

## SYSTÈMES DE CULTURE

# RÉDUIRE LES HERBICIDES en Midi-Pyrénées

**La faisabilité, les performances et la durabilité de systèmes de culture économes en herbicides ont été évaluées durant neuf ans sur des sols argilo-calcaires du Lauragais par Arvalis, en partenariat avec Terres Inovia et l'ACTA.**



Quatre systèmes économes en herbicides (Ecophyto) et deux systèmes typiques de la région Midi-Pyrénées ont été comparés sur leur flore adventice, l'état sanitaire des cultures, leur rendement...

## En savoir plus

Retrouvez le détail des densités des quatre adventices mesurées dans les cultures des différents systèmes sur <http://arvalis.info/1q2>

Une expérimentation « Systèmes de culture » a été mise en place sur la station inter-instituts de Baziège-En-Crambade (31) de 2010 à 2018, dont six ans dans le cadre du projet DEPHY EXPE « ECOHERBMIP ». L'essai étudie les problématiques liées au contrôle des adventices en systèmes de grandes cultures non irriguées en sols argilo-calcaires, et plus précisément dans les petites régions agricoles du Lauragais et des coteaux du Gers. L'objectif est de maintenir les performances économiques malgré un moindre recours aux herbicides, et de mesurer sur le moyen terme la faisabilité et les effets cumulatifs des techniques mises en œuvre pour maîtriser l'enherbement des parcelles.

Le système de culture dominant dans ces régions est une rotation « blé-tournesol » avec, selon les exploitations, un travail du sol basé sur un labour ponctuel d'automne avant la culture de printemps ou pas de labour. En l'absence de labour, le travail du sol est simplifié, sans retournement. La gestion

« classique » de la flore adventice, où domine le ray-grass, s'appuie principalement sur une utilisation raisonnée mais non restrictive des herbicides.

### Objectif : réduire de moitié la fréquence des traitements herbicides

Six systèmes de culture ont ainsi été mis à l'épreuve (figure 1) : deux systèmes dits « classiques », à rotation courte blé dur-tournesol, représentatifs de la région, l'un avec labour (S1), et l'autre sans labour (S3); et quatre systèmes économes en herbicides, dits « Ecophyto ». L'objectif des systèmes Ecophyto est de réduire d'au moins 50 % l'indicateur de fréquence des traitements (IFT) herbicides par rapport aux systèmes classiques équivalents. Dans ces systèmes, les règles de décision s'appuient sur un usage des herbicides en dernier recours ; elles visent un semis sur sol dépourvu d'adventices et la préservation du potentiel des cultures par rapport à la concurrence des adventices.

Deux des systèmes Ecophyto, S2 et S4, sont construits sur les bases des systèmes « classiques » à rotation

## À RETENIR

En rotation courte, le labour est un levier incontournable pour contrôler le ray-grass.

En l'absence de labour, une rotation longue et diversifiée assure mieux la durabilité d'un système économe en herbicides qu'une rotation courte.

Le système économe avec labour présente de bonnes performances à la fois techniques, économiques et environnementales.

**PERFORMANCES : deux systèmes Ecophyto se distinguent, l'un à rotation courte, l'autre à rotation longue**

	Temps de travail total (h/ha)	Consommation de carburant (L/ha)	Marge nette* (€/ha)	IFT herbicides	Émissions totales de GES (kg éqCO <sub>2</sub> /ha)	Bilan énergétique (MJ/ha)	Note de satisfaction du désherbage
S1	6,7	88,5	665	1,74	1995	91083	8,1
S2	6,9	91,9	747	0,53	1930	93861	7,2
S3	6,8	88,7	535	2,18	1981	83857	6,1
S4	7,7	96,5	544	0,83	2008	83837	5,1
S5	7,1	89,4	467	1,15	1797	82965	5,3
S6	7,5	94,7	502	1,35	1812	88332	6,3

**Tableau 1 : Principaux indicateurs de performances calculés à l'aide de l'outil SYSTERRE. (\*) Hors aides découplées.**

courte, mais le désherbage chimique a été partiellement remplacé par des leviers agronomiques et mécaniques. Ces systèmes diffèrent entre eux par la présence (S2) ou l'absence (S4) de labour. De plus, dans le système S4, un couvert végétal d'interculture a été mis en place avant la culture de printemps.

