

Diversité des cultures, diversité des interventions à l'interculture, diversité des modes d'action... Un désherbage efficace n'aime pas la monotonie. Modifier sa rotation est parfois délicat, l'interculture doit alors être mise à profit pour assainir les parcelles. Après un rappel des fondamentaux, nous faisons le point sur quelques pistes de techniques de déchaumage à mettre en œuvre.

La maîtrise des adventices automnales est une des difficultés majeures du désherbage dans les rotations à dominante de céréales d'hiver et de colza.

Le ray-grass et le vulpin sont certainement les graminées les plus problématiques du fait de leur large répartition, de leur capacité à s'adapter aux milieux cultivés et à développer des populations résistantes aux principales familles d'herbicides utilisées pour les contrôler.

D'autres espèces, en recrudescence, sont toutes aussi inquiétantes : bromes, vulpie

Désherbage dans la rotation

Miser sur la div

Comprendre

Des inquiétudes à lever

Les rotations courtes à base de colza et de blé conduites sans labour sont les plus difficiles à désherber efficacement à long terme. Retour sur les causes et les leviers disponibles.

▶ Anticiper les dates de semis fait coïncider la levée des graminées (vulpin, ray-grass) avec celle des céréales d'hiver d'une part, et la levée des géraniums avec celle des colzas d'autre part.

queue de rat, folles avoines ainsi que phalaris paradoxal dans le sud de la France.

En ce qui concerne les dicotylédones, les géraniums, mais aussi les crucifères et les gaillets constituent les problèmes les plus fréquents des systèmes céréaliers avec le colza comme tête de rotation.

« Simplifié » ne veut pas dire « simple »

La recrudescence des infestations peut s'expliquer par différents facteurs parmi lesquels il faut citer la simplification du travail du sol, l'abandon du labour, le rac-

Jean Lieven
lieven@cetiom.fr

CETIOM

Ludovic Bonin
l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS – Institut du végétal

Sur parcelles sales, un programme de désherbage efficace, en céréales d'hiver, s'appuie sur une application à l'automne et un rattrapage au printemps.

© N. Comec



ersité

courcissement des rotations avec une forte proportion de cultures automnales, les échecs de désherbage entraînant l'accroissement important des stocks semenciers du sol. De plus, l'avancée des dates de semis fait, encore plus que par le passé, coïncider la levée des céréales avec celle des graminées (vulpin, ray-grass) d'une part, et la levée des colzas avec celle des géraniums d'autre part.

Le défi lancé par les résistances

À ceci s'ajoute, dans de nombreuses situations, le développement de populations résistantes à certains herbicides, vulpin et ray-grass étant les principales espèces concernées par ce phénomène.

Les premiers cas sont apparus dans le sud de la France, il y a maintenant une douzaine d'années et affectaient les herbicides de la famille des fops (diclofop, clodinafop...). Aujourd'hui, ce sont les herbicides de la famille des sulfonyles (iodosulfuron, mésosulfuron) qui commencent à subir ce problème. Le développement de ces populations résistantes s'explique essentiellement par le processus de pression de sélection : l'utilisation répétée pendant



© N. Cornec

plusieurs années d'herbicides identiques ou ayant le même mode d'action sur des parcelles plus ou moins infestées entraîne une sélection des individus résistants qui sont préexistants, mais très peu représentés dans la population initiale. Deux mécanismes sont principalement en cause chez les plantes résistantes : la détoxification et la mutation de la cible des herbicides.

La rotation des techniques

Plus que jamais, la stratégie de lutte contre les adventices au niveau de la rotation devient une nécessité. Pour cela, trois points sont essentiels :

- diversifier sa rotation si possible,
- profiter de l'interculture pour travailler le sol et réduire le stock semencier des parcelles,
- assurer un désherbage efficace

en culture en privilégiant la rotation des modes d'action.

L'introduction d'une nouvelle culture dans la rotation, avec un décalage dans les périodes d'implantation permet de varier les pratiques agronomiques, d'introduire de nouvelles familles d'herbicides, mais surtout de perturber le cycle des adventices. À ce titre, le pois d'hiver peut être une alternative intéressante dans les situations fortement infestées en graminées, mais aussi dans les situations avec présence de graminées résistantes.

