

GLYPHOSATE

PEUT-ON S'EN PASSER et avec quelles conséquences ?

Un certain nombre de leviers agronomiques, seuls ou combinés, peuvent être une alternative au glyphosate. Toutefois, ces stratégies sont souvent plus complexes et coûteuses, et certaines situations restent sans solution.

Le glyphosate est un herbicide non sélectif qui doit son grand succès à plusieurs qualités : c'est un herbicide systémique touchant le système racinaire des vivaces, il a un large spectre d'efficacité, notamment sur les graminées annuelles, l'absence d'effet résiduel permet un semis dans les heures suivant l'application, et son coût est limité. Apparu

dans les années 1970, il a amélioré notablement la gestion des vivaces et le développement des techniques sans labour, en agriculture de conservation, notamment.

Son utilisation pourrait être interdite en France à partir de 2021. Cette perspective pose de nombreuses questions, du point de vue de la gestion des adventices, des résistances aux herbicides et des sols, mais également au plan économique. Les usages agricoles en jeu sont la maîtrise des adventices annuelles et vivaces et des repousses de cultures dans les intercultures courtes et longues, la destruction d'adventices en prélevée de la culture ou en pré ou post-récolte, le désherbage de la luzerne porte-graine, la destruction des prairies et des couverts, la régulation des jachères, ainsi que la gestion de certaines plantes invasives pendant l'interculture dont les ambrosies et le datura. Le glyphosate possède un mode d'action unique (groupe HRAC G) qui contribue à limiter également l'apparition de résistances des adventices aux herbicides dans la rotation (*encadré*).

Il faudra nécessairement modifier ses pratiques

Il n'est pas envisageable durablement de semer une culture dans une parcelle dans laquelle poussent des adventices viables. En effet, si elles sont déjà développées au moment de la levée de la culture, elles ont un fort pouvoir de compétition sur la culture naissante et produisent inévitablement des semences qui augmentent le stock semencier. Or l'usage renforcé d'herbicides dans les cultures n'est pas souhaitable et, parfois, n'évite que difficilement ces désagréments.

C'est pourquoi il est nécessaire de remplacer le glyphosate par des alternatives pour détruire les adventices annuelles ou vivaces avant la mise en culture. Ces alternatives sont de différentes natures (*tableau 1*). Tout d'abord, le glyphosate peut être remplacé par d'autres substances actives autorisées en interculture mais qui, aujourd'hui, sont en nombre limité et inefficaces sur graminées.

Un gros effort de recherche et développement est nécessaire pour améliorer la connaissance des alternatives au glyphosate et apprendre à les combiner dans des systèmes de culture à réinventer.





Certaines cultures de printemps implantées tôt pourraient pâtir particulièrement de l'interdiction du glyphosate.

7500 tonnes

environ de glyphosate ont été vendues en 2017 en France pour des usages agricoles, avec des utilisations très variables entre filières.

(Source: Banque nationale des ventes distributeurs.)

Le travail du sol est le principal levier mobilisable pour détruire les adventices pendant l'interculture. S'il s'agit d'opérations superficielles sans labour, leur efficacité est cependant dépendante du climat. En conditions séchantes, ces opérations doivent viser un travail du sol sur 100 % de la surface. Tous les matériels ne sont pas adaptés. Certaines exploitations devront investir dans des matériels adaptés à cet objectif, notamment si elles ne mettent pas en œuvre de labour.

Les couverts végétaux ont aussi un rôle à jouer en concurrençant les adventices, sous réserve qu'ils soient suffisamment étouffants. Mais il faut aussi être en mesure de détruire ces couverts, ainsi que les adventices qui y seraient présentes. En cas de non labour, la période de leur destruction pose parfois problème quand elle correspond à la période hivernale, humide et peu favorable aux destructions mécaniques de graminées notamment. Une évolution de la directive Nitrates est nécessaire pour donner aux agriculteurs les moyens de gérer au mieux leurs couverts sans les mettre dans des impasses pour gérer le désherbage.

