



CULTURES LÉGUMIÈRES D'INDUSTRIE

Désherbage mixte : à chacun sa solution

On le déplore depuis de longues années mais il faut maintenant se faire une raison : le catalogue herbicide des cultures légumières n'a cessé de se réduire au cours de la dernière décennie et cette tendance n'est pas près de s'inverser. En effet, l'innovation s'est considérablement ralentie, de nombreuses molécules herbicides ont été retirées et d'autres sont sur la sellette compte tenu de leur profil toxicologique ou environnemental. Des retraits de dés herbants sont donc encore à craindre et la liste des restrictions d'emploi touchant ceux qui restent autorisés ne cesse de s'allonger : doses contraintes, nombre de passages par période, dates d'application, types de sol, zones de captage d'eau...

Face à cette situation de grande fragilité, le développement de techniques complémentaires et l'adaptation des systèmes de culture s'avèrent incontournables.

Revenir à l'agronomie

Rappelons d'abord que limiter la pression d'adventices ne passe pas uniquement par le dés herbage chimique ou mécanique. Les mesures préventives sont également déterminantes et gagnent à être associées.

Règle numéro 1 : rompre le cycle des adventices

Dans cette optique, il est recommandé d'allonger et de diversifier la rotation. Les dicotylédones de printemps ayant

Le dés herbage mécanique se développe peu à peu en cultures légumières, en complément des solutions chimiques. Des Organisations de Producteurs s'équipent pour développer les pratiques, les programmes d'expérimentation délivrent leurs résultats dans les différentes régions de production, les démonstrations de matériel se multiplient.

Même en l'absence de matériel spécifique, chaque agriculteur peut appliquer un volet mécanique sur son exploitation, par des techniques simples telles que le faux semis ou le travail du sol en interculture. Face à l'appauvrissement du catalogue herbicide et aux contraintes d'emploi des dés herbants chimiques, chacun est donc concerné par l'adaptation des itinéraires culturaux.



un stock semencier généralement plus persistant que les adventices d'automne, l'espacement entre deux cultures de printemps doit être plus long. Idéalement, la rotation devrait être composée de 1/3 de cultures de printemps et 2/3 de cultures d'automne.

Règle numéro 2 : épuiser le stock semencier

Cette tâche de longue haleine nécessite de combiner différents leviers agronomiques :

- Pratiquer des faux semis et des déchaumages en interculture. Si ces interventions peuvent se montrer plus ou moins efficaces selon les années (peu efficaces en année sèche, en année humide ou sur les sols hydromorphes), elles s'avèrent avantageuses sur le long terme lorsqu'elles sont pratiquées régulièrement.
- Alternier labour et non-labour, et bien positionner le labour dans la rotation. Celui-ci est particulièrement efficace s'il est placé juste après un échec de

dés herbage, en particulier contre les graminées. Il permet de détruire les adventices dont les semences présentent une faible longévité et germent à de faibles profondeurs (vulpin, folle avoine, gaillet, matricaire, galinsoga). Inversement, il favorise la remontée et la germination des adventices à semences persistantes (géranium).

- Bien choisir les couverts en interculture et introduire des cultures étouffantes (chanvre, seigle, triticale) ou nettoyantes (cultures fauchées, prairies temporaires) dans la rotation.
- Gérer les repousses pour limiter les productions de semences.
- Retarder la date de semis des céréales pour limiter les infestations de graminées automnales.

Les interventions mécaniques permettent quant à elles de limiter le recours aux herbicides. Cette voie est explorée par de plus en plus de producteurs de légumes. Car même s'il n'est jamais facile de rassembler les conditions météo idéales et le bon stade des adventices, voire impossible certaines années, ces techniques font leurs preuves grâce aux adaptations et aux innovations des matériels. Les solutions varient en fonction du type de sol, des cultures présentes sur l'exploitation, de l'achat groupé ou non de matériel... Voici quelques exemples de pratiques, initiatives ou expérimentations qui sont menées en légumes d'industrie dans les différents bassins de production.

