

RÉSISTANCE HERBICIDES

# UNE PROBLÉMATIQUE mondiale



**Les résistances aux herbicides ont un impact économique de plus en plus marqué sur les exploitations agricoles à travers le monde. Les stratégies de lutte sont très variables en fonction de la région du globe et de l'historique d'apparition des premiers foyers. État des lieux de l'ampleur du phénomène dans quatre grands pays producteurs.**

**L**es agriculteurs de l'Hexagone rencontrent de plus en plus de problèmes d'enherbement de leurs parcelles en partie dus à des phénomènes de résistance d'adventices à certains modes d'action herbicides courants. Mais le cas français n'est pas isolé et cette problématique est aujourd'hui planétaire (*figure 1*). ARVALIS-Institut du végétal, via un partenariat avec le réseau Agribenchmark et son observatoire international (*encadré*), dispose dorénavant d'éléments pour comparer les solutions adoptées par les

agriculteurs de quatre pays différents pour lutter contre ce phénomène. L'Australie a été l'un des premiers pays à faire face à des résistances d'adventices à large échelle dès le milieu des années 90, en raison notamment d'utilisation de doses réduites d'herbicides inférieures aux préconisations (pour les modes d'action inhibiteurs de l'ACCase et ALS). Les cultures impactées sont les céréales à pailles concurrencées notamment par des ray-grass résistants (aux sulfonyleurées et aux FOPs) et des ravenelles (sulfonyleurées et 2,4D). En Grande-Bretagne, les résistances sont apparues dans le milieu des années 2000. Elles touchent principalement le vulpin des champs, qui se révèle particulièrement difficile à gérer. Plus récemment, au début des années 2010, des résistances rencontrées aux Etats-Unis (amarante de Palmer) et au Brésil (par une espèce de vergerette et une digitale) menacent les traditionnelles rotations maïs-soja. Leurs origines sont généralement communes, liées aux pratiques culturales (doses réduites, travail du sol simplifié, rotations courtes...) et au ralentissement des homologations ces dernières années. Celles-ci sont passées de 250 nouvelles substances actives par an, à travers le monde au début des années 90, à 60 dans les années 2010.

## ÉVOLUTION DES PRATIQUES « ANTI-RÉSISTANCES » : des stratégies de lutte qui s'étoffent

Scénario	AUSTRALIE	GRANDE BRETAGNE	USA	BRÉSIL
Scénario de base (Situation sans résistance)	80 % de la SAU cultures, 20 % en prairies (moutons)	Situation 2000 par rapport à 2015 : rendements > de 5%, 5% d'engrais azoté utilisé en plus et 25% d'herbicides en moins.	Deux passages Glyphosate	Un passage : Glyphosate + 2,4D
Résistance faible à modérée	Utilisation plus forte d'herbicides et introduction du colza de printemps OGM (RR)	Situation actuelle	Scénario de base + gestion des résidus	Un passage : Glyphosate +2,4D +Graminicide + racinaire de prélevée
Résistance modérée à forte	Scénario précédent + mesures de contrôle à la récolte (ramassage des menues pailles)	Introduction d'orge de printemps sur 25 % de la SAU	Scénario de base + herbicide de pré-levée + gestion des résidus	Deux passages : Glyphosate plus 2,4D + racinaire de prélevée Glyphosate + 2,4D + Graminicide + post-levée
Résistance forte à très forte	Scénario précédent + 33% de jachère	Scénario précédent + réintroduction de moutons (prairie) sur 12% de l'exploitation	Scénario de base + herbicide de pré-levée + gestion des résidus + binage	Labour profond et disque + 1 passage herbicide Glyphosate + 2,4D

**Tableau 1 : Différentes stratégies proposées dans le cadre de l'étude Agribenchmark pour adapter les systèmes des fermes types en fonction de leurs contraintes.** Ces mesures prennent en compte les spécificités locales et ne sont pas directement transposables dans les systèmes français. Source Agribenchmark, 2015.

### Des coûts de protection en hausse

Les solutions apportées jusqu'ici sont variées : génétique, pratiques culturales, rotations... avec des conséquences économiques plus ou moins importantes. Le réseau Agribenchmark a effectué en 2015 un bilan des résistances et de leur implication sur les systèmes de production. Les voies d'adaptation (chimiques ou agronomiques) suggérées par les instituts de recherche nationaux ont aussi été évaluées par les référents du réseau de chacun des pays (tableau 1). Ces solutions ont toutes leurs avantages (meilleure gestion des adventices) et leurs inconvénients (hausse du temps de travail, respect de la réglementation...) avec des coûts associés généralement plus importants que les systèmes initiaux. Elles montrent également leurs limites et nécessitent des adaptations au cas par cas. Dans les quatre pays de l'étude, les adventices résistantes sont pour le moment correctement maîtrisées, notamment grâce au renforcement des programmes herbicides. En Australie, ces derniers sont passés de deux traitements (un en prélevée et un en post levée) à trois applications (un post levée tardif

supplémentaire). Le coût de la protection a triplé, passant de 19€/ha à près de 67 €/ha, pour des rendements stables de 1,8 t/ha. Aux USA et au Brésil, la rotation maïs/soja combine une technologie OGM (le Round-up Ready) et l'utilisation du glyphosate appliqué en un ou deux passages en post-levée, pour des coûts de programme qui peuvent atteindre 48€/ha en maïs dans l'Iowa. Dans les cas où la résistance au glyphosate est avérée, ce poste est augmenté en moyenne de 24 €/ha.