Des changements plus profonds du système de culture sont aussi à envisager, au cas par cas. Par exemple, modifier l'enchaînement des cultures

dans la rotation peut limiter les situations où il est nécessaire de détruire des graminées en période hivernale. Et en non labour, implanter une orge de printemps derrière des betteraves, un tournesol ou un maïs grain semble a priori moins problématique que derrière un précédent blé.

Il existe d'autres techniques de destruction des adventices : le désherbage thermique à la flamme ou à l'eau chaude, le jet d'eau haute pression, le désherbage électrique... Encore à l'état de prototypes ou d'équipements spécialisés pour cultures à forte valeur ajoutée, elles devront être encore adaptées pour un usage en grandes cultures. Le désherbage électrique est actuellement testé par Arvalis à St Hilaire-en-Woëvre (55), pour en mesurer l'efficacité sur différentes cibles ainsi que son impact sur la vie du sol.

Les réflexions en cours dans les systèmes de grandes cultures s'intéressent de plus en plus à l'introduction de l'élevage ou de la méthanisation. Ces pratiques sont favorables à la gestion des adventices, en diversifiant les rotations culturales et en exportant des couverts bien développés (ainsi que les adventices qui y poussent).

Tous ces leviers ont cependant leurs limites techniques (voir ZOOMS pages suivantes). Il existe aussi des impasses dans certaines situations, sans réelle solution à ce jour (tableau 1). La mise en œuvre de leviers de substitution au glyphosate pose aussi question car elle engendre des coûts supplémentaires. Une évaluation économique de ces différents leviers est en cours.

Jérôme Labreuche – j.labreuche@arvalis.fr
Benjamin Perriot, Lise Gautellier Vizioz, Damien Brun,
Anthony Uijtewaal, Ludovic Bonin
ARVALIS - Institut du végétal
Fanny Vuillemin, Frank Duroueix - TERRES INOVIA
Rémy Duval, Cédric Royer - Institut Technique de la Betterave
Charlène Buridant - FNAMS
Alain Rodriguez - ACTA

DIFFICILE DE REMPLACER LE GLYPHOSATE PAR D'AUTRES HERBICIDES

Le glyphosate, ou N-phosphonométhyl glycine, est un dérivé d'un acide aminé (la glycine) qui inhibe une enzyme participant à la biosynthèse des acides aminés aromatiques, essentiels à l'alimentation des plantes. Cette enzyme (EPSP synthase) ne se retrouve que chez les plantes et, sous une forme similaire, chez quelques micro-organismes.

Par ce mode d'action original, le glyphosate contribue à diversifier les modes d'action herbicide - un levier essentiel pour lutter et prévenir le développement de populations adventices résistantes. Son utilisation est cruciale pour gérer en interculture des adventices

résistantes (vulpin, ray-grass, ambrosie...). Sa suppression éventuelle pourrait impacter, d'une façon générale, l'usage des herbicides dans les cultures. En dehors du glyphosate, le 2,4D et le dicamba sont les deux seules substances actives antidicotylédones actuellement homologuées en interculture. Pour l'instant, aucun bioherbicide n'est encore autorisé pour cet usage. Les perspectives d'offre de substances actives remplaçant le glyphosate sont inexistantes à court terme, notamment si l'on vise une efficacité sur les graminées.

DÉSHERBER SANS GLYPHOSATE : des solutions alternatives mais aussi des inconvénients et des problèmes techniques