Cependant, la modification d'une rotation n'est pas possible dans tous les milieux. L'interculture doit alors devenir le moment privilégié de lutte contre ces adventices en détruisant les premières levées et stimulant de nouvelles levées avant le semis. ■



© O. Thuillier, Agragency

Au contraire des graminées comme le vulpin ou le ray-grass, les graines de géranium survivent longtemps dans le sol.

Connaître les principales caractéristiques de l'adventice ciblée

Au-delà de la connaissance de la flore dans la parcelle, celle de la biologie des mauvaises herbes n'est pas moins capitale pour poser les bases d'un raisonnement stratégique de désherbage dans la rotation. Ces paramètres biologiques sont relativement bien connus pour les principales graminées. Pour le géranium, un certain nombre de données empiriques ou bibliographiques s'accordent à dire que cette espèce lève de façon préférentielle de la deuxième décade d'août à la première d'octobre. Sa germination se fait dans les premières couches superficielles (0 à 2 cm), comme pour les principales graminées. Alors que les graines de bromes, vulpins, ray-grass et gaillet sont connues pour avoir une faible capacité de survie dans le sol, les quelques références actuelles attribuées au géranium font plutôt état d'un taux annuel de décroissance (TAD) assez faible : l'épuisement naturel du stock de semences s'étalerait sur plusieurs années, entre 2 et 8 ans. Autre élément, le taux de germination serait beaucoup plus élevé pour des graines âgées de 1 à 2 ans que pour celles produites dans l'année.

La rotation des cultures et le travail du sol à l'interculture perturbent le cycle des adventices.

La rotation des modes d'action des herbicides intervient dans la prévention et la gestion des populations résistantes.



Un déchaumage profond va certes gérer les pailles, mais risque de faire remonter des graines d'adventices.

Travail du sol à l'interculture

Quand et comment déchaumer ?

Dans le cas d'implantations simplifiées, l'interculture doit être mise à profit pour diminuer la pression en adventices. Le déchaumage et les faux-semis s'avèrent d'une efficacité intéressante s'ils sont bien positionnés. Quand déchaumer et à quelle profondeur ? Des essais 2007 y répondent.

Des essais réalisés en 2007 sur une rotation colza-blé-orge montrent toute l'importance qui doit être accordée à la manière de déchaumer et à la période de réalisation du faux-semis.

▶ Pour faire lever des géraniums, le faux-semis doit intervenir à la mi-août. Pour les graminées, il est très efficace mi-septembre.

Dans une optique de contrôle des adventices, le déchaumage doit être superficiel, rappuyé et intervenir au plus près des périodes optimales de germination des adventices, soit au 15-20 août pour les géraniums et 15-20 septembre pour les graminées. Il

sera alors ensuite plus facile de détruire avant semis et ainsi limiter les infestations en culture.

Exemple d'une rotation colza-blé-orge

En août 2007, une expérimentation a été lancée conjointement par le Cetiom et ARVALIS-Institut du végétal à Villedieu-sur-Indre (36), sur un sol argilo-calcaire. Dans trois parcelles voisines les unes des autres, en rotation colza-blé-orge, système sans labour, avec même niveau d'infestation en géraniums, différentes stratégies de lutte contre les adventices sont suivies et évaluées sur la durée de la rotation.

Les premiers résultats (qui restent à confirmer dans les prochaines années) montrent qu'en interculture précédant le colza, la profondeur du déchaumage a une nette incidence sur la levée des géraniums dans les dernières semaines de l'été (figure 1).