### Des stratégies à réinventer

En fonction des cultures et du contexte, les conseillers agronomes des quatre états étudiés proposent différents types de mesures (tableau 1). En cas de résistance modérée, il s'agit, quel que soit le

### ADVENTICES RÉSISTANTES : le nombre d'espèces augmente à travers le monde



**Figure 1 : La résistance aux herbicides est un phénomène mondial.**  
Source : weedsience.org

Dans les systèmes à dominante maïs/soja, les solutions combinent une augmentation des traitements herbicides et l'utilisation de désherbage mécanique.

## Réseau Agribenchmark : le monde à la loupe

Le réseau Agribenchmark est un réseau international d'économistes agricoles dont l'objectif est de réaliser des comparaisons de performances économiques de l'agriculture entre pays et d'analyser l'impact d'événements extérieurs sur les exploitations types du réseau. C'est une organisation à but non lucratif qui élabore des références technico-économiques selon une méthode standardisée. ARVALIS est référent français pour le réseau des grandes cultures. La méthode développée est similaire dans chacun des pays : après une enquête approfondie d'exploitations agricoles, une ferme type est conçue. Cette exploitation est le reflet des décisions techniques des exploitants et permet de calculer des coûts de production selon une méthode normalisée tout en effectuant des évolutions des systèmes de production.

40

%, c'est la perte potentielle de rendement due à des phénomènes de résistances dans la ferme type anglaise dans le cas d'une stratégie « sans changement de pratique ».

système, de mettre en place un programme herbicide plus varié en ajoutant un ou plusieurs produits et/ou passages. Viennent ensuite des changements à l'échelle du système de cultures comme l'adaptation du matériel. En Australie par exemple, les agriculteurs utilisent des outils de récolte des menues pailles à la sortie des moissonneuses-batteuses, ce qui permet d'atteindre un désherbage efficace à 100 % quand il reste en moyenne 5 à 10 raygrass par m<sup>2</sup> dans les parcelles non équipées. Ces éléments réduisent cependant le débit des chantiers de récolte et sont associés à un brûlage des menues pailles et semences recueillies, ce qui augmente au final de 12% les coûts de production totaux. Des modifications dans les rotations sont ensuite proposées, avec dans ce pays la mise en place du colza de printemps résistant au glyphosate. Cette culture,



En Grande-Bretagne, les résistances sont apparues dans le milieu des années 2000. Elles touchent principalement le vulpin des champs, qui se révèle particulièrement complexe à gérer.

moins rentable dans les conditions de la Wheat Belt australienne, est introduite uniquement pour gérer les problèmes de résistance. En Angleterre, la stratégie est identique avec l'emblavement de cultures de printemps pour casser les cycles des adventices comme l'orge, qui pourrait occuper jusqu'à 25% des assolements selon les experts. Dans le cas anglais, le coût moyen des programmes herbicides actuels est de 89 €/ha, et les modifications de système induisent une baisse de rentabilité pouvant atteindre 40% sur les résultats de la ferme étudiée, un chiffre proche des 50 % observé dans le pire des cas en Australie (figure 2). Des essais montrent que la perte potentielle de rendement est de l'ordre de 40 % dans le cas d'une stratégie « sans changement ». Aux États-Unis et au Brésil, les coûts des adaptations sont là aussi élevés, engendrant respectivement 10% à 50% de baisse des marges nettes, soit des pertes de 56 €/ha à 148 €/ha. Dans les rotations à dominante maïs/soja, les solutions proposées par les chercheurs combinent une augmentation des traitements herbicides et l'utilisation du désherbage mécanique, soit par réintroduction de labour, soit par binage. Les écartements inter-rangs plus importants dans ces cultures favorisent ce type de pratique. Dans les pays étudiés, ces phénomènes de résistances pourraient, s'ils s'aggravaient, pénaliser la rentabilité des systèmes de production. Dans tous les cas, la baisse d'efficacité des produits nécessite un retour à plus d'agronomie, mais aussi à une intensification phytosanitaire avec ses conséquences négatives sur la marge des exploitations ainsi que des effets sur la production globale des territoires concernés (modification des quantités produites...). Enfin, la composante environnementale, non abordée dans le cadre de cette étude, sera probablement aussi affectée par ces modifications.

## IMPACT ÉCONOMIQUE : des hétérogénéités selon les pays

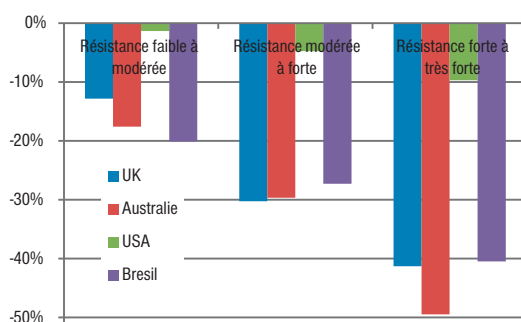


Figure 2 : Variation de marge complète associée à la modification des stratégies de production pour répondre à la problématique adventices résistantes dans les pays étudiés par Agribenchmark. (Source Agribenchmark, taux de change USD = 1,35 €).

Benoit Pagès - b.pages@arvalisinstitutduvegetal.fr  
Baptiste Dubois - b.dubois@arvalisinstitutduvegetal.fr  
ARVALIS - Institut du végétal