USAGE	LEVIERS DE SUBSTITUTION	IMPASSES, LIMITES ET RISQUES TECHNIQUES
Destruction des vivaces et pluriannuelles pendant l'interculture	Herbicides dans les cultures, si possible Travail du sol répété pendant l'interculture (estival pour la gestion du chardon) 2,4D ou Dicamba pendant l'interculture Rotation culturale	Travail du sol peu efficace en période hivernale (ex : liseron entre deux maïs) Chiendent, sorgho d'Alep : risque élevé de développer des résistances aux antigraminées foliaires
Gestion des adventices annuelles ou vivaces en pré ou post-récolte	Désherber les cultures autant que possible (leviers agronomiques, mécaniques ou chimiques) Travail du sol pendant l'interculture ou herbicides (2,4D ou Dicamba) pour affaiblir les vivaces Andainage avant récolte, pour faciliter cette dernière	Coût et temps de travail de l'andainage Pas de solution actuellement pour la gestion des adventices pendant le rouissage du lin fibre (risques pour la qualité du lin)
Destruction d'adventices annuelles, repousses et couverts végétaux pendant l'interculture (avant semis)	Travail du sol profond (retournement) Travail du sol superficiel (sur toutes petites adventices, ou de plus grandes maïs en conditions « séchantes ») Couverts compétitifs des adventices (effets pouvant être maximisés avec des couverts récoltés : dérobées, CIVE...) 2,4D ou Dicamba pendant l'interculture sur quelques cibles dicotylédones comme les repousses de colza Enchaînements de cultures éventuellement modifiés : gestion des repousses facilitée, périodes de destruction d'une flore difficile décalée en période sèche...	Travail du sol superficiel peu efficace en conditions humides ou peu séchantes (notamment sur graminées tallées : repousses, adventices, prairies) Gestion mécanique de l'ambrosie incontournable pendant l'interculture (travailler 100% de la surface) Augmentation des besoins en travail du sol (temps de travaux, mécanisation, fioul, gaz à effet de serre...) Perte de certains bienfaits de l'agriculture de conservation (perturbation du sol au semis favorisant les levées d'adventices dans la culture, davantage de battance et d'érosion, milieu perturbé moins favorable à certaines formes de biodiversité...) Préparation du lit de semences contrainte par la nécessité de détruire les adventices et pouvant aboutir à une moindre levée des cultures : travail en conditions humides pouvant créer des mottes ou semelles de travail ; travail en conditions sèches pouvant dessécher les adventices mais aussi le lit de semences
Destruction d'adventices annuelles en prélevée de la culture (après semis)	Anticiper si possible la destruction des adventices avant le semis Décaler l'intervention en postlevée dans la culture Désherbage mécanique à l'aveugle (ex : herse-étrille quelques jours après semis et avant la levée)	Augmentation de l'utilisation d'herbicides dans les cultures Augmentation des coûts de désherbage Impossibilité de réaliser le désherbage mécanique en cas de pluies entre le semis et la levée
Désherbage de cultures fourragères porte-graine	Travail plus ou moins superficiel du sol en hiver (vibroculteur ou herse plate suivi de passage de herse-étrille) Implantation sous couvert	Efficacité du travail du sol parfois insuffisante Difficulté ensuite de récolte en terres caillouteuses
Entretien des zones non agricoles	Désherbage thermique (eau chaude, flamme), électrique ou mécanique (tonte, brosse) Modification des aménagements pour limiter/faciliter le désherbage	Temps de travail et coût nettement augmentés Technologies en cours de développement, non matures pour un usage en grandes cultures
Régulation des jachères	Broyage Utilisation d'autres herbicides (selon le couvert en place)	Temps de travail et coût augmentés Risque pour la faune Risque de grenaison d'adventices (ex : chardon) si les périodes d'interdiction de broyage sont respectées
Destruction de prairies	Travail superficiel du sol : déchetage et déracinement (passages répétés en conditions sèches) Retournement du sol (lorsque c'est possible)	Perte de production de la prairie, devant être détruite de manière anticipée Temps de travail et coût augmentés Travail du sol plus important pouvant avoir des impacts négatifs dans des sols « difficiles » (argileux, pierreux, en pente...)

Tableau 1 : Leviers de substitution, limites et impasses pour les différents usages du glyphosate

ZOOM

LE TRAVAIL DU SOL À L'INTERCULTURE est un levier essentiel

L'efficacité du travail du sol sur les adventices est très variable selon l'espèce d'adventice, son stade, le type d'intervention (outil, profondeur), le nivellement du sol, les conditions climatiques...



