

▶▶ ALTERNATIVES AU GLYPHOSATE

DAVANTAGE de travail du sol en vue

Alain Rodriguez - alain.rodriguez@acta.asso.fr

◆ Fanny Vuillemin - f.vuillemin@terresinovia.fr


Jérôme Labreuche - j.labreuche@arvalis.fr

Avec la collaboration de Benjamin Perriot (Arvalis), Clément Vullierme (Acta) et Matthieu Abella & Franck Duroueix (Terres Inovia)

Essais au champ, conception de systèmes de culture sans glyphosate, ateliers participatifs... Le projet AGATE GC qui vient de s'achever a mené la bataille sur tous les fronts. Le bilan du projet met en avant des alternatives à l'efficacité limitée et majoritairement orientées vers le travail du sol, ainsi que le besoin de bien accompagner les agriculteurs dans la transition vers le sans glyphosate.



Le projet « Alternatives au Glyphosate en Grandes Cultures » (AGATE GC) a débuté en juillet 2019 et s'est terminé en décembre 2022. Il s'inscrit dans le cadre du plan Écophyto II+ qui cherche à diminuer l'emploi des produits phytosanitaires - dont les herbicides. Porté par l'Acta et rassemblant Arvalis, Terres Inovia, l'Institut Technique de la Betterave (ITB) et les Chambres d'agriculture de l'Aude et de l'Ariège, AGATE GC a mis en place des essais ciblés sur les périodes d'interculture, organisé des ateliers de conception de systèmes de culture sans glyphosate et de partage des expériences sur les réussites et les échecs, et mis en lumière les besoins d'accompagnement des agriculteurs dans cette transition.

Les trois ans et demi du projet AGATE GC ont permis d'identifier divers moyens pour maîtriser les adventices sans glyphosate, mais la tâche est complexe et tout n'est pas résolu. 

À L'ÉCHELLE DE L'INTERCULTURE

Deux types d'essais ont été mis en place pour tester des alternatives à l'emploi du glyphosate : des tests de bioherbicides couplés ou non à des moyens de lutte mécanique et des essais spécifiques au travail du sol.

QUELLES CONCLUSIONS TIRER ?

Les **bioherbicides** utilisés seuls pour gérer les couverts ou les adventices avant semis (acide pélargonique, acide acétique...) se sont tous révélés insuffisants dans les conditions des essais. La combinaison avec un moyen mécanique (rouleaux, herse, broyage...) n'a pas sensiblement amélioré les résultats. Des effets contreproductifs sont même parfois apparus, avec des relevées de repousses ou d'adventices après le passage de la herse, par exemple.

Concernant le travail du sol comme alternative au glyphosate, 60 essais ont été intégrés dans une synthèse qui porte sur des essais d'Arvalis, de Terres Inovia et de l'ITB, pour la plupart réalisés de 2017-18 à 2020-21, ainsi que sur des essais du réseau R2E¹ pour la campagne 2020-21. Sur les essais de la synthèse, les intercultures étudiées pouvaient concerner des cultures d'automne (blé, colza) mais plus fréquemment des cultures de printemps. L'efficacité d'une ou

deux interventions rapprochées dans le temps sur la flore adventice a aussi été étudiée. 429 observations ont ainsi été analysées au total, permettant de discriminer l'effet d'un travail du sol superficiel à une date donnée sur un type d'adventice à un stade donné.

Les dicotylédones se montrent globalement très sensibles à la destruction mécanique par un travail superficiel. Détruire les graminées est, en revanche, bien plus dur. La destruction des graminées tallées s'est notamment avérée complexe en conditions humides².

190 itinéraires techniques ont également été suivis dans ces essais. Pour chacun, les interventions ont été décidées en fonction des objectifs assignés à l'itinéraire (par exemple la profondeur de travail du sol visée), du contexte pédoclimatique, du type d'interculture et de la flore adventice. Les interventions se sont adaptées dans la mesure du possible à la flore adventice présente. L'absence d'herbicide pendant l'interculture est compensée par une augmentation des moyens mécaniques. Une synthèse qualitative de la flore obtenue au semis de la culture permet de dégager les tendances suivantes :

- Les itinéraires où il n'a pas été possible de

Pour espérer semer sur un sol propre sans utiliser de glyphosate, des leviers sont mobilisables :

- le recours au labour ponctuel
- l'insertion de deux cultures de printemps consécutives pour lutter contre les graminées hivernales
- la destruction mécanique avant un tournesol ou un colza.

semer sur un sol exempt d'adventices viables au semis étaient, dans la plupart des cas, conduits sans labour et sans glyphosate. Les cultures de printemps y étaient semées assez précocement, entre février et avril, avec des interventions en conditions peu séchantes. La flore comprenait de fortes densités de graminées adventices ou de repousses de céréales.