L'équipe technique de l'UNILET

Des groupes précurseurs en Picardie

Depuis 2009, un groupe de 8 fermes-pilotes de Picardie impliquées dans le programme "Production Intégrée en légumes industriels de plein champ" teste des méthodes de désherbage moins consommatrices en intrants avec le concours de Bonduelle, des Organisations de Producteurs OP-L-Vert et Expandis, des Chambres d'Agriculture de Picardie, de la FREDON Picardie, d'Agro-Transfert et de l'INRA.

Après les pois et les haricots, des références sur jeune carotte

Après avoir travaillé sur le pois et le haricot (voir Unilet infos n°142 d'août 2012) et réalisé plusieurs journées de démonstration, c'est la jeune carotte qui a été mise à l'honneur en 2014, avec la présentation de matériels et de techniques combinant désherbage chimique et mécanique. Le semis en planches s'étant développé dans les 2 exploitations du groupe produisant des jeunes carottes, toute la difficulté a consisté à adapter le matériel à ce type de culture.

« C'est la bineuse qui a nécessité le plus d'adaptations, explique Martine Roux-Duparque de la Chambre d'Agriculture de l'Aisne, de manière à travailler sur deux niveaux –en sommet et en creux de billons– sans que les billons ne s'effondrent. Le binage du sommet est assuré par un disque avant, couplé à l'arrière à une dent de type Lelièvre. Des protège-plants sont disposés de chaque côté pour éviter les dégâts sur les lignes de semis. L'inter-billon est quant à lui géré par un système de disques inclinés. »

Les modifications de la rampe de traitement localisé ont posé moins de problèmes : relèvement des roues pour passer au-dessus des buttes et déplacement des buses pour s'adapter au nouvel écartement des rangs.

Deux saisons ont été nécessaires pour obtenir un résultat satisfaisant : réglages de la bineuse, stades d'intervention, efficacité du travail en inter-rangs comme en inter-billons.

« J'interviens avec la bineuse une fois que les carottes sont suffisamment développées, à partir du stade 2 feuilles vraies, explique Benoît Longuet, agriculteur dans l'Aisne, pour éviter que la terre ne les recouvre. De ce fait, le désherbage chimique de postsemis-prélevée reste indis-



Rampe de traitement localisé et bineuse, toutes deux adaptées à la culture de carottes sur planches.

pensable en plein pour limiter le développement des adventices dans l'attente du passage mécanique. Les rattrapages de postlevée se font par contre de façon localisée et sont complétés par 1 ou 2 binages. L'efficacité de cette technique est très dépendante des conditions climatiques, c'est pourquoi il ne faut pas s'interdire d'avoir recours au désherbage chimique en plein en cas d'échec. » Avis partagé par Jean-Pierre Pardoux de la Chambre d'Agriculture de la Somme : « Les créneaux d'intervention pour le mécanique sont plus limités qu'en chimique. Il est donc nécessaire de bâtir différents programmes de désherbage qui seront adaptés en fonction de la météo de l'année, de façon à toujours avoir une porte de secours. »

Parallèlement à ces techniques mécaniques, le groupe a aussi progressé sur les leviers agronomiques. « Le travail superficiel du sol s'est beaucoup développé, constate Jean-Pierre Pardoux, notamment les déchaumages qui ont quasiment doublé. En revanche, les rotations, à dominante de cultures de printemps, ont peu évolué car leur modification touche directement l'équilibre économique des exploitations. Le non labour est également difficile à introduire avant une culture légumière. » La conduite du blé en protection intégrée a par ailleurs été généralisée sur l'ensemble des exploitations.

Le programme se termine cette année mais la dynamique est lancée et les agriculteurs participants ont bien l'intention de poursuivre l'adaptation de

leurs itinéraires culturaux. Tous se disent de nouveau partants si c'était à refaire, ne serait-ce que pour le recul apporté sur leurs pratiques et l'émulation de groupe.

Des développements sur haricot, betterave et colza

Par ailleurs, un réseau de 21 agriculteurs du Santerre, dont 8 situés en zone de « captage Grenelle », a pris le relais en constituant un GIEE, Groupement d'Intérêt Economique et Ecologique. L'objectif est de valoriser et démultiplier les acquis de cette expérience de désherbage mécanique sur davantage de cultures, notamment sur haricot, betterave et colza. Ce nouveau projet, programmé sur 3 ans, vise aussi à réduire le désherbage chimique et la fertilisation azotée par le biais de la localisation. En 2014, le groupe s'est partagé une bineuse guidée par caméra et équipée de moulinets, qui peut biner en moyenne 30 ha par jour.

