERA	Quizalofop-P-Tefuryl(40 g/l)	1 l/ha	

*Agit partiellement sur les graminées

avec les céréales ou autres cultures et donc la garantie de la réussite et la durabilité du système non labour et par conséquent de l'agriculture de conservation.

Le contrôle des graminées est facile du fait de la disponibilité d'une large gamme d'herbicides sur le marché (Tableau 4). Les dicotylédones, par contre, sont difficiles à contrôler sachant que très peu d'herbicides sont utilisés pour cette fin (Tableau 4).

Par ailleurs, l'utilisation du PROWL AQUA ou GUARDIAN en post semis prélevée de la fève/roble suivi par un traitement en post levée par BASAGRAN a donné de très bon résultat. De même la séquence 'PROWL AQUA + BASAGRAN' a donné de bons résultats sur pois chiche.

Une meilleure connaissance sur la phytotoxi-

crité de ces herbicides vis-à-vis de la culture et les conditions optimales du traitement sont d'une grande importance, sachant que le degré d'efficacité et le niveau de sélectivité (phytotoxicité) de ces herbicides dépendent étroitement des conditions climatiques. L'absence de stress hydrique et thermique (hautes ou basses température) durant la période de traitement assure et l'efficacité contre les adventices et la sélectivité vis-à-vis de la culture (pas ou peu de phytotoxicité).

Certaines espèces adventices sont faiblement contrôlées par ces herbicides. En guise d'exemple, le BASAGRAN ne contrôle pas totalement Astragalus, Papaver et Plantago. Ainsi, l'alternative est l'application dirigée entre les lignes de la culture avec l'utilisation de cache-buses pour éviter le contact de

l'herbicide avec la culture.

Cette technique permet de contrôler les mono et les dicotylédones en utilisant des herbicides non sélectifs et de contact comme ceux à base d'aminotriazole ou de Paraquat.

Contrôle chimique de l'orobanche sur légumineuses

L'orobanche est une plante parasite qui cause des dégâts énormes sur la culture de fève et de fève/roble. Ces dernières années en particuliers dans la région de Zaer, cette plante est devenue un problème sur le pois chiche (Planche 2) et la lentille (Planche 3).

Le contrôle chimique de ce parasite est une option prometteuse mais il faut juste maîtriser le choix et la dose de l'herbicide ainsi que la période d'intervention.

Les herbicides utilisés ainsi que les doses et le nombre d'intervention figurent dans le tableau ci-dessous (Tableau 5). Les applications ou interventions sont décalées de 15 jours. Le 1^{er} traitement se fait au début floraison de la culture.

Gestion des maladies et ravageurs en semis direct

La présence de résidus de cultures en surface du sol constitue un foyer abritant les champignons et les ravageurs pour la culture en place. Cependant, des rotations adaptées, un choix variétal judicieux, une bonne gestion des résidus de récolte et une lutte phytosanitaire appropriée diminuent les risques de développement des maladies et ravageurs.

Gestion des maladies des céréales et légumineuses en semis direct

Il est impératif de combiner les méthodes de lutte contre les maladies des céréales et des légumineuses pour assurer un bon rendement. Les principales méthodes à combiner dans le système non labour sont l'utilisation de semences saines, la rotation allongée des cultures, la résistance variétale et la lutte chimique.

Les maladies les plus redoutables sur blé sont les rouilles en l'occurrence la rouille jaune (Planche 4), la septoriose, la tache bronzée et les pourritures racinaires. Celles observées et contrôlées dans les parcelles 'Semis direct' sont particulièrement la rouille jaune et la septoriose.

Les maladies les plus redoutables sur légumineuses sont le Botrytis (Botrytis fabae / Botrytis cinerea), l'antracnose (Ascochyta fabae), la rouille (Uromyces vicia-fabae) sur fève et fève/roble, l'antracnose (Ascochyta

Anthracnose sur pois chiche



Tableau 5 : Contrôle chimique de l'orobanche sur légumineuses alimentaires en semis direct

Nom commercial	Matière active (teneur)	Fève / Féverole		Pois chiche		Lentille	
		Dose par application (DA)	Nombre d'application (NA)**	DA	NA	DA	NA
GLY	Glyphosate -sel d'isopropylamine (360 g/l)	167 cc/ha	2 à 3	80 cc/ha	2	60 cc/ha	1 à 2
ROUNDUP							
SYSTEMIC							
BOOM Effect							
BOOM Super							
CENTAURE							
CIBLE							
CLINIC							

rabiei) (Planche 5), la fusariose (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri*) sur pois chiche, la rouille (*Uromyces vicia-fabae*) et la fusariose (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis*) sur lentille. En guise d'information, les variétés de pois chiche partiellement résistantes à l'antracnose sont Zahour, Moubarak, Farihan et Rizki.