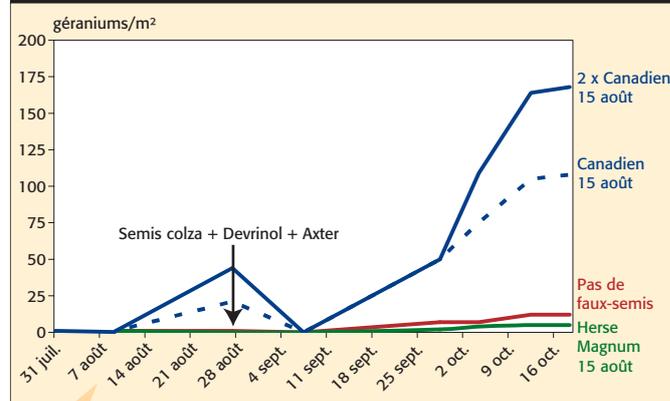
Le déchaumage profond à bon escient

Dans les conditions de l'essai, un déchaumage au canadien (travail à 10-15 cm) réalisé le 15 août 2007 a favorisé la germination de ces adventices, probablement en faisant remonter un stock im-

portant de graines anciennes. À tel point que dans le colza, pourtant désherbé chimiquement, la population fluctue, en entrée hiver, entre 110 et 170 pieds/m².

En comparaison, après le passage le même jour d'une herse Magnum (travail fin et

Effet de la profondeur de déchaumage sur la levée des géraniums dans le colza - Villedieu-sur-Indre (36), 2007 (fig. 1)

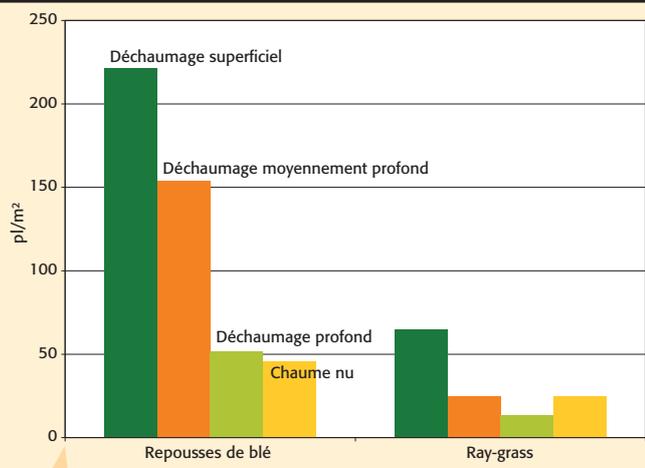


Un déchaumage profond au 15 août induit une infestation de géraniums plus importante dans un colza qu'un déchaumage superficiel.

Jean Lieven
lieven@cetiom.fr
CETIOM

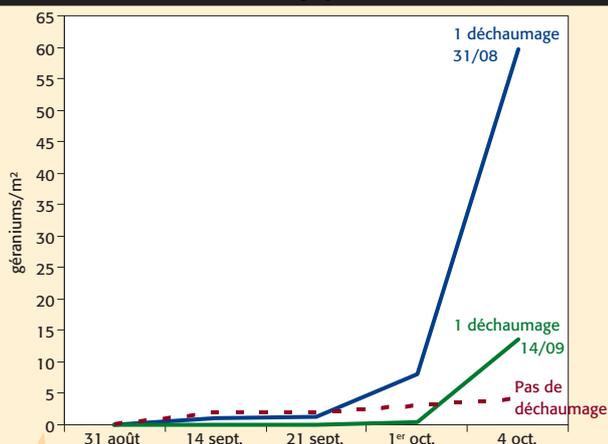
Ludovic Bonin
l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal

Effet de la profondeur du déchaumage sur les levées d'adventices dans un blé – Boigneville (91), 2007 (fig. 2)



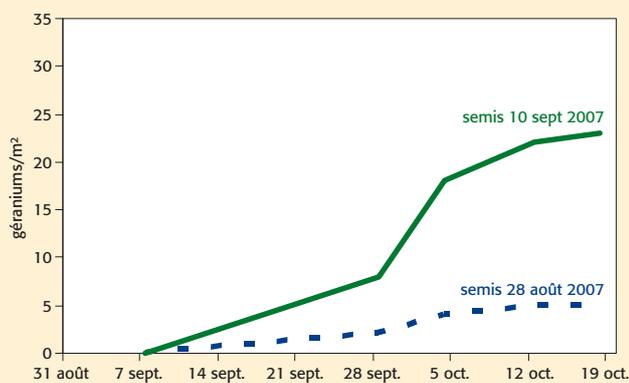
Un déchaumage superficiel et rappuyé au 1^{er} septembre stimule la levée des graminées et des repousses de céréales avant le semis du blé.

