

STRIP-TILL VÉGÉTAL

OPTIMISER LES EFFETS des couverts en les localisant



© D. Bruny - ARVALIS Institut du végétal

La localisation sur le rang de couverts différents de ceux de l'interrang de la future culture a été testée dans le centre et l'ouest de la France par ARVALIS. Cette technique est une alternative au semis des couverts en plein.

Par analogie au strip-till qui consiste à travailler uniquement le futur rang de semis, le « strip-till végétal » positionne un couvert végétal spécifique sur la future ligne de semis alors que les inter-rangs reçoivent des espèces plus courantes avec des propriétés différenciées. Ce terme est une déclinaison française de l'expression anglaise « bio strip till ». La technique a été mise au point par des agriculteurs il y a une dizaine d'années environ.

À la recherche d'une action différenciée

Le principe repose sur la différenciation des couverts végétaux et de leurs effets. Sur le futur rang, les espèces seront choisies pour leur capacité à fixer le diazote atmosphérique, comme les légumineuses, ou pour améliorer la structure du sol par un système racinaire de type pivot. D'autres propriétés sont également à prendre en compte telles que la biofumigation (sécrétion par les racines des plantes de substances luttant

contre les parasites), la facilité de destruction du couvert (gel ou roulage) ou encore la consistance du sol au semis après le couvert. Pour les espèces situées sur les inter-rangs, il s'agit davantage de limiter les levées d'adventices (capacité allélopathique, espèces à développement très rapide), avec un coût des semences à l'hectare raisonnable.

En théorie et selon la bibliographie, l'idée première est de remplacer le travail mécanique par l'action des racines des couverts. Dans la pratique, un travail mécanique est cependant le plus souvent réalisé avant le semis du couvert végétal ou avant celui de la culture suivante, en lien avec le système de travail du sol en place.

Avantages additionnels

D'autres effets intéressants sont possibles par l'utilisation du strip-till végétal. En présence de sols argileux notamment et en cas d'emploi de légumineuses, cette technique est un moyen pour l'agriculteur de localiser de l'azote en profondeur

sur la future ligne de semis. En effet, il est impossible, en cas de sols argileux, de localiser un engrais azoté de synthèse en profondeur puisque le travail doit se faire dès la fin d'été.

Selon les régions, la nécessité de mélanger à minima deux espèces est également tout à fait compatible avec la réglementation (Directive nitrates) dans la mesure où la légumineuse se trouve sur la ligne de semis, donc avec une quantité de graines/ha assez faible.

Des retours de terrain font également état d'un maintien de la structure du sol sur la bande de terre, comparativement à une situation sans couvert où il arrive que les bandes de terres se reprennent un peu en masse.

Autre avantage, les lignes de couverts végétaux peuvent servir de guidage visuel si un dispositif d'autoguidage n'est pas présent sur le tracteur.

Quelques contraintes techniques à maîtriser

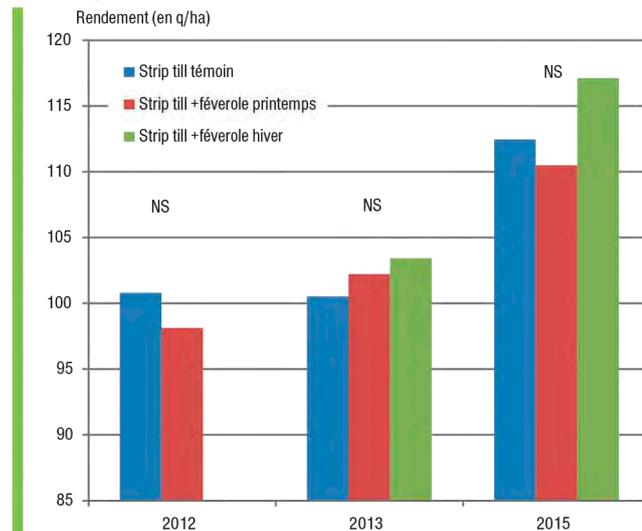
Séduisant de prime abord pour ses avantages potentiels, le strip-till végétal doit cependant faire face à certaines contraintes. La nécessité de semer deux espèces différentes se traduit, la plupart du temps, par deux passages de semis avec un impact, bien entendu, sur le temps de travail et le coût d'implantation (*encadré*).

Le second point délicat provient de la technique en elle-même et de la position relative du rang de semis de la culture par rapport à la ligne de semis du couvert végétal. Un autoguidage relativement précis est ainsi recommandé pour gérer de manière parfaite le semis de la culture de vente à côté du rang du couvert végétal. Le semis sera à réaliser préférentiellement avec un semoir monograine spécifique semis



Parmi les critères de choix des espèces d'intercultures, la facilité de destruction par le gel ou par roulage peut être à privilégier selon les conditions locales.