Par ailleurs et afin d'assurer une bonne efficacité du traitement fongicide et pour éviter l'émergence de souches de champignons résistantes aux fongicides comme c'est le cas de la résistance de la septoriose aux strobilurines, nous avons recommandé des fongicides sur blé ayant au moins deux matières actives. C'est le cas notamment des fongicides FALCON et SWING GOLD à une dose de 0,8 et 1 l/ha respectivement (Tableau 6) dans un volume de bouillie de 200 l/ha. Le SWING GOLD est à base de dimoxystrobine (133 g/l) (famille chimique des strobilurines) et d'époxiconazole (50 g/l) (famille chimique des triazoles). Le fongicide FALCON est composé de trois matières actives (tébuconazole, triadimérol et spiroxamine).

En plus des deux fongicides cités ci-dessus, le tableau 6 présente le nom d'autres fongicides qui ont été utilisés pour contrôler les maladies des céréales et des légumineuses. Ces fongicides sont utilisés sur blé contre les maladies foliaires en l'occurrence la rouille jaune et la septoriose. Le 1^{er} traitement se fait au stade gonflement de la culture et le

second au stade épiaison.

Ceux appliqués sur pois chiche ont pour but le contrôle essentiellement de l'antracnose. BACHLOR a été associé avec l'insecticide LANNATE pour contrôler l'antracnose et la mineuse du pois chiche.

Gestion des ravageurs des

céréales et légumineuses en semis direct

La mouche de Hesse ou Cécidomyie, *Mayetiola destructor*, est l'un des principaux ravageurs du blé au Maroc. La rotation joue un rôle important dans la réduction des pupes (flaxseeds) qui se conserve dans les chaumes de blé et le contrôle chimique (Furadan) est très peu rentable. La lutte génétique reste le moyen le plus écologique et le plus efficace. Plusieurs variétés de blés sont résistantes à la cécidomyie en l'occurrence Arrihane, Aguilal et Kharrouba pour le Blé tendre, et Faraj, Marouan, Amria, Nassira, Chaoui et Irden pour le Blé dur.

Le Céphe (*Cephus* spp) et les pucerons sont aussi d'importants ravageurs du blé.

Les principaux ravageurs des légumineuses sont Sitone (*Sitona* spp) (Planche 6) et pucerons (Planche 7) sur fève, et la mineuse du pois chiche. L'insecticide LANNATE a été associé au fongicide BACHLOR pour contrôler la mineuse et l'antracnose du pois chiche.

Tableau 6 : Contrôle chimique des maladies des céréales et des légumineuses en semis direct

Culture	Fongicide (SC)	Matière active (teneur)	Dose (PC)
Blé	FALCON*	Spiroxamine + Tébuconazole + Triadiménole	0,8 l/ha
	SWING GOLD*	dimoxystrobine (133 g/l) + d'époxiconazole (50 g/l)	1 l/ha
	SOLIGOR	Tébuconazole + Protioconazole + Spiroxamine)	
	COMODOR	Azoxystrobine (200 g/l) + Cyproconazole (80 g/l)	0,5 l/ha
	RUBRIC	Epoxiconazole (125 g/l)	1 l/ha
	IMPACT	Flutriafol+Carbendazime	1 l/ha
	CARAMBA	Metconazole (90 g/l)	1 l/ha
	OPERA MAX	Pyraclostrobin (85 g/l) + Epoxiconazole (62,5 g/l)	1 l/ha
Pois chiche Fève & Féverole	BACHLOR	Epoxiconazole (25 g/l)	0,5 l/ha
	BELLIS	Boscalid (25,2 %) + Pyraclostrobin (12,8%)	0,5 l/ha
	CHEROKEE	Chlorothalonil (375 g/l) + Cyproconazole (50 g/l)+ Propiconazole (62,5 g/l)	0,5 l/ha
	BANKO PLUS	Chlorothalonil (500 g/l)	0,5 l/ha

* Fongicides fournis aux agriculteurs bénéficiaires des essais semis direct' dans le cadre du projet ACCAGRIMAG

Sitone et Mildiou sur fève



Puceron sur fève