Les adventices sont plus faciles à détruire à l'occasion d'une reprise de labour qu'en situation non labourée.

Les modes d'action des outils de travail du sol sur les adventices vont de l'enfouissement (travail profond, ou travail superficiel s'il s'agit de toutes jeunes adventices), au déracinement (« scalpage », efficace notamment en conditions séchantes) en passant par la lacération des parties aériennes.

Le retournement du sol à l'aide d'une charrue pendant l'interculture permet le plus souvent d'enfouir et de détruire correctement les adventices annuelles et les couverts végétaux. Cependant les labours n'ayant pas retourné correctement la terre et la germination d'adventices sur les labours pendant l'hiver peuvent poser problème. Selon les conditions météo, le type et le stade des adventices, la reprise de labour peut détruire partiellement, voire totalement, les adventices restantes grâce à l'émiettement et au nivellement d'un sol qui présentait initialement un profil très irrégulier.

Choisir l'outil adapté aux conditions du travail du sol

Les techniques sans labour sont complexes à mettre en œuvre en l'absence de glyphosate. Un travail superficiel peut avoir une très bonne efficacité sur adventices très jeunes, mais dès qu'elles sont plus développées, les résultats sont plus aléatoires.

Le type d'outil utilisé impacte la destruction des adventices. En conditions assez séchantes, il est impératif de déraciner les plantes sur 100 % de la surface. Les outils à dents équipées de socs larges sont les plus adaptés à cet objectif (figure 2). Le choix d'un outil adapté ne garantit cependant pas une efficacité optimale. En effet, si les conditions climatiques ne sont pas séchantes, comme en fin d'automne ou

au printemps, un simple déracinement de graminées a une efficacité limitée (voir *En savoir plus*). Toutefois, à climat identique, on obtient de meilleures efficacités lors de reprises de labour qu'en travail superficiel, grâce à l'action d'enfouissement à l'occasion du nivellement du sol. L'impact des conditions climatiques est moins marqué sur la plupart des dicotylédones, qui présentent une moindre capacité à repiquer après avoir été déracinées que les graminées.

La suppression potentielle du glyphosate risque d'augmenter sensiblement les besoins en travail du sol, ce qui aura inévitablement des conséquences économiques (temps de travaux, mécanisation, gaz à effet de serre...). Sur un plan agronomique, les pratiques de travail du sol ne seront plus uniquement optimisées pour préparer le lit de semences de la culture mais devront intégrer la destruction des adventices.

Cela peut aboutir à une moindre levée des cultures en cas de travail en conditions humides pouvant créer des mottes ou des semelles, ou en conditions sèches pouvant dessécher les adventices mais aussi le lit de semences ; le risque d'érosion peut aussi augmenter. Enfin, les possibilités d'intervention mécanique sont restreintes en sortie d'hiver en sols argileux ou hydromorphes.

DESTRUCTION DES REPOUSES : hors labour, les outils animés et les cultivateurs sont les plus efficaces

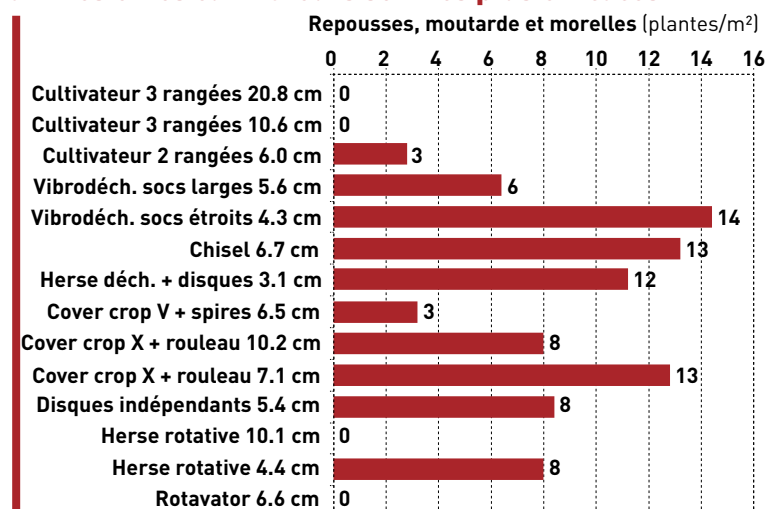


Figure 2 : Comparaison de l'action de destruction de repousses de blé développées, moutardes et morelles après passage de différents matériels pour différentes profondeurs de travail. Boigneville (91), 21 septembre 2009. Conditions assez séchantes, 71 plantes/m² dans la parcelle témoin