ESSAIS À BOIGNEVILLE : des tendances non significatives



NS : non significatif - Analyse de variance à 5%

Figure 1 : Synthèse des résultats d'essai du strip-till végétal à Boigneville (91) sur maïs grain. Pas de donnée en 2014 car destruction de la culture par les corbeaux.

direct ou un matériel équipé d'accessoires pour les semis très simplifiés (chasse débris, disques gaufrés, roues de fermeture agressive, ressort de rappui complémentaire). Du fait de la proximité entre la culture et le couvert végétal, le parasitisme des limaces s'en trouve favorisé. Il convient donc d'être très vigilant sur ce point par des observations régulières et d'intervenir le cas échéant. Il en va de même pour les corbeaux.

Retours d'expérience

Des essais de strip-till végétal avant maïs ont été réalisés sur les stations expérimentales de Boigneville (91) et de La Jaillière (44). Sur le premier site, les essais ont été développés quatre années consécutives entre 2012 et 2015. Ces expérimentations ont essentiellement concerné de la féverole d'hiver ou de

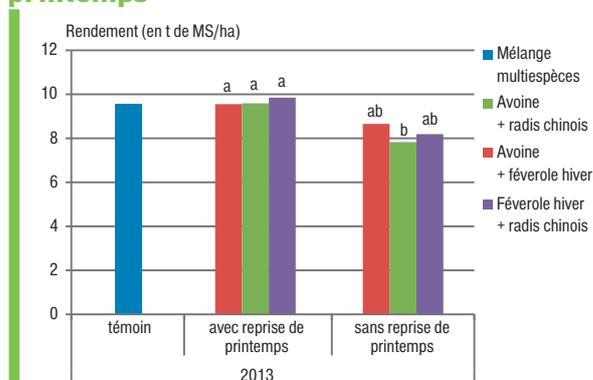
printemps sur la future ligne de semis et de l'avoine, ou un mélange multi-espèces dans l'interrang. Les modes d'implantation ont évolué durant ces quatre années au gré des observations, modifications matérielles et autres contraintes expérimentales (*encadrées*). Chaque année, les essais ont été conduits en dose d'azote sub-optimale (dose X-40 kgN/ha ou X-50 kgN/ha, X étant la dose totale d'azote prévision-

« **Le principe repose** sur la différenciation des couverts végétaux et de leurs effets. »

nelle) afin d'être certain de ne pas avoir atteint le plafond de fournitures en azote à partir duquel il n'est plus possible d'observer d'effet sur le rendement. En 2014 à Boigneville, des attaques de corbeaux sur l'ensemble de l'essai se sont traduites par de très fortes pertes à la levée. Les conditions du printemps n'avaient pas permis de faire suffisamment pénétrer l'élément semeur (semoir semis-direct) dans le sol entraînant de



ESSAIS À LA JAILLIÈRE : le rendement est pénalisé en absence de reprise de printemps



Analyse de variance à 5%
a : groupe statistique du test de Newman-Keuls

Figure 2: Synthèse des résultats d'essai du strip-till végétal à La Jaillière (44) sur maïs ensilage.

ce fait un semis trop superficiel sur la totalité des parcelles de l'essai. Cette situation particulière serait à mettre en relation avec le mode d'implantation de l'essai strip-till végétal de l'année (absence de travail en profondeur sur la ligne à l'automne et pas de reprise avant le semis), voire avec l'hiver 2013-2014 très doux. Des attaques de corbeaux ont également eu lieu en 2012 mais préférentiellement sur la modalité strip-till avec féverole de printemps, comme si les résidus du couvert avaient attiré les ravageurs. Dans cette situation, seule une modalité a été touchée et l'écart de rendement négatif alors observé est à mettre en relation avec les 15 à 20 % de pertes de pieds (*figure 1*). Les essais 2013 et 2015 n'ont pas connu d'attaque importante de ravageurs (peuplement/ha cohérent entre toutes les modalités, développement moyen des couverts de féverole). Dans ces essais, aucun écarts de rendement observés entre la modalité témoin et le strip-till végétal n'est significatif.

COMBINAISON DE COUVERTS : rechercher la complémentarité

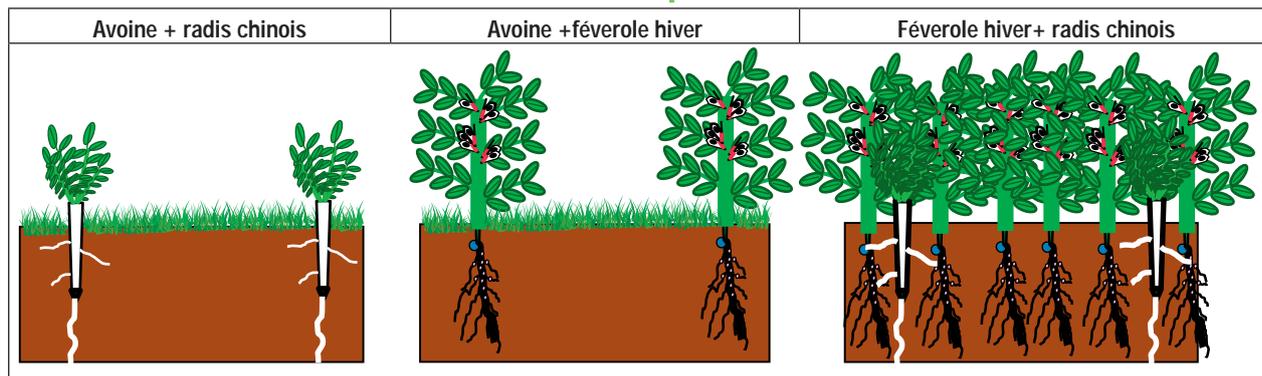


Figure 3: Schéma des différentes modalités testées à La Jaillière en 2013.