De leur côté, les Chambres d'Agriculture et Agro-Transfert poursuivent l'accompagnement technique, sachant que bon nombre d'agriculteurs impliqués ne se seraient pas lancés sans un élan collectif. « Le travail de groupe, les échanges d'expériences et le soutien de la filière des légumes d'industrie sont importants pour faire évoluer les pratiques et oser réduire les passages chimiques, constate Jean-Pierre Pardoux. L'acquisition de références sur des exploitations diversifiées permet par ailleurs d'identifier les freins et d'apporter des solutions. »

Pour aller plus loin : Guide de désherbage alternatif en légumes, réactualisé en mai 2014 et disponible sur le site internet www.agro-transfert-rt.org

Agro-Transfert Ressources et Territoires est une structure de transfert de la recherche agronomique créée à l'initiative du Conseil régional de Picardie, de l'INRA et des Chambres d'Agriculture de Picardie.



Bineuse équipée de moulinets, guidée par caméra.

Sud-Ouest : des pratiques revues et corrigées sur haricots

Le binage des haricots est une pratique ancienne dans le Sud-Ouest, qui visait plutôt jusqu'à présent à aérer le sol, incorporer l'engrais et rechauffer les plantes. Cette intervention, réalisée avec des bineuses à socs classiques, était trop tardive pour agir de façon déterminante sur l'enherbement et les outils ne travaillaient pas le long du rang.

Face à la réduction de la palette herbicide, la pratique évolue de manière à compléter le travail du désherbage chimique. Exemple dans deux structures de production de haricots : l'OP Euralis Coop livrant les usines Soléal (2 500 ha) et l'OP Vicampo (3 000 ha).

Binage guidé par caméra chez Euralis / Soléal

Depuis 2 ans, Euralis a équipé ses bineuses d'éléments de désherbage le long du rang : des lames "Slash" asymétriques fauchent les herbes en surface à environ 5 cm du rang tandis qu'une dent centrale en cœur soulève le sol, évite le repiquage des adventices et favorise la croissance des haricots. Trois bineuses guidées par caméra fonctionnent sur ce principe : 2 Steketee et 1 Garford. Ce parc permet en théorie de biner 100 % des hectares développés. Cependant, le calendrier est généralement perturbé par la climatologie, obligeant quelquefois à "sauter" des parcelles. D'autres peuvent en revanche bénéficier de 2 passages si nécessaire.

Dans le cadre du partenariat Euralis / Soléal, la gestion de ce matériel est assurée par le service agronomique des usines Soléal. Le technicien de secteur décide de l'intervention, planifie et coordonne les chantiers. L'agriculteur, prévenu, peut positionner au mieux son apport d'engrais (juste avant) et son irrigation (pas juste après). Le semis, assuré par l'OP, est réalisé à 40 cm d'inter-rang. La préparation du sol est par contre effectuée par l'agriculteur, sachant que plus la surface est plane et régulière, plus le binage sera précis.



Bineuse Garford guidée par caméra, équipée de 2 lames "Slash" travaillant le long du rang et d'une dent centrale en cœur.

La bineuse Garford travaille sur 12 ou 16 rangs, qui correspondent aux deux modèles de semoir utilisés par Soléal. Chaque élément est équipé d'un vérin vertical dont on règle la pression en fonction du terrain, ce qui permet une meilleure pénétration des dents dans les terres fortes. Une caméra, placée à l'avant, localise les 3 premiers rangs de haricots et transmet l'information à un second système de vérin qui décale l'outil latéralement. Une adaptation a consisté à modifier l'écartement des rangs sur les passages de roues du tracteur à 45 cm, afin d'intervenir beaucoup plus tard dans les haricots sans tout arracher. « L'intérêt de ce matériel est sa souplesse vis-à-vis du stade du haricot », explique Pascal Lom, responsable des légumes verts chez Soléal. Il permet un passage précoce, à partir d'une feuille trifoliée, jusqu'à un stade plus tardif qui correspond à une semaine avant l'apparition des boutons floraux. Le passage précoce est vraiment bénéfique pour aider la culture à démarrer. Le passage tardif permet quant à lui d'incorporer le dernier apport d'azote et d'en limiter les pertes. »