En savoir plus

Plus d'informations sur l'efficacité de destruction du ray-grass par diverses opérations de travail superficiel sur <http://arvalis.info/1gs>

ZOOM

PROFITER DU CLIMAT en interculture courte d'été



Les graminées tallées sont plus faciles à détruire en été et conditions sèches qu'en hiver où elles risquent de repiquer.

Le dessèchement des adventices est assez facile à obtenir en été grâce à la forte évapotranspiration de cette saison. Il suffit de déraciner les plantes annuelles pour les détruire. En revanche, le risque de dessèchement du futur lit de semences de la culture à implanter est élevé lorsqu'il s'agit de colza, de prairies, de couverts végétaux et de certaines cultures porte-graine. Il est alors parfois préférable de différer la destruction des repousses de céréales dans la culture et de limiter le travail du sol dans le lit de semences. L'implantation de cultures sous couvert d'une culture précédente peut aussi limiter les besoins en herbicides en interculture, telles les cultures

fourragères porte-graine installées dans un colza. La nouvelle culture déjà installée sera à même de concurrencer les adventices et les repousses après la récolte de la culture précédente.

Dans le cas des céréales et protéagineux d'hiver implantés derrière des précédents récoltés en été (colza, blé...), la période d'interculture estivale est favorable à la destruction mécanique d'adventices. En non labour, ce sera pour détruire les adventices présentes lors de la récolte du précédent ainsi que celles qui lèveront ultérieurement. L'objectif est d'avoir détruit toute adventice vers la mi à la fin septembre ; si l'on débute trop tard, les adventices, qui seront développées, seront difficiles à détruire avant le semis, le climat devenant moins séchant en octobre. Par exemple, l'interculture sera travaillée superficiellement environ toutes les trois semaines, en profitant des périodes sèches et en privilégiant les outils à dents équipées de socs larges. En cas de levée d'adventices juste avant le semis (après un faux-semis), un travail superficiel sur toute la surface du sol au semis (par exemple, avec une herse rotative) peut assurer une destruction satisfaisante des adventices si elle est réalisée au stade « germination » à « 1 feuille ».

Le semis direct sera, en revanche, rarement possible sans glyphosate. Ce type de semis sera souvent limité au semis de céréales derrière des précédents récoltés tard et laissant un sol propre.

ZOOM

EN L'ABSENCE DE LABOUR, difficile de contrôler la flore adventice avant des cultures de printemps

La plupart des cultures de printemps sont implantées à des périodes où le climat est encore peu séchant et sont précédées par la période hivernale. Ces conditions humides sont peu propices à la destruction d'adventices par dessèchement, sauf avant des cultures de printemps (maïs, soja) semées assez tard par printemps sec.

La présence d'un couvert peut contrôler le développement des adventices mais, s'il n'a pas totalement joué ce rôle, il décale les périodes de destruction tard en automne en conditions peu

favorables. Le retournement du sol par un labour reste alors l'option la plus sécurisante.

Là où le labour n'est pas possible ou non souhaité, se passer de glyphosate reste compliqué pour installer des cultures de printemps sur un sol propre. Des pistes existent, certaines très exploratoires, d'autres aléatoires ou allant à l'encontre des réglementations :

• **Faire des couverts très concurrentiels qui seraient détruits mécaniquement par broyage, rolo faca...**

Cela suppose des couverts très développés, homogènes et réussis tous les ans - un objectif illusoire dans certains milieux (étés secs, manque d'azote disponible...).