Les deux derniers systèmes, S5 et S6, ont été reconçus selon les principes de l'agro-écologie. Leur rotation s'étale sur six ans. Dans le S5, les intercultures sont à sols nus, alors que dans le S6, les intercultures longues avant les cultures de printemps reçoivent un couvert végétal.

Les quatre systèmes économes mettent en œuvre différents leviers agronomiques de contrôle des adventices (labour, faux-semis, semis décalé...) et des techniques alternatives de désherbage (herse étrille, binage, désherbage chimique localisé).

**Certains leviers s'avèrent très efficaces**

Parmi les leviers mis en œuvre, le décalage de la date de semis du blé dur, de 14 jours en moyenne, a prouvé son intérêt pour réduire la pression de salissement du ray-grass, ainsi que sa faisabilité, avec une prise de risque limitée. Dans les systèmes à rotation courte (S2 et S4), il a pu être réalisé huit fois sur neuf et, même s'il est difficile d'isoler l'effet d'un seul levier au sein d'un système, il semble avoir fortement contribué à réduire l'IFT herbicides de plus de 50 % par rapport aux systèmes classiques équivalents S1 et S3. Ce décalage n'a pas entraîné de différence significative sur le rendement du blé dur, en moyenne sur la durée de l'expérimentation.

En raison des sols argileux qui ont une vitesse de ressuyage lente en hiver, la herse-étrille n'a pu être passée en blé dur dans des conditions optimales que deux années sur neuf. Aussi, dans le contexte de l'étude, l'utilisation de cet outil de désherbage a pu contribuer au contrôle des mauvaises herbes dans les céréales.

Le binage du tournesol a pu être réalisé de manière satisfaisante huit années sur neuf. Associé à un désherbage localisé sur la ligne de semis (système « herbi-semis »), il a fortement contribué à la réduction de l'IFT herbicide sur tournesol : -63 % en

moyenne sur neuf ans. Le désherbage du tournesol a été considéré comme satisfaisant.

**Une flore adventice généralement maîtrisée**

La caractérisation, quantitative et qualitative, de la flore adventice et de son évolution représentait une donnée majeure compte tenu des objectifs du projet. Chaque année, un premier relevé par comptages au cadre était réalisé avant la première intervention de désherbage de postlevée, fournissant la densité d'adventices par m<sup>2</sup>. Un second relevé était réalisé avant récolte selon la méthode « Barralis » (une échelle d'évaluation visuelle globale) ; il s'accompagnait le plus souvent d'une note de satisfaction du désherbage. La durée conséquente de l'expérimentation a permis de caractériser l'impact des six systèmes sur l'évolution à moyen terme de la flore adventice. Quatre espèces dominantes (ray-grass, anthémis élevée, véronique à feuilles de lierre et chénopode blanc) ont bénéficié d'un suivi rapproché (figure 2).

Le ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum*) est l'adventice la plus représentée dans le dispositif expérimental, et l'une des plus problématiques. L'évolution de la population de ray-grass s'est avérée peu dépendante du niveau d'utilisation de la lutte chimique. Ses effectifs ont rapidement crus entre le début et la fin du projet sur deux des systèmes en rotation courte : le S3 (classique) et le S4 (économe), tous deux sans labour, alors que dans le S1 et le S2, le labour a stabilisé ses effectifs. Malgré l'absence de labour en S6, l'allongement et la diversification de la rotation ont maintenu la population de ray-grass à un faible niveau ; ce bon contrôle peut être aussi attribué en partie à l'effet de rupture au sein de la rotation dû à l'enchaînement de deux cultures d'été successives. Cependant, même s'il s'installe de manière privilégiée dans les

**-63%**

de réduction moyenne sur neuf ans de l'IFT herbicides sur tournesol.