Effet du déchaumage sur la levée du géranium en interculture colza-blé – Messigny-et-Vantoux (21), 2007 (fig. 3)



L'interculture colza/blé est une opportunité à saisir pour épuiser le stock de semences de géraniums.

Effet de la date de semis du colza sur les levées de géraniums - Villedieu-sur-Indre (36), 2007 (fig. 4)



En 2007, le report de 10 jours de la date de semis du colza n'a pas permis de réduire le nombre de géraniums présents dans la culture.

très superficiel), puis d'un programme herbicide similaire, les géraniums colonisent nettement moins le colza avec en moyenne 5 plantes/m² !

Toutes choses égales par ailleurs, l'absence de travail du sol au mois d'août aboutit quasiment au même niveau de contrôle d'adventices, après comptage à la mi-octobre.

Préférer un déchaumage superficiel, mais rappuyé

La profondeur du déchaumage a les mêmes effets sur les levées de graminées dans un blé. Dans ce cas, le déchaumage a été réalisé le 1^{er} août 2007, sur un précédent blé dans des conditions climatiques favorables.

Trois modalités de déchaumages ont été comparées (figure 2) :

- déchaumage superficiel : le travail du sol est réalisé sur les trois premiers centimètres et rappuyé pour assurer un bon contact terre-graine,
- déchaumage moyennement profond : le travail du sol est réalisé sur 7 à 10 cm environ à l'aide d'un outil à dents,
- déchaumage profond : le travail du sol est réalisé à une profondeur de 10 cm voire plus, à l'aide d'un outil à dents.

Comme nous pouvons l'imaginer, le travail superficiel est celui qui procure le plus de levées de ray-grass,

mais également de repousses de blé. Le meilleur contact terre-graine assure une germination optimale, favorisée, il est vrai, par les conditions climatiques pluvieuses durant le mois d'août.

Dans le cadre de la gestion des adventices et en particulier dans l'objectif de faire germer des graminées à l'interculture, la mise en œuvre d'un déchaumage superficiel et rappuyé est primordiale.

Pour faire lever les géraniums avant le blé

L'épuisement du stock semencier de géraniums peut également s'entreprendre lors de l'interculture colza-blé. La technique du faux-semis doit dans ce cas réaliser un travail identique à une préparation de lit de semences pour l'implantation d'un colza, à savoir fine et rappuyée. L'intervention doit se faire dans la deuxième quinzaine d'août, période où le géranium commence à lever. Objectif : stimuler la levée de l'adventice et la détruire mécaniquement ou chimiquement avant le semis de la céréale.

Les premiers résultats de Villedieu-sur-Indre (36) et Messigny-et-Vantoux (21) sont encourageants (figure 3).

Retarder le semis, une option aléatoire sur colza

Le décalage de la date de semis constitue un autre levier

On parle de faux-semis dès lors que le déchaumage imite une préparation de lit de semences fine et rappuyée, dans une période propice de levée.





▲ La parcelle de blé semée au 30 septembre (en haut) est envahie de vulpins par rapport à celle qui a fait l'objet d'un faux-semis au 30 septembre et un semis au 18 octobre (en bas) ▼.



© Ph. Hauprich, ARVALIS-Institut du végétal

© Ph. Hauprich, ARVALIS-Institut du végétal

pour faire lever un maximum d'adventices avant le semis.

Sur la plate-forme de Villedieu-sur-Indre, le semis tardif de colza (10 septembre) n'a pas porté ses fruits en 2007 : en entrée hiver, les géraniums sont 5 fois plus nombreux qu'en semis classique (28 août) (figure 4). À noter que l'implantation du colza semé tardivement dans un lit de semences desséché fut laborieuse, et a empêché toute concurrence vis-à-vis des adventices.