• **Semer très tôt les couverts dès la moisson (ou à la volée avant récolte) et les détruire tôt en conditions encore séchantes comme mi à fin septembre.** Cette pratique n'est pas autorisée en zone vulnérable par la directive Nitrates mais doit être explorée comme un compromis entre différents objectifs (piégeage du nitrate, réduction de l'usage des herbicides ou sortie du glyphosate, gestion durable des sols). Ce pourrait être une porte de sortie pour gérer des couverts n'ayant pas totalement joué leur rôle d'étouffement des adventices.

• **Laisser les sols nus pendant l'interculture et réaliser un travail superficiel répété.** C'est une pratique courante en agriculture biologique en l'absence de labour. Les adventices sont détruites au fur et à mesure de leur levée, de manière à obtenir des sols « propres » en entrée d'hiver. Cette pratique pose cependant question en sol fragile ou pentu (structure du sol, érosion...).



Arvalis a conduit en 2018 ses premiers essais de désherbage électrique.

• **Faire appel à des techniques innovantes, comme le désherbage électrique.** Si cette technique confirme son efficacité (y compris en conditions humides) tout en respectant la microfaune, avec un débit de chantier correct et un coût accessible en grandes cultures, elle pourrait sortir des impasses techniques ou limiter les désagréments des solutions alternatives dans certains cas.

ZOOM

ATTENTION aux adventices vivaces !

L'une des utilisations essentielles du glyphosate est la gestion des vivaces et des adventices pluriannuelles, qu'il contribue à gérer dans la rotation. Si le glyphosate est interdit, les moyens substitutifs de lutte doivent viser si possible l'arrachement des pieds avec leur système racinaire et, au minimum, limiter leur développement (tableau 3). Dans tous les cas, la gestion des vivaces sans glyphosate sera très compliquée en raison de la forte variabilité de l'effet des pratiques de gestion mécanique, constatée notamment en AB. Le travail du sol est le principal levier pour atteindre ces objectifs. Selon le type de vivace, le type et/ou la fréquence d'utilisation des outils de travail du sol seront différents. Afin d'épuiser les rhizomes de chardon et de liseron, le labour à au moins 20 cm est conseillé ; en revanche, il est peu efficace sur

rumex. La période de labour idéale diffère selon les espèces d'adventices.

Si un travail profond du sol n'est pas possible ou souhaité, opter pour le passage toutes les trois semaines d'outils à dents équipées d'ailettes larges se recouvrant entre elles à 8-10 cm de profondeur. Ces passages *répétés* – faute de quoi, le fractionnement des rhizomes de certaines vivaces conduirait à les multiplier ! – freinent le développement des chardons, rumex et lisérons. Les rhizomes de chiendent seront extirpés par un déchaumeur à dents en été puis laissés à dessécher en surface. Les fauches ou tontes répétées des adventices poussant dans une prairie ou une luzerne affaiblissent eux aussi le système racinaire des vivaces, notamment du chardon et du rumex.

En culture, le seul levier disponible reste souvent les herbicides chimiques, plus ou moins nombreux selon la culture, l'espèce visée et son stade de développement. Les solutions peuvent être assez nombreuses dans les céréales : bases sulfonylurées, clopyralid... pour le chardon, dicamba, 2,4D ou encore fluroxypyr pour le liseron.

Le choix des cultures dans la rotation vient en complément. Il joue un rôle particulièrement important pour le contrôle du chiendent, dont l'installation dans une parcelle est favorisée par les cultures peu étouffantes ou peu couvrantes. La lutte chimique contre cette adventice n'est réellement efficace que dans les cultures de dicotylédones (pois, betterave, colza). Quoi qu'il en soit, il faudra être très vigilant dès le début afin d'éviter que le nombre des vivaces ne s'envole au fil des ans.



Le projet CAPABLE tente d'expliquer la variabilité de la gestion non chimique des vivaces.