**Le désherbage localisé sur la ligne de semis et le binage inter-rang ont fortement contribué à la réduction de l'IFT herbicide sur tournesol.**

SIX SYSTÈMES COMPARÉS : des rotations courtes ou longues, avec et sans labour, avec ou sans couvert

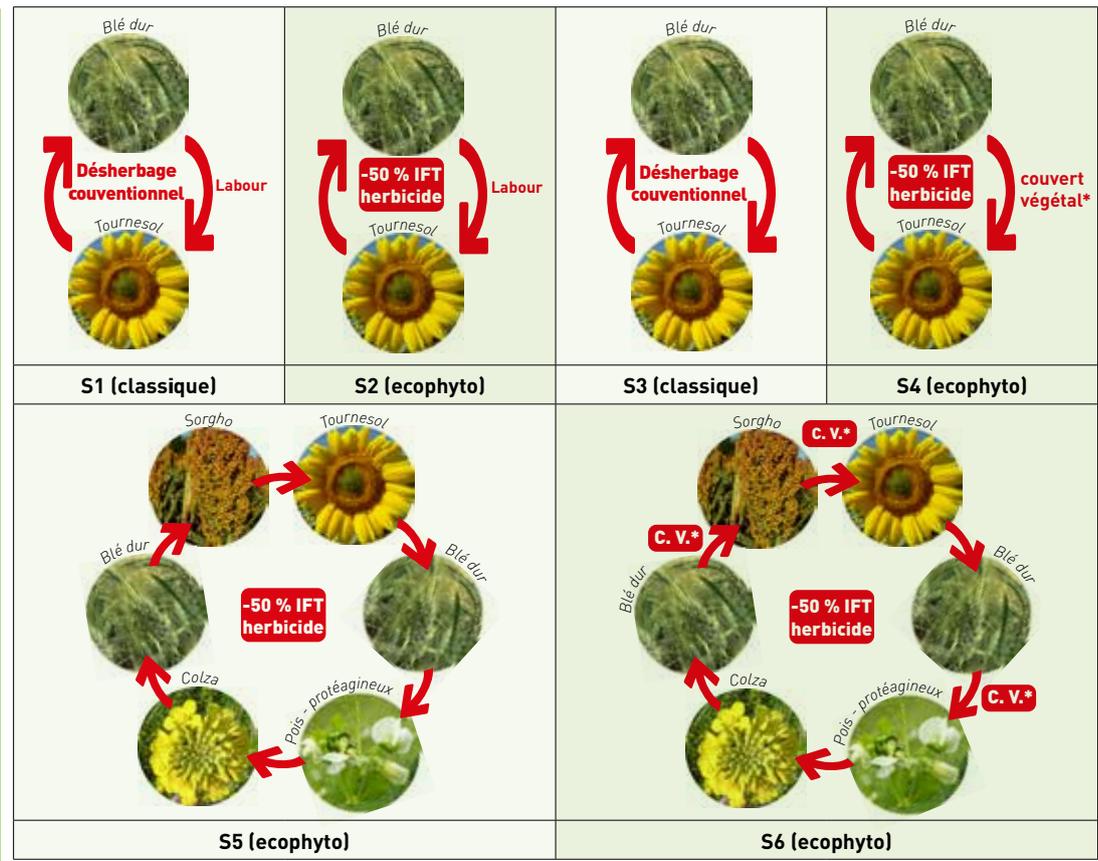


Figure 1 : Présentation des six systèmes de culture évalués sur la durabilité de la gestion des adventices et le maintien des performances des cultures principales.

cultures d’hiver, le ray-grass n’est pas absent des cultures de printemps ; sa présence plus ou moins forte dans celles-ci peut limiter l’efficacité du levier « rotation ».