- La plupart des situations où il a été possible de semer sur un sol exempt d'adventices sans glyphosate incluaient un labour, ou des semis de blés de colza, ou des semis tardifs de printemps par temps séchant (en avril ou même mai), ou des semis plus précoces (février à avril) mais bénéficiant de conditions assez séchantes pour la saison et d'une flore peu difficile.

(1) Les coopératives Agrial, Dijon Céréales, Nord Négoce, Terrena, Valépi et Vivescia, et l'institut Arvalis-Le Magneraud participent au réseau d'essais R2E.

(2) Les conclusions sur le levier « Travail du sol » ont été détaillées dans l'article « Alternatives au glyphosate : les conditions de l'efficacité du travail superficiel du sol », Perspectives Agricoles n°502, septembre 2022. Une synthèse des résultats est présentée dans le complément web sur <http://arvalis.info/2ib>.

La maîtrise à long terme des graminées adventices est le principal défi à relever en l'absence de glyphosate. →



Les ateliers de réflexion ont suscité l'intérêt des agriculteurs. Outre l'émergence d'idées techniques, ils leur ont permis de se confronter à l'exercice de concevoir un système de culture sans glyphosate.



© F. Vuillemin - Terres Inovia

À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE CULTURE

Trois types d'ateliers d'échange et de réflexion entre agriculteurs, conseillers agricoles et experts ont été mis en œuvre par le projet AGATE GC : des ateliers de conception collective de systèmes de culture ne recourant pas au glyphosate, qui ont fait ressortir bon nombre de leviers techniques intéressants ; des ateliers d'échange entre agriculteurs et conseillers n'ayant pas recours au glyphosate qui ont permis de recenser des solutions et d'identifier des impasses ; et des ateliers plutôt destinés aux experts (instituts techniques, INRAE, APAD) qui, en se penchant sur une thématique précise comme le sans glyphosate en agriculture de conservation ou la gestion des graminées à l'échelle d'un système sans glyphosate, ont pu faire un état des lieux des solutions mais aussi des sujets à travailler en R&D à moyen terme.

QUELS ENSEIGNEMENTS ÉMERGENT DES ATELIERS ?

Des idées communes ont émergé des quatre ateliers de co-conception de systèmes sans glyphosate, malgré des

contextes d'exploitation et de pédoclimat différents. En particulier, le choix des cultures et leur ordre dans la succession culturale ont été le principal levier cité ; l'alternance des périodes de semis permet de rompre le cycle de certaines espèces d'adventices ou d'esquiver leur levée, mais aussi d'avoir accès à des intercultures différentes et de varier les matières actives utilisables en culture. En plus de l'effet rotation, les couverts pluriannuels ont été beaucoup cités (en particulier pour la gestion des vivaces).

Plus généralement, pour les couverts (d'interculture, en relai, associés ou pérennes), le choix des espèces pour leur potentiel couvrant a été cité assez souvent, même s'il est difficile de réussir un couvert étouffant en fin d'été. Concernant les autres leviers d'interculture, la charrue déchaumeuse a été beaucoup mentionnée, les faux-semis et les déchaumages également.

Le scalpage reste une piste pour semer sur un sol propre en l'absence de glyphosate. Les retours d'expérience provenaient essentiellement d'Occitanie. Ils montrent que le glyphosate est principalement utilisé pour gérer les espèces difficiles comme le ray-grass (*encadré p.55*), le datura et les

« Les enquêtes « Prescripteurs » font ressortir un besoin d'accompagner les agriculteurs, de les aider financièrement et d'encourager la diversification. »

vivaces, ou pour aider à semer sur un sol propre, en particulier dans les systèmes en réduction de travail du sol. L'efficacité plus aléatoire du travail du sol a été systématiquement évoquée (selon le pédo-

climat, l'espèce à détruire et son stade), ainsi que le risque d'endommager juste avant semis la qualité du lit de semences et donc de pénaliser l'implantation de la culture.

Cependant, certaines réussites sont encourageantes : dans certaines situations, le ray-grass avait été maîtrisé soit en utilisant une charrue déchaumeuse, soit par des

faux-semis de début d'automne suivis d'un scalpage avant semis. Pour les cultures de printemps, il faut anticiper des destruc-

tions de flore dès l'entrée de l'hiver pour éviter d'avoir des adventices trop développées, plus difficiles à détruire au moment

du semis ; c'est particulièrement le cas des graminées hivernales. Ces travaux se poursuivent avec le projet AGILE³.

