



En haut, le couvert de navette implanté sur le site de la Jaillière en 2010/2011 a été détruit après application de 720 g/ha de glyphosate sans roulage, et en bas, à la même dose avec un roulage 2 heures avant pulvérisation.



Innovation

Un roulage optimise l'efficacité du glyphosate

Précéder l'application d'un herbicide non sélectif en interculture par un passage de rouleau peut nettement améliorer l'efficacité du traitement. Ce type de technique n'est cependant pas dénué de limites comme tout moyen de destruction mécanique.

L'impact d'un roulage des cultures intermédiaires avant application d'herbicide dépend de la sensibilité du couvert au glyphosate.

Mais la combinaison chimique/mécanique peut aussi s'appliquer à l'interculture, où ce type d'approche a jusqu'à présent été très peu travaillé. Certains témoignages d'agriculteurs français ou américains relatent la possibilité de réduire les doses d'herbicides non sélectifs pour détruire des couverts végétaux s'ils ont subi au préalable un passage de rouleau effectué par température positive. Cela méritait d'être confirmé par des expérimentations.

de ces expérimentations a consisté à appliquer différents programmes de désherbage à base de glyphosate et de 2,4D sur des cultures intermédiaires semées ayant subi ou non un passage mécanique. Ce sont principalement des rouleaux qui ont été testés, en l'absence de gel. Une tentative a également été faite avec une herse étrille. En général, le passage des matériels a précédé l'application d'herbicides de 1 à 24 heures.

Différents programmes de désherbage en test

Un premier essai réalisé pendant la campagne 2009-2010 a montré des résultats encourageants. Il a donc été suivi de trois autres en 2010/2011 (*tableau 1*). Le principe

Distinguer la sensibilité des espèces au glyphosate

L'une des observations : l'impact d'un roulage des cultures intermédiaires avant application d'herbicide dépend de la sensibilité du couvert au glyphosate. Dans le cas des couverts sensibles à ce produit, comme

Il existe de plus en plus d'exemples de stratégies de destruction d'adventices combinant des moyens mécaniques et chimiques. Jusqu'à présent, c'est surtout dans le désherbage des cultures que cette complémentarité est mise en œuvre. Dans les productions sarclées notamment, une ou plusieurs applications chimiques sont suivies d'au moins un binage. Le désherbage peut aussi être réalisé avec des moyens chimiques sur le rang tout en restant mécanique en inter-rang (herbisemis, désherbinage...). En défanage de pommes de terre où il faut détruire un certain volume de végétation, un broyage des fanes permet de n'appliquer qu'un défanant à dose réduite.

Un gain d'efficacité de 5 à 40 points avec le roulage

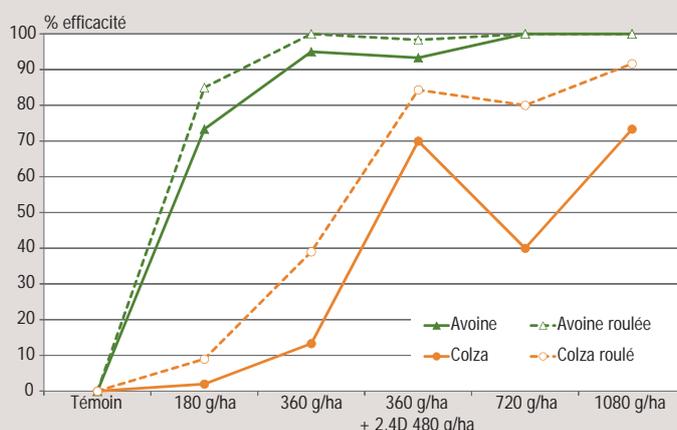


Figure 1 : Impact du programme herbicide et du passage de rouleau Cambridge effectué 24 heures avant sur la destruction de 2 cultures intermédiaires (Boigneville, 2010-2011)