Dicotylédone annuelle à levée automnale et hivernale, l’anémis élevée (*Anthemis altissima*) est très présente dans les sols argilo-calcaires d’Occitanie - et très concurrentielle. Sa dynamique d’évolution au cours des neuf ans d’essai illustre la vitesse à laquelle la flore adventice peut augmenter après un événement cultural imprévu. Dans les systèmes en rotation courte, les peuplements sont restés modérés. Par contre, en S5 et S6, un échec de désherbage dans le colza en 2014 a entraîné, malgré un faible peuplement initial, une très forte augmentation de densité dans le blé suivant; mais le renforcement des moyens de lutte, dont la lutte chimique, a été récompensé par une décroissance forte et assez rapide des densités. Les plus

faibles infestations en S6 sont en partie attribuables à la présence d’un couvert végétal dans les intercultures longues.

La véronique à feuille de lierre (*Veronica hederifolia*), à levée automnale, est présente uniquement dans les cultures d’hiver. Sa faible nuisibilité et sa faible productivité semencière en font une espèce peu gênante. Bien que davantage présente à mi-parcours de l’expérimentation, aucune évolution significative de densité liée à un système de culture n’a pu être mesurée.

Le chénopode blanc (*Chenopodium album*) était présent dans les cultures de printemps et d’été ; des levées de fin d’été ou début d’automne ont été ponctuellement observées en colza et en pois d’hiver. Le chénopode blanc a été bien contrôlé dans tous les systèmes économes en herbicides. Les systèmes, et notamment le travail du sol, n’ont pas eu d’effet significatif sur son évolution.

Un IFT réduit et des performances globalement conservées

Les systèmes de culture ont tous été décrits et renseignés dans le logiciel Systerre. Celui-ci a calculé différents indicateurs de performance (tableau 1) et effectué une analyse multicritère. Les calculs ont été réalisés sur six campagnes (2013 à 2018) de



La combinaison de leviers agronomiques et techniques a préservé les performances et la durabilité des systèmes Ecophyto sur les neuf ans de l’expérimentation.

© J.-L. Verdier - ARVALIS

façon à couvrir une rotation longue complète et, de ce fait, trois rotations courtes.

En rotation courte, le système économe avec labour (S2) présente de bonnes performances sur les différents indicateurs. Le labour a très bien régulé les graminées : l'objectif de réduction de 50 % de l'IFT herbicide a été dépassé. Même dépassement pour le système S4 (sans labour) ; toutefois, la forte réduction de l'IFT s'est faite au prix d'une dégradation progressive de la satisfaction du désherbage ainsi que de l'augmentation du temps de travail et de la consommation en carburant. Ces deux systèmes économes ont préservé les performances économiques (marges nettes) des systèmes classiques équivalents (S1 et S3 respectivement).

En rotation longue, la diversification de la rotation a

contribué à réguler les populations d'adventices quand les « nouvelles » cultures étaient maîtrisées et réussies. Le système S6 avec couvert végétal s'avère plus performant pour les indicateurs « marge nette » et « satisfaction de désherbage ». En revanche, l'objectif de réduction de l'IFT, de -40 % en moyenne, n'est pas totalement atteint. Dans ce système, en effet, il a souvent fallu détruire chimiquement les couverts végétaux, étant donné la difficulté à travailler un sol argileux en sortie d'hiver.