UN FORT BESOIN D'ACCOMPAGNEMENT

La première action du projet était une évaluation technique, économique et environnementale des alternatives immédiatement utilisables chez les agriculteurs. Ce travail a confirmé la nécessité d'adopter une approche stratégique. En effet, plus qu'une question tactique, se passer de glyphosate engage l'évolution de tout le système de culture. Il ressort de surcroît de cette étude que les évolutions plus ou moins profondes des systèmes soulèvent des questions complexes qui nécessitent un travail d'accompagnement des agriculteurs sur le moyen terme. Le conseil doit alors apporter non pas des solutions préconçues, mais de la

méthode et de l'expertise, afin de favoriser la reconception pas à pas des systèmes.

Dans le cadre du projet, nous avons identifié les prescripteurs⁴ comme les acteurs privilégiés de cet accompagnement. À travers des entretiens semi-directifs ciblés, neuf prescripteurs ont été interrogés au niveau national. Il leur a été demandé d'imaginer l'accompagnement « idéal » pour que les agriculteurs bénéficient d'un conseil adapté à une éventuelle suppression du glyphosate, et que leur production soit le moins possible impactée.

Leurs réponses ont été ensuite organisées en cinq axes (tableau 1). Chacun de ces axes

prospectifs repose sur des changements structurants des métiers agricoles (agriculteurs et conseillers) et, de ce fait, sont plus ou moins faciles à mettre en place. En effet, ils sont intimement liés à des orientations de politique agricole, et les prescripteurs interrogés estiment qu'au-delà de l'agronomie et de l'approche systémique, certaines décisions politiques influenceront sur la réussite ou non de la sortie du glyphosate dans les exploitations agricoles.

Ces entretiens ont permis d'identifier les actions à mettre en place pour accompagner au mieux les agriculteurs dans la sortie du glyphosate. ■

(3) Plus d'informations sur le projet AGILE dans l'article « Gérer les adventices sans glyphosate : quand le labour n'est pas une option », Perspectives Agricoles n°496, février 2022.

(4) Un prescripteur est toute personne ayant un rôle de conseil et d'accompagnement auprès d'agriculteurs. Dans le cadre du projet AGATE GC, il s'agissait de conseillers de chambre d'agriculture, de techniciens de coopérative, d'agronomes des instituts et de directeurs d'exploitation en lycée agricole.

SANS GLYPHOSATE : comment soutenir les agriculteurs ?

<p>1. Centrer le temps de travail des prescripteurs autour du conseil technique</p>	<p>3. Mobiliser les agriculteurs pour inciter les échanges et les partages d'expérience</p> <p>Des réunions de bout de champ, des journées techniques, des essais de nouveaux matériels ou de nouvelles pratiques peuvent désindividualiser le métier. Ces événements doivent proposer des alternatives sans glyphosate accessibles et réalisables. L'animation de collectifs d'agriculteur facilite ces partages d'expérience.</p>
<p>2. Adapter le conseil technique pour gérer les différentes problématiques adventices</p> <p>La stratégie de désherbage doit s'appuyer sur l'adaptation des techniques culturales. Les prescripteurs doivent conseiller les agriculteurs dans ces évolutions : nouveaux équipements (outils de travail du sol et de désherbage mécanique), diversification des cultures, couverts, utilisation d'autres matières actives...</p>	<p>4. Transformer la physionomie de l'exploitation agricole</p> <p>La simplicité et la rapidité d'usage du glyphosate ont été un facteur de transformation des exploitations agricoles (simplification, agrandissement). Le retrait du glyphosate devrait engendrer un retour à des modèles plus diversifiés d'exploitations agricoles. Les deux éléments les plus cités sont le (re)équilibrage du rapport main d'œuvre/surface et la réintroduction de l'élevage sur les exploitations agricoles.</p>
	<p>5. Proposer des aides financières pour accompagner l'arrêt du glyphosate</p> <p>Proposer aux agriculteurs en forte dépendance au glyphosate des « chèques conseil glyphosate » utilisables auprès de structures de conseil pour solliciter un accompagnement technique de sortie du glyphosate.</p>

Tableau 1 Réponses des prescripteurs⁴ à la question : « Quel serait l'accompagnement idéal pour que les agriculteurs bénéficient d'un conseil adapté à une éventuelle suppression du glyphosate, et que leur production soit le moins possible impactée ? ». Enquête « Prescripteurs », projet AGATE GC ; des précisions en complément web sur <http://arvalis.info/2ib>.