Quatre essais pour évaluer une pratique

Lieu	Couverts	Application des herbicides	Matières actives appliquées	Matériels utilisés	Délai avant pulvérisation
Boigneville (91) 2009-2010	Moutarde blanche, féverole de printemps (notation sur repousses de blé et géranium)	19/11/2009 Volume d'eau : 80 l/ha, buses XR Vival (glyphosate 360 g/l) U46D (2,4D 480 g/l) Ajout de Genamin 0,5 %	Témoin Glyphosate 90, 180, 360, 720 et 1 080 g/ha Glyphosate 360 g/ha + 2, 4D 480 g/ha	Rouleau Cambridge Herse étrille	1 heure avant 1 heure après
La Jaillière (44) 2010/2011	Navette fourragère, trèfle incarnat	24/02/2011 Volume d'eau : 200 l/ha, buses IDK Missile (glyphosate 360 g/l) U46D (2,4D 480 g/l) Ajout de Surf 2000 0,2 l/ha	Témoin Glyphosate 180, 360, 720 et 1 080 g/ha Glyphosate 360 g/ha + 2, 4D 480 g/ha	Rouleau Cultipacker	15 jours avant 24 heures avant 2 heures avant
St Hilaire-en-Woèvre (55) 2010/2011	Radis fourrager, lentille noirâtre	21/10/2010 Volume d'eau : 250 l/ha, buses IDK Oxalis (glyphosate 360 g/l) Chardol (2,4D 600 g/l)	Témoin Glyphosate 180, 360, 720 et 1 080 g/ha Glyphosate 360 g/ha + 2, 4D 480 g/ha	Rouleau Crosskill	1 heure avant
Boigneville (91) 2010/2011	Navette fourragère, avoine d'hiver, colza oléagineux	18/11/2010 Volume d'eau : 80 l/ha, buses AVI Vival (glyphosate 360 g/l) Aminugec* (2,4D 600 g/l) Ajout de Genamin 0,5 %	Témoin Glyphosate 180, 360, 720 et 1 080 g/ha Glyphosate 360 g/ha + 2, 4D 480 g/ha	Rouleau Cambridge	24 heures avant

* Aminugec non autorisé en interculture

Tableau 1 : Essais réalisés afin de mesurer la complémentarité entre roulage et herbicides pour la destruction de cultures intermédiaires.

Les couverts semés la campagne 2009-2010 (moutarde blanche + féverole de printemps) ont gelé en hiver et la notation n'a pu être effectuée que sur des adventices présentes de manière assez homogène (principalement repousses de blé et géranium). La campagne suivante, les couverts semés étaient peu gélifs et pas très sensibles à la destruction mécanique (navette, avoine d'hiver, trèfle incarnat...). Les biomasses produites varient selon les situations de 1 t/ha de matière sèche à plus de 3 t/ha.

Dans certains essais, l'humidité du sol était suffisamment élevée pour que les rouleaux commencent à se remplir lors des passages. Les essais n'auraient pas pu être réalisés sur des grandes parcelles. Les résultats présentés ne sont donc applicables qu'à des périodes de l'année où les sols ne sont pas trop humides.

les repousses de blé, l'avoine d'hiver ou la lentille noirâtre, l'efficacité du glyphosate a atteint les 100 % pour des doses comprises entre 360 et 720 g/ha en l'absence d'intervention mécanique. A doses limitantes de glyphosate, un roulage réalisé avant pulvérisation a fourni un gain d'efficacité de 5 à 20 points ce qui a permis d'atteindre le 100 % d'efficacité avec des doses légèrement plus basses (figure 1). Sur lentille, le roulage n'a pas modifié l'efficacité du désherbant, quelle que soit la dose de celui-ci. Mais il a tout de même permis d'atteindre 30 % d'efficacité en l'absence d'herbicide.

Un gain d'efficacité sur crucifères

Second type de cas, les espèces qui constituent le couvert sont

peu sensibles au glyphosate. C'est le cas du géranium développé, des crucifères (navette, colza et radis) ou du trèfle incarnat. A la dose de 1 080 g/ha et en l'absence de roulage, les efficacités obtenues n'ont été respectivement que de 18 %, 60 à 73 % et 83 %. Dans ces situations, un roulage effectué avant l'application des herbicides a permis d'améliorer sensiblement les résultats : 40 % sur géranium, 70 à 99 % sur crucifères et 95 % sur trèfle incarnat. Pour toutes ces espèces, les efficacités obtenues avec 720 g/ha de glyphosate précédé d'un roulage sont au moins aussi bonnes que celles avec 1 080 g/ha sans roulage. Sur crucifères, pour une dose de glyphosate de 360 g/ha, l'apport d'un roulage reste cependant en général inférieur à l'ajout de 480 g/ha de 2,4D au glyphosate (figure 1).