Jean-Luc Verdier - j.l.verdier@arvalis.fr

ARVALIS - Institut du végétal

Alain Rodriguez - ACTA

Fanny Vuillemin - TERRES NOVIA

Paloma Cabeza-Orcel - p.cabeza@perspectives-agricoles.com

**FLORE ADVENTICE : pas de densification en systèmes économes, sauf en rotation courte sans labour**

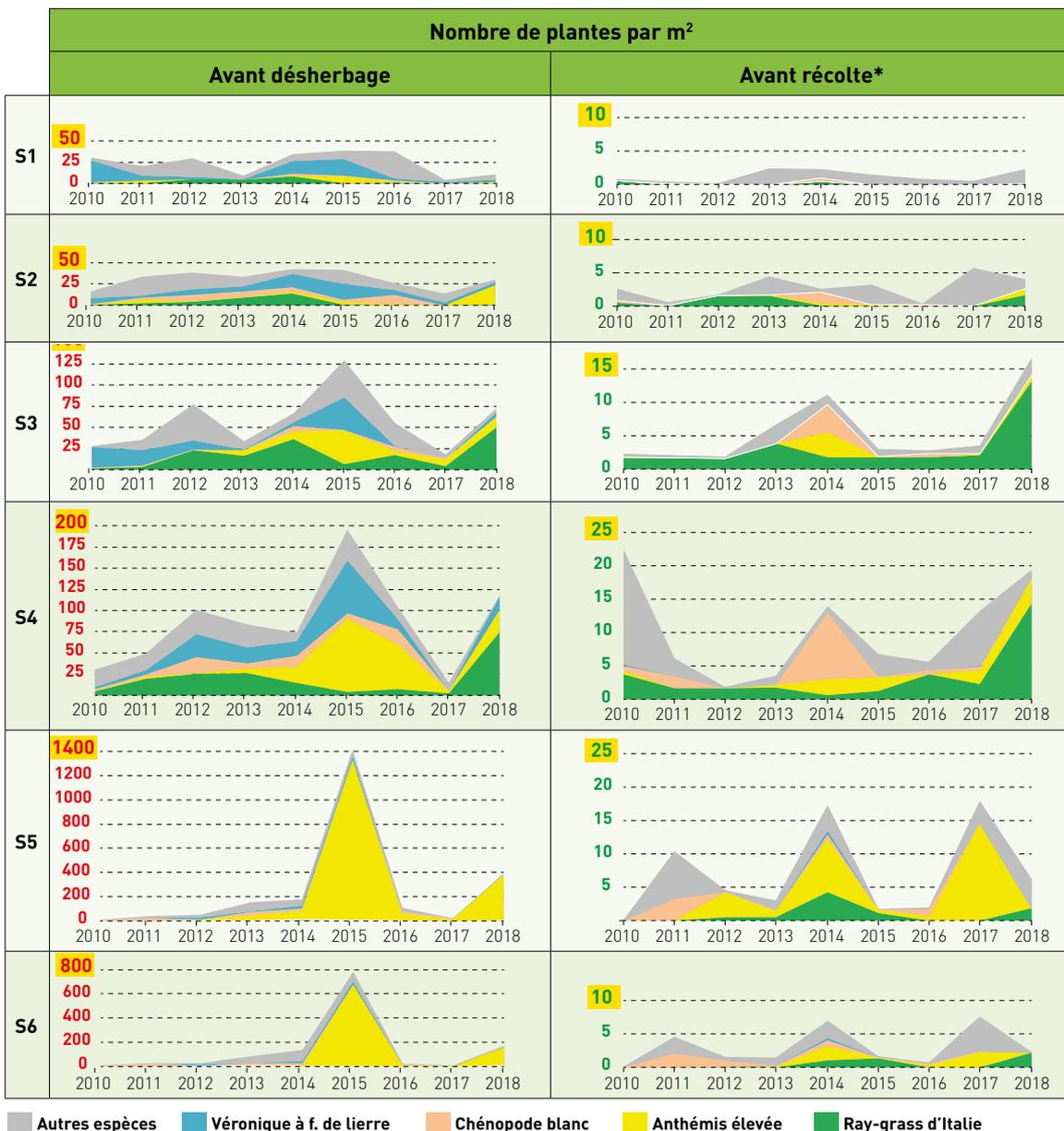


Figure 2 : Évolution annuelle de la flore adventice dans les six systèmes étudiés. Moyennes annuelles. (\*) Note « Barralis » transformée en densités d'adventices. L'échelle de densité varie fortement entre les comptages « Avant désherbage » et « Avant récolte\* ».