RAY-GRASS : la bête noire aussi en cultures de printemps

Cinq essais sur tournesol et un sur soja, réalisés par Terres Inovia en 2019, ont étudié l'impact sur la flore adventice du travail du sol réalisé en remplacement du glyphosate avant semis (figure 1). Après une reprise de labour en mars, trois techniques de destruction des adventices avant semis ont été comparées : travail du sol à la herse rotative ou au vibroculteur, ou application de glyphosate. Le ray-grass a été moins bien détruit par les outils de travail du sol que par le glyphosate, et il a davantage relevé après les passages d'outils. On peut supposer que le travail du sol a créé de la terre fine et a stimulé de nouvelles levées, en remontant notamment des graines de ray-grass en surface.

TRAVAIL DU SOL VERSUS GLYPHOSATE : le ray-grass est insuffisamment contrôlé

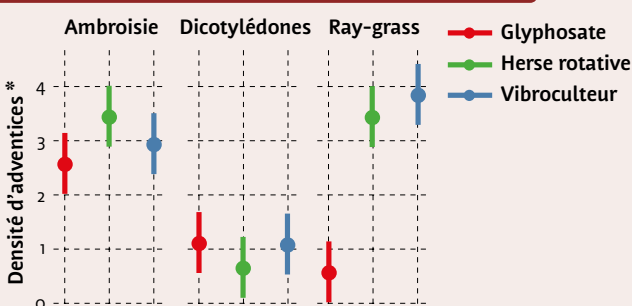


Figure 1

Densité* d'adventices observée dans les cultures (tournesol et soja) selon la nature de la flore adventice et la technique de destruction avant semis. (*) Moyennes ajustées, échelle logarithmique. Synthèse de 5 essais « Tournesol » + 1 essai « Soja », Terres Inovia (2019).

BANC D'ESSAI

16 agritesteurs ont testé pour vous notre solution Faeton® sc Xtraflow

Produit testé : Faeton®sc à la dose de 3,0L/ha en association avec la référence T2 de l'agriculteur.

Pensez-vous que le Faeton®sc soit facile à mettre en oeuvre ?

Nos agritesteurs trouvent que Faeton® SC se met facilement en oeuvre avec une **qualité de formulation Xtraflow qui fait l'unanimité**. Ainsi **87% sont prêts à l'utiliser** sur la prochaine campagne, car adapté aux pratiques.

Pensez-vous que Faeton®sc se mélange bien dans le pulvérisateur ?

Lors de son utilisation le Faeton® sc **se dissout bien et se mélange correctement**, il mousse peu et n'a pas ou très peu d'odeur (jugée non désagréable).



Mention particulière :

Préparation de la bouillie et rinçage du pulvérisateur suivent une mise en oeuvre stricte, détaillée par PHYTEUROP.

Facilité de rinçage du pulvérisateur et du bidon de Faeton®sc

75% des agritesteurs pensent que le **rinçage est facile**, conscients que c'est une étape longue et délicate.



Faeton® SC: AMM : 8300063 (Phyteurop), Composition : soufre micronisé 800 g/L, formulation : (SC) suspension concentrée - DRE : 6h à l'extérieur et 8h en milieu fermé - Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez agriculture.gouv.fr/ecophyto. Pour les usages autorisés, doses, conditions et restrictions d'emploi : se référer à l'étiquette du produit et/ou www.phyteurop.fr. Agrément numéro IF01755 : distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels. 01/2022

Faeton® SC

MISE EN OEUVRE DES PRODUITS À BASE DE SOUFRE



Etape 1
Vérifier et s'assurer au préalable de la **propreté** du circuit de pulvérisation (buses, filtres...). Il est aussi recommandé de retirer les filtres des buses.



Etape 2
Porter le bidon à l'horizontal. **Agiter le bidon** de droite à gauche, à plusieurs reprises.



Etape 3
Remplissage de la cuve **au 2/3 d'eau** sur la base de 120 L/ha de bouillie.



Etape 4
Verser en respectant l'ordre d'incorporation des produits.
Solides > Liquides > Adjuvants
Maintenir la petite grille en fond du bac d'incorporation (ou laisser le filtre du trou d'homme) pour la récupération d'éventuels résidus, paillettes.



Etape 5
Maintenir une **agitation constante**. Les pulvérisateurs qui sont en « circulation continue » sont à privilégier.



Etape 6
La pulvérisation doit se faire **juste après** la préparation. Dès la fin de l'application, **rincer sans attendre** directement au champ y compris entre chaque parcelle élémentaire lorsqu'il y a un enchaînement de plusieurs parcelles.

phyteurop®

EUH208 Contient de la 1,2-benzisothiazol-3(2H)-one. Peut produire une réaction allergique.

EUH401 Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.