

Maîtriser la flore adventice

Le pois de printemps, une so

Le pois de printemps constitue une aide précieuse pour maîtriser la flore adventice des rotations céréalières. Dans certains cas, il permet de réduire l'usage d'herbicides. Le pois joue la carte de l'agriculture durable !

Une forte dépendance vis-à-vis des herbicides

Aujourd'hui, la lutte contre les mauvaises herbes en grande culture repose presque uniquement sur l'usage d'herbicides dans le nord-ouest de l'Europe. Ce succès technique est probablement lié à leur très bonne efficacité généralement constatée, mais aussi à leur rapidité et leur facilité d'emploi avec les pulvérisateurs modernes. La généralisation de leur usage a fortement contribué à la simplification des systèmes de cultures intensifs (simplification des rotations et spécialisation des systèmes de production, réduction du travail du sol dans certaines régions...).

Cependant, cette forte dépendance de la production céréalière vis-à-vis des herbicides commence à être remise en cause, tant pour des raisons techniques qu'environnementales :

▸ certaines espèces ne sont plus maîtrisées de façon satisfaisante dans certains systèmes de culture excessivement simplifiés, allant jusqu'à induire des pertes de rendement non négligeables. C'est le cas du brome dans certaines parcelles en techniques culturales simplifiées : les nouveaux herbicides anti-brome risquent pour ces situations d'être des solutions

ni suffisantes ni suffisamment durables.

▸ des systèmes de culture simplifiés ont sélectionné des biotypes d'adventices résistantes à une ou plusieurs familles d'herbicides, qui se développent parfois de façon inquiétante (vulpins résistants aux FOPs dans le Bassin Parisien, le nord-est de la France...).

▸ enfin, le désherbage chimique est souvent considéré comme une des techniques agricoles les plus polluantes.

Les principaux résidus de pesticides retrouvés dans les rivières et les nappes phréatiques sont des herbicides. Ceci est lié en partie aux surfaces traitées avec des herbicides, mais également aux caractéristiques écotoxicologiques des produits. D'une part, ils sont souvent persistants pour protéger la culture le plus longtemps possible. D'autre part, ils sont fréquemment appliqués sur sol nu (ou presque nu) à des périodes relativement pluvieuses pen-

“L'intégration du pois de printemps dans les rotations céréalières améliore la maîtrise des adventices.”



Le pois de printemps constitue une solution idéale pour diversifier les rotations et étaler les dates de semis.

Nicolas Munier-Jolain
munierj@dijon.inra.fr
Bruno Chauvel
chauvel@dijon.inra.fr
INRA



Rotation simple et durable

dant lesquelles les risques de ruissellement et de lessivage sont les plus importants.

Diversifier les rotations

Cette dépendance vis-à-vis des herbicides est largement liée à la simplification des systèmes de culture, et en particulier à la simplification des rotations :

- en terme d'espèces cultivées (retour fréquent des mêmes cultures sur une même parcelle),
- en terme d'homogénéisation des dates de semis à l'échelle de la rotation. Lorsque toutes les cultures de la rotation sont semées approximativement à la même période, les espèces adventices levant en même temps sont favorisées. Elles ont une opportunité pour accomplir leur cycle et produire de nouvelles semences tous les ans, et sont donc sélectionnées par le système.

Les espèces qui lèvent plus tôt ou plus tard dans la saison sont soit :

- détruites lors de la préparation du lit de semence,
- incapables d'accomplir leur cycle,
- étouffées par la culture en raison d'un décalage de levée trop important.

Diversifier les rotations doit donc permettre de répartir les dates de semis autant que possible à l'échelle de la rotation (semis d'automne précoces, tardifs, semis de printemps précoces, tardifs),

afin d'éviter la sélection d'une flore adventice spécialisée.

Sans labour : une maîtrise des adventices plus facile

Des simulations ont été réalisées pour évaluer les effets de l'introduction d'un pois de printemps dans une rotation colza/blé/orge d'hiver sur les infestations de vulpin, espèce très fréquente dans les rotations céréalières.

Dans la rotation 100 % hivernale (colza/blé/orge d'hiver), le système est très favorable au développement du vulpin (figure 1). Par conséquent, un traitement herbicide systématique tous les ans n'est pas suffisant (avec les valeurs d'efficacité

retenues) pour maîtriser la population. Celle-ci explose au-dessus de 100 plantes par m² (après désherbage !). Dans cette situation, le remplacement du colza d'hiver par un pois de printemps améliore considérablement la maîtrise de l'infestation. Le potentiel d'infestation est réduit par la destruction des levées d'automne avant le semis du pois tous les trois ans. Le décalage de date de semis permet ainsi d'éliminer un grand nombre de plantules avant le semis de printemps. Comme les simulations ont été réalisées avec un fort niveau initial d'infestation, le traitement herbicide reste nécessaire tous les ans pour maîtriser la population. Aucune réduction de l'usage d'her

Un modèle de simulation pertinent

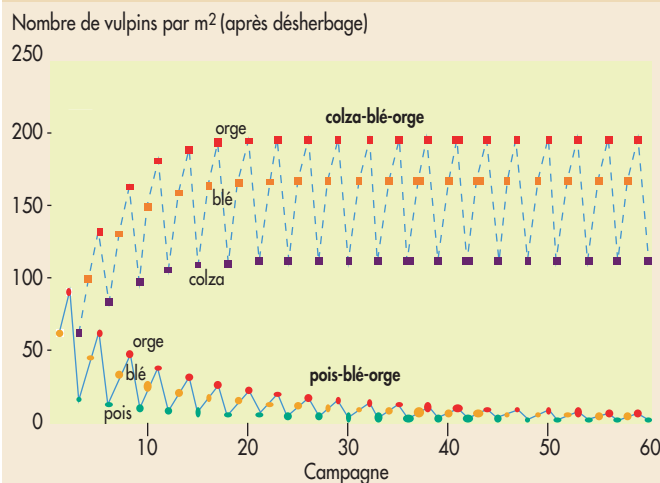
Le modèle utilisé simule chaque année :

- le nombre et la profondeur d'enfouissement des graines dans le sol en fonction du travail du sol,
- le nombre de plantules en fonction du nombre de semences en surface et de la date de semis,
- le taux de mortalité liée à l'application éventuelle d'un herbicide,
- et le nombre de semences produites chaque année retournant au stock semencier.