D'autres références ou ressentis d'agriculteurs montrent pourtant l'intérêt du retard de

la date de semis du colza pour esquiver les levées de géraniums en culture.

Pour que cette technique soit efficace, il faut choisir des variétés ayant une rapidité d'installation (type hybride), et surtout tabler sur un bon compromis températures/humidité du lit de semence.

Plus efficace sur céréales

Sur céréales, quatre essais ont été conduits l'année dernière en Champagne-Ardenne et Lorraine afin de quantifier l'impact de la date de semis,

▶ Un déchaumage profond peut s'avérer totalement inutile sur la gestion des adventices.

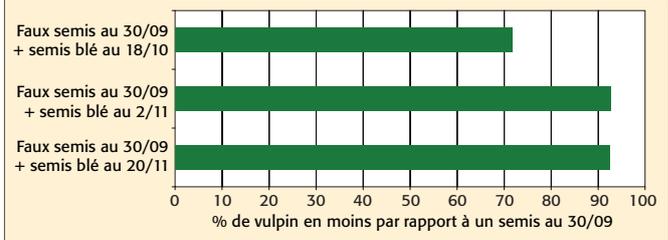
couplée à un faux semis sur les densités de vulpins en culture.

Au lieu de semer le blé au 30/09, un faux-semis à cette date permet de dynamiser la levée des vulpins, qui sont ensuite détruits avant le semis du 18/10. Ces levées induites en interculture ne seront pas à gérer en culture. La population de vulpins est ainsi réduite de 72 %.

Durant 18 jours, (écart entre le semis classique du 30/09 et le semis retardé du 18/10), les vulpins ont germé en grande quantité. Ces résultats sont amplifiés dans les modalités avec un semis encore plus tardifs (02/11 et 20/11). Dans ces deux cas, le potentiel de vulpin est réduit de plus de 92 % par rapport au témoin semé fin septembre.

La germination des vulpins est donc très importante dans la période située entre mi-septembre et mi-octobre. Il est primordial, à cette époque, de dynamiser les levées afin de limiter les populations en culture. ■

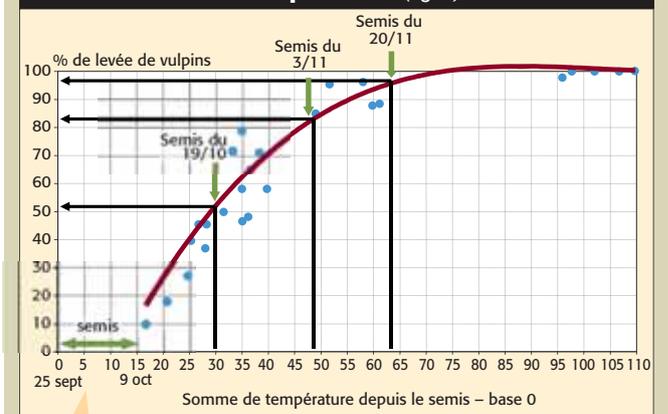
Un faux semis au 30/09 couplé à une date de semis du blé au 18/10 permet de réduire de 72 % la population de vulpins présente dans le blé par rapport à un blé semé au 30/09 (fig. 5)



Un modèle pour simuler les levées de vulpins

Dans le cadre du suivi de la dynamique de levée des vulpins, l'INRA a développé un modèle baptisé Alomysis. Les relevés terrain de l'essai « faux-semis » de Champagne correspondent parfaitement au modèle théorique. Certaines règles se vérifient donc : les premières germinations de vulpins ont lieu environ à 150° base 0°C après un travail superficiel du sol, le pic et l'ensemble des levées se situe aux environs de 650° base 0°C.

Cinétique de levée des vulpins en fonction des sommes de températures (fig. 6)



La période optimale de levée des vulpins se situe en moyenne entre le 25 septembre et le 9 octobre. Pour un semis dépassant cette date, les levées en culture seront moindres.