Pas d'impact sans désherbage

En l'absence d'application d'herbicide, le passage de rouleau n'a eu aucun impact sur la destruction des cultures intermédiaires, à l'exception du cas de St Hilaire où un gain d'efficacité de 30 % a été constaté sur lentille noirâtre en 2010/2011. L'effet du roulage n'est donc pas imputable à un affaiblissement des plantes mais probablement à son action sur le feuillage. Le poinçonnement de feuilles ou leur section partielle, la mise à découvert de leur face inférieure auraient facilité la pénétration des matières actives dans la plante.

L'effet du roulage n'est pas imputable à un affaiblissement des plantes mais probablement à son action sur le feuillage.

La herse étrille inefficace

Avec quoi et quand faut-il agir ? L'essai réalisé sur la campagne 2009-2010 a comparé deux matériels (rouleau Cambridge et herse étrille) passés soit une heure avant l'application des herbicides soit une heure après. Quel que soit le moment de son passage, la herse étrille n'apporte rien par rapport au témoin (figure 2). Cet outil ayant tendance à projeter un peu de terre sur le feuillage des plantes, il pourrait avoir un effet antagoniste sur l'efficacité du glyphosate. En ce qui concerne le rouleau Cambridge, le passage une heure avant la pulvérisation a eu un effet favorable sur l'efficacité du produit par rapport au témoin non roulé. Le roulage une heure après a lui aussi apporté un plus. Mais il se révèle moins intéressant qu'un roulage avant pulvérisation.

Passer 2 heures avant l'application

Le délai entre le passage et l'application de glyphosate a été plus particulièrement travaillé dans l'essai de la Jaillière en 2010/2011. Le même rouleau Cultipacker a été passé à trois dates : 15 jours, 24 heures et 2 heures avant l'application. En particulier sur navette, plus le délai est court avant l'application, plus l'efficacité des herbicides est améliorée (figure 3). Les effets du roulage sur le feuillage seraient d'autant plus forts que le rouleau est passé peu de temps avant la pulvérisation.

Du temps en plus

Dans le contexte réglementaire actuel, précéder l'application d'un herbicide non sélectif par un roulage apparaît une voie intéressante à prospector. C'est aussi une piste de réflexion en ce qui concerne l'optimisation de la pénétration des produits phytosanitaires dans la plante. Pour autant, comme toute stratégie reposant sur des

Un rouleau Cambridge inflige des blessures au feuillage de navette fourragère

Quel que soit le moment de son passage, la herse étrille n'apporte rien par rapport au témoin.



Un roulage à effectuer peu avant de traiter

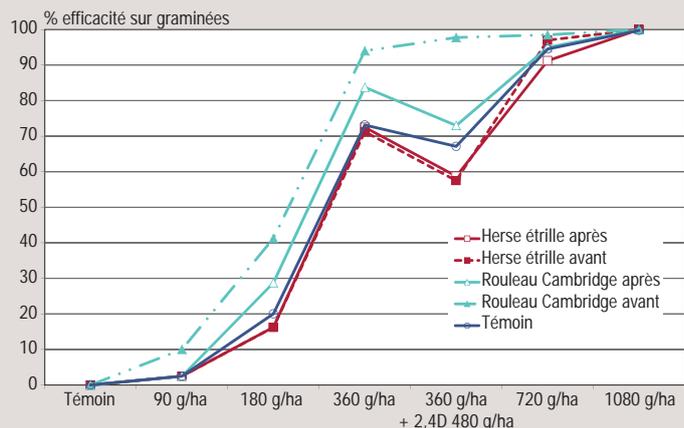


Figure 2 : Impact du programme herbicide et du passage de 2 outils effectué soit 1 heure avant, soit 1 heure après sur la destruction de graminées (repousses de blé principalement) présentes dans le couvert semé (Boigneville, 2009-2010)