CONTRE LES VIVACES : combiner les méthodes pour viser l'épuisement

	Travail du sol	Fauche/Tonte	Couverts/ Rotation	Herbicides en culture
Chardon des champs	Labour > 20 cm Déchaumages profonds <i>répétés</i> (outil à dents à privilégier) en interculture d'été Éviter un travail avant une culture de printemps (risque de dessécher le lit de semences)	En luzerne : fauchage 2 fois/an sur plusieurs années. En prairies : fauches successives	Planter un couvert ou une culture étouffante (seigle, association pois/blé)	Sulfonylurées (metsulfuron, tribénuron...), clopyralid...
Rumex	Déchaumages ou scalpages <i>répétés</i> dès la reprise des pivots. Travailler en conditions sèches Privilégier un outil qui travaille <i>toute</i> la surface du sol	Fauche des prairies régulière. Éviter les montées à graine Éviter le surpâturage (sol nu)	La couverture du sol doit être rapide, y compris en automne Intérêt pour les germinations, mais peu d'effet sur les adultes	Fluroxypyr, sulfonylurées (metsulfuron, tribénuron, prosulfuron...), 2.4D
Chiendent et sorgho d'Alep	Passages répétés d'outils à dents en conditions sèches Combiner avec l'arrachage/extirpation des rhizomes		Effet du couvert (ou de la culture) seulement si étouffant, c'est-à-dire bien développé	Antigraminées foliaires (cléthodime, fluazifop...) dans des cultures de dicotylédones Sulfonylurées (foramsulfuron, rimsulfuron, sulfosulfuron, propoxycarbazone) en maïs conventionnel et céréales à paille
Liserons	Labour > 20 cm (affaiblissant) Déchaumage profond (outil à dents) en interculture d'été toutes les 3 semaines Attention : le risque de fractionnement et régénération est assez important		Effet réel de la rotation avec des cultures hivernales (maïs pas d'éradication)	Dicamba, 2.4D - ou encore fluroxypyr sur adventices assez développées Liseron des haies : sulfonylurées et imazamox en postlevée sur tournesol (VTH), soja, pois et féverole

Tableau 3 : Moyens de lutte contre les vivaces les plus fréquentes. Même combinés, le travail du sol, la rotation, l'implantation de couverts, les fauches et les quelques herbicides encore disponibles et efficaces contre les vivaces ne se substitueront pas totalement au glyphosate.

EXEMPLE DE PRÉPARATION D'UN SOL AVANT UNE CULTURE DE PRINTEMPS (TOURNESOL, SOJA, MAÏS...)



Les outils de scalpage (ici des ailettes montées sur les dents d'un cultivateur) déracinent les adventices sans pour autant remuer la terre sur plus de dix centimètres.

À l'automne, effectuer un travail profond qui mélange intensément les couches de sol (au cultivateur) ou un scalpage à 8-10 cm de profondeur avec un outil type vibroflex équipé d'ailettes. Puis effectuer au printemps une reprise du sol avec un vibroculteur. Au printemps, il faut veiller particulièrement à limiter la création de terre excessivement fine dans les sols

limoneux ou en pente, à éviter de créer ou remonter des mottes, à limiter le tassement des roues et ne pas travailler sur sol humide pour ne pas le lisser... Sur limons, les destructions d'adventices sont faciles si elles sont jeunes. Si les germinations sont plus profondes ou les adventices plus développées (au-delà de 2-4 feuilles), un travail plus profond est nécessaire, de préférence au vibroculteur. Ces pratiques amènent des difficultés en sols argileux : un travail tardif réalisé dans les conditions humides du printemps risque de dégrader la structure du sol (améliorée par l'hiver) et d'endommager la qualité du lit de semences pour la culture de printemps. Ainsi on peut se retrouver, certaines années pluvieuses, avec une structure de sol compactée par des passages excessifs d'outils et un futur lit de semences dégradé, ce qui peut nuire au peuplement ainsi qu'à l'enracinement et donc au rendement ; le tournesol y est particulièrement sensible, suivi du soja et du maïs.