IMPLANTATION : trouver le bon équilibre entre temps de travail et prise de risque

Travail de la bande en été	Semis couvert sur le rang	Semis couvert interrang	Reprise bande au printemps	Nombre de passages	Temps de travail	Prise de risque/réussite du maïs	Itinéraires mis en place pour l'essai de
Strip till	Semoir monograine	Semoir céréale	Oui	4 passages			
Strip till	Semoir monograine	Semoir céréale	Non	3 passages			Boigneville 2012
Strip till avec équipement ferti localisée	Semoir céréale	Semoir céréale	Oui	3 passages			
Strip till avec kit semis double rangs	Semoir céréale	Semoir céréale	Oui	3 passages			
Strip till	Semoir céréale double trémie		Oui	3 passages			
Rien	Semoir monograine	Semoir céréale	Oui	3 passages			La Jaillière 2013
Strip till avec kit semis double rangs	Semoir céréale	Semoir céréale	Non	2 passages			Boigneville 2015
Strip till	Semoir céréale double trémie		Non	2 passages			
Rien	Semoir céréale double trémie		Oui	2 passages			
Strip till avec équipement ferti localisée	Semoir céréale	Semoir céréale	Non	2 passages			Boigneville 2013
Rien	Semoir monograine	Semoir céréale	Non	2 passages			La Jaillière 2013
Rien	Semoir céréale double trémie		Non	1 passage			Boigneville 2014

Tableau 1 : Modes d'implantation du strip-till végétal. Liste non exhaustive

Des essais à approfondir

Dans un essai conduit en 2013 à de La Jaillière, différents couverts ont été testés combinant avoine et radis chinois ou féverole d'hiver ainsi que féverole d'hiver et radis chinois (figure 3). Le témoin a été réalisé avec un couvert multi-espèces en plein. Avec un semoir à maïs classique non équipé pour du semis direct, une variante avec reprise au strip-till à dent juste avant le semis a été introduite. Il s'agit de l'unique travail du sol profond réalisé puisque les couverts ont été implantés sur travail superficiel d'été (tableau 1 et/ou encadré). En absence de reprise de printemps, l'implantation du maïs a été moins satisfaisante : semis plus superficiel et lignes de semis mal refermées, entraînant des attaques de corbeaux et pigeons (figure 2). Que ce soit à Boigneville ou à La Jaillière, il n'a

pas été mis en évidence de gain de rendement significatif avec le strip-till végétal. Les différents essais réalisés ont fait ressortir certains écueils de la technique, par défaut de jeunesse ou vision un peu trop optimiste de la situation. De plus, il n'a pas été possible de conclure sur l'intérêt ou non de la technique comparativement à un mélange des mêmes espèces semé en plein : la modalité faisait partie de l'essai mené à Boigneville en 2014 qui a été détruit par les corbeaux.

Résultats obtenus grâce aux contributions des stagiaires de fin d'études : Thibaut Ray, Arnaud Gobillot, Marie Rougier et François Piot.

Damien Brun - d.brun@arvalisinstitutduvegetal.fr
 Romain Légère - r.legere@arvalisinstitutduvegetal.fr
 ARVALIS - Institut du végétal

Optimiser les passages

Passer deux fois consécutives pour implanter les deux espèces de couvert, parfois avec un semis sur le rang réalisé au semoir monograine, peut être couteux en temps et sur le plan financier. Cela est à analyser au regard des bénéfices futurs pour la culture de vente : azote disponible via la minéralisation des résidus du couvert végétal (MrCi). Une des meilleures manières d'obtenir un bilan positif consiste à dépenser le moins possible en combinant plusieurs opérations en une : passage du strip-till et semis de la culture sur le rang, semis des couverts sur le rang et l'interrang avec un semoir équipé d'une double trémie. Cette dernière option apparaît intéressante, à condition de faire concorder l'écartement des éléments céréales avec celui du maïs.

Le tableau 1 indique quelques itinéraires techniques possibles d'implantation du strip-till végétal, la liste n'est pas exhaustive. Compte tenu des possibilités matérielles, il serait par exemple tout à fait envisageable d'effectuer la mise en place du strip-till végétal en un passage avec un ensemble trémie frontale compartimentée + strip-till + rampe de semis à la volée pour le semis d'interrang + kit de semis double rangs ou équipement de fertilisation localisée pour le semis sur le rang.