L'effet sur le désherbage est indéniable, même si Soléal reste prudent en matière de réduction des traitements herbicides. Ceux-ci s'intercalent entre les passages mécaniques, avec au maximum 3 interventions chimiques et 2 mécaniques. Les exigences de qualité à la récolte sont très élevées et la bineuse ne résout pas le problème de levées d'adventices sur le rang. Le recul de 2 ans n'est pas suffisant pour juger si ce nouveau type de binage a permis de réduire les IFT d'her-

bicides, mais il est évident que la mise au point et l'amélioration de la technique est une façon de se préparer à la réduction des matières actives.

Combinaison herse étrille - bineuse chez Vicampo

L'OP Vicampo possède 2 herse étrilles et 2 bineuses qui sont confiées à un entrepreneur. Les herse étrilles font 14,4 m de large, soit exactement 2 passages de semoir (16 rangs à 45 cm). Le travail, un grattage superficiel, s'effectue sur toute la surface du sol. La résistance du haricot provoque la déviation des dents qui sont disposées de telle sorte qu'une dent passe tous les 2,5 cm.

La sensibilité des dents est réglée sur chaque chantier en fonction de la dureté du sol et du stade des haricots. On réduit la tension quand les haricots sont plus développés ou que les variétés sont plus feuillues (haricots plats). « Au début, les producteurs exigeaient le réglage minimum de peur de casser les haricots, explique Sébastien Prian, technicien de culture chez Vicampo. A présent, ils sont convaincus de la sélectivité de l'outil. Bien entendu, il faut savoir accepter quelques pertes de pieds mais on n'a pas augmenté les densités de semis pour autant. » On peut aussi adapter la vitesse du tracteur pour modifier la tension exercée par les dents (plus faible si plus rapide) : 4 km/heure minimum, 7 maximum, avec une moyenne à 5-6 km/h soit 8 ha traités par heure. « Le but est d'arracher les mauvaises herbes naissantes, complète Sébastien Prian. Le stade idéal pour cette opération est à 1 feuille trifoliée. Plus tôt on casserait les haricots, après on arracherait des feuilles. »

Les premières levées d'adventices sont contrôlées chimiquement, par un passage de prélevée puis un rattrapage précoce au stade feuilles simples. « L'idée de remplacer le désherbage de prélevée par un passage de herse étrille précoce, juste avant la levée des haricots, est séduisante, mais la plage d'intervention est trop pointue pour un matériel collectif, poursuit Patrice Marmié, responsable agronomique. Lorsque tous les éléments favorables sont réunis – stade des haricots, des adventices et conditions météorologiques – la herse étrille permet d'éviter un 2^{ème} rattrapage chimique. Cela concerne 30 à 40 % des parcelles. »

Le semis des haricots, pris en charge par l'OP, est guidé par RTK car une grande précision est nécessaire pour assurer un bon raccord entre les passages de herse



Haricots, avant et après le passage de la bineuse.



Herse étrille Treffler sur haricot plat au stade 1 feuille trifoliée.

et éviter de rouler sur les rangs de haricots.

Les bineuses, 1 Carré et 1 Stekete, interviennent quant à elles au stade 2-3 feuilles trifoliées (4-5 maximum). Le binage est systématique, qu'il y ait présence ou non d'adventices. Il vise à sectionner les racinelles du haricot pour créer un stress qui favorise le groupement de floraison et le développement du pivot. « Les outils de désherbage mécanique ont un effet très net sur l'aération du sol, précise Patrice Marmié. Deux jours après le passage de la bineuse, la végétation repart. »

L'équipement de la bineuse est modifié selon le type de terre. Dans les sables, on utilise 2 lames Lelièvre le long du rang, complétées par des rotors à fils en polypropylène, les doigts Kress étant jugés trop agressifs. Dans les sols plus compacts (Gers, Pyrénées), un cœur est disposé devant pour améliorer la pénétration des lames lorsque la surface a été tassée par la pluie ou l'irrigation par enrouleur. L'usure rapide des cœurs a été résolue en y fixant des pastilles de carbure.