Le plus efficace : un passage 2 heures avant pulvérisation

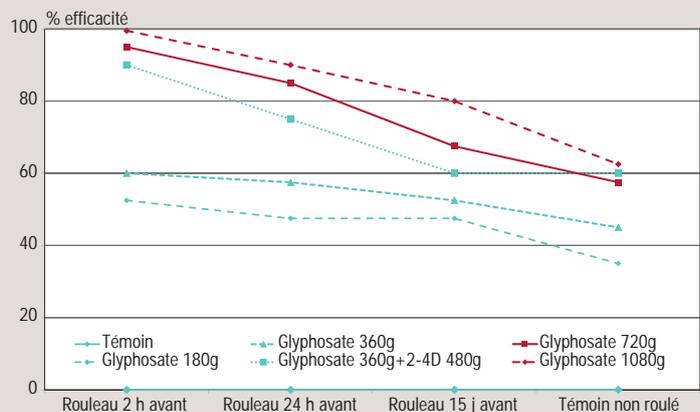


Figure 3 : Impact du programme herbicide et du délai de passage avant pulvérisation d'un rouleau Cultipacker sur la destruction d'une navette (La Jaillière, 2010-2011)

Trèfle incarnat observable après roulage : passage effectué juste avant (à gauche), passage effectué 14 jours plus tôt (à droite).



L'usage d'un rouleau avant la pulvérisation génère un temps de travail et un coût supplémentaire.

opérations mécaniques, l'usage d'un rouleau avant la pulvérisation génère un temps de travail et un coût plus élevés qu'une application seule ou même qu'un passage mécanique seul (tableau 2).

Les jours disponibles pour rouler peuvent être très limitants. Il faut notamment un sol ressuyé, ce qui est parfois incompatible avec la période de destruction des cultures intermédiaires.

Une piste à explorer

C'est dans le cas des couverts ou adventices assez difficiles à détruire avec des moyens chimiques ou mécaniques, comme les crucifères

de type navette ou colza, le trèfle incarnat, que la complémentarité des techniques peut probablement présenter le plus d'intérêt. Elle peut offrir toutes les chances d'atteindre 100 % d'efficacité, ce que ne permet pas toujours une augmentation des doses de glyphosate. Elle peut aussi aider à réduire l'IFT (Indice de fréquence de traitement), un bon point en cas de mesures agro-environnementales notamment. Elle peut aussi éviter l'ajout de 2,4D, qui demande de respecter un délai de 7 jours à plusieurs mois entre l'application et le semis des cultures suivantes. Dans des itinéraires conduits en semis direct, un roulage destiné à réguler l'activité de limaces ou des rongeurs ou bien à fermer le sillon après semis coexiste déjà parfois avec une destruction chimique d'adventices ou du couvert. Cet enchaînement pourrait être mis à profit. ■

Jérôme Labreuche,

j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr

Romain Légère,

r.legere@arvalisinstitutduvegetal.fr

Camille Fleury, Pascaline Pierson
ARVALIS-Institut du végétal

Le roulage : un coût de 12 euros de l'hectare

	Destruction chimique	Destruction chimique avec 2,4D	Rouleau puis destruction chimique	Rouleau	Travail superficiel
Description	Pulvérisateur 24 m Glyphosate 1 080 g/ha + Genamin 0,5 l/ha	Pulvérisateur 24 m Glyphosate 360 g/ha + 2,4D 480 g/ha + Genamin 0,5 l/ha	Rouleau Cambridge 6 m Pulvérisateur 24 m Glyphosate 720 g/ha + Genamin 0,5 l/ha	Rouleau Cambridge 6 m	Déchaumeur à disques indépendants 5 m
Temps de travail (h/ha)	0,10	0,10	0,30	0,20	0,21
Coût (€/ha) hypothèse glyphosate 3,50 €/360 g	20	16	28,5	12	16
Coût (€/ha) hypothèse glyphosate 8 €/360 g	33,5	20,5	37,5	12	16
Fuel (l/ha)	1	1	4	3	5
IFT	1	0,77	0,67	0	0
Commentaire	Efficace sur tous types de couverts (en particulier graminées)	Efficace sur tous types de couverts	Efficace sur tous types de couverts	Roulage uniquement efficace sur végétation gelée et couverts gélifs	Travail superficiel uniquement efficace sur couverts gélifs

Tableau 2 : Caractéristiques technico-économiques de différentes stratégies de destruction de cultures intermédiaires
Hypothèses : pulvérisateur 24 m amorti sur 1 000 ha déployés avec tracteur de 100 CV ; rouleau Cambridge 6 m amorti sur 100 ha avec tracteur de 100 CV ; déchaumeur à disques indépendants 5 m amorti sur 300 ha déployés avec tracteur de 150 CV ; tracteurs réalisant 600 heures/an ; fuel à 0,50 €/l