Il ne faut pas biner trop tôt car les projections de sable blessent les haricots. Les fortes chaleurs (> 35°C) sont également préjudiciables car le haricot ne parvient pas à surmonter le stress sur les racines.

Le contrat avec le producteur comprend 1 passage de herse étrille et 1 binage. Si l'agriculteur souhaite un 2^{ème} binage, celui-ci lui est facturé. L'organisation est bien rôdée. Le principal facteur de perturbation est la météo.



La herse étrille effectue un grattage sur toute la surface du sol. La résistance du haricot provoque la déviation des dents.

Désherbage mixte du haricot en Bretagne : transformer l'essai

Les Chambres d'Agriculture de Bretagne ont travaillé de 2007 à 2013 sur le désherbage mixte du haricot, combinant pulvérisation sur le rang et binage de l'inter-rang. Alain Cottais, responsable des essais à la station expérimentale de Kerguéhennec, nous en relate les principaux enseignements :

« Les travaux ont débuté avec l'emploi d'une herse étrille et d'une bineuse. Cependant, la herse étrille a rapidement été abandonnée car son passage conduisait à la levée de nouvelles adventices d'où une efficacité souvent très limitée. La combinaison de passages chimiques localisés sur le rang et de binages dans l'inter-rang a alors été privilégiée. D'abord pratiquées simultanément, ces deux phases ont été dissociées à partir de 2010 pour améliorer les débits de chantier d'une part, et optimiser les conditions d'intervention d'autre part. Le désherbage chimique requiert en effet des températures modérées et une hygrométrie élevée pour être efficace, tandis que le binage nécessite des conditions inverses pour assurer le dessèchement des adventices. Nous avons ensuite affiné la technique pour arriver à une conduite optimisée qui repose sur 3 interventions chimiques –un présemis en plein, un postsemis-prélevée localisé sur le rang et un rattrapage également localisé– complétées par 1 ou 2 binages. Cet itinéraire permet de réduire de 40 % les quantités d'herbicides utilisées. La réduction peut même atteindre 50 % si on localise aussi le traitement de présemis, ce qui n'est cependant possible qu'avec un équipement du semoir ou un système de guidage précis de type RTK.

Au final, hors investissement matériel, les résultats technico-économiques sont comparables à ceux obtenus en conduite conventionnelle, avec un temps de travail augmenté d'une heure par hectare mais des coûts herbicides réduits.

Toute la réussite repose sur le bon positionnement des outils, qui doivent être parfaitement guidés, et sur un binage superficiel et précoce –entre 2 et 3 feuilles trifoliées– pour ne pas abîmer le système racinaire du haricot. Biner trop près du rang peut en effet être traumatisant pour le développement des plantes et cette situation est accentuée lorsqu'on utilise des socs à lames coudées. C'est pourquoi notre préférence va vers les socs "pattes d'oie" (ou cœurs), complétés à l'arrière par une petite herse qui renivèle le sol et complète le déchaussement des adventices.

Le binage peut s'envisager sur tous les types de sols, hormis les sols caillouteux ou en pente. »

La faisabilité de la technique étant prouvée et bien cadrée, ces essais ont été arrêtés. Il reste maintenant à développer ce type de pratique dans les exploitations, c'est pourquoi les Chambres d'Agriculture poursuivent les opérations de démonstration.

« Les agriculteurs sont conscients que cette technique fonctionne, poursuit Alain Cottais, mais ils ne l'utilisent pour le moment qu'en situation de dépannage. Pour généraliser la pratique, il serait nécessaire de s'organiser de manière à mutualiser les équipements et lever les freins matériels. Certaines Organisations de Producteurs de la région commencent d'ailleurs à acquérir du matériel de binage et font des démonstrations. L'assistance au guidage est un autre point particulièrement important car en l'absence de système perfectionné, le désherbage mécanique s'avère fastidieux. Le développement du guidage de précision semble donc un préalable pour que le binage soit acceptable pour les agriculteurs. »



Bineuse équipée de socs "patte d'oie" suivis de petites herse permettant d'émietter la terre, de la niveler et de déchausser davantage les adventices.



Rampe de traitement composée de 3 parties indépendantes, guidées chacune par des sillons tracés dans le sol lors du semis où les roues viennent se placer.