L'efficacité herbicide est supposée égale à 90 % dans le blé et l'orge, à 95 % dans le pois et le colza. Le traitement n'a lieu que si la densité dépasse le seuil d'intervention arbitrairement fixé à 0,1 plante de vulpin par mètre-carré. Le modèle simule également une situation de travail du sol simplifié. Les simulations permettent d'évaluer la fréquence de traitement herbicide nécessaire pour maîtriser l'infestation sur le long terme.

En technique sans labour, le remplacement du colza par le pois de printemps permet de maîtriser l'infestation de vulpin

Simulation de l'évolution d'une infestation de vulpin pour une parcelle en technique culturale simplifiée (figure 1)



↳ bicide n'est permise dans ce cas durant la durée des simulations, bien que le niveau d'infestation diminue de façon continue.

Avec labour : des impasses possibles plus souvent

Sur la *figure 2*, le travail du sol simulé comporte un labour tous les ans. Ce travail du sol est beaucoup moins favorable au vulpin : les semences fraîches sont enfouies en profondeur et ne peuvent donc pas lever dans la culture suivante. En plus, le taux de mortalité naturelle des semences dans le sol est assez élevé chez cette espèce.

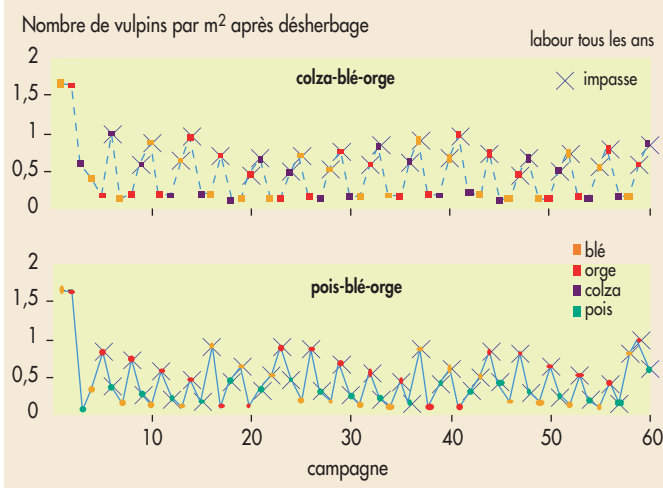
Dans la rotation colza / blé / orge d'hiver (*figure 2-A*), l'application d'un herbicide n'est nécessaire qu'un an sur deux environ pour maintenir l'infestation en-dessous du seuil de 0,1 plante par m² (les impasses de désherbage sont marquées par une croix sur le graphique). Le remplacement du colza par un pois de printemps rend la maîtrise de l'infestation encore plus facile, puisque le traitement anti-graminée n'est plus nécessaire qu'un an sur quatre environ. Dans un tel système de culture dominé par les culture implantée à l'automne, l'introduction d'une légumineuse de printemps permettrait donc de diviser par deux la fréquence moyenne des traitements.

Selon ces simulations, la diversification des dates de semis à l'échelle de la rotation aurait à elle seule un impact considérable sur la réduction des risques de :

- contamination du milieu par des résidus d'herbicides,
- sélection de biotypes résistants par la baisse du niveau de dépendance du système vis-à-vis des seuls herbicides, pour maîtriser la flore adventice.

Dans un système avec un labour annuel, le remplacement du colza par le pois de printemps permet de multiplier par deux la fréquence des impasses de désherbage anti-graminées (impasses marquées d'une croix)

Simulation de l'évolution d'une infestation de vulpin pour une parcelle labourée tous les ans (*figure 2*)



Le décalage des dates de semis, à l'échelle d'une rotation, devrait permettre d'éviter la sélection d'une flore adventice spécialisée et même de réduire l'usage d'herbicides.

Des conclusions à relativiser

Ces simulations n'ont pas de valeur absolue, car le modèle utilisé reste simpliste par rapport à la complexité des

processus impliqués dans l'évolution des flores adventices des champs cultivés. Elles permettent cependant d'illustrer l'importance de certains facteurs agronomiques.

Par ailleurs, des résultats expérimentaux en grande parcelle ont confirmé ces simulations. Sur un essai de longue durée (6 ans), on a comparé divers systèmes de culture avec des rotations différentes, avec une infestation initiale de vulpins très dense (*essai de Lux. Perspectives Agricoles n°256, avril 2000, p.72-78*). La rotation incluant du pois de printemps s'est montrée plus efficace pour accélérer la décroissance du niveau d'infestation, année après année, avec une quantité d'herbicide appliquée plus faible en moyenne.

Pour une agriculture durable !

La théorie et les résultats expérimentaux convergent donc. Ils démontrent l'un des atouts des protéagineux : promouvoir des systèmes de production respectueux de l'environnement, qui s'inscrivent dans le cadre d'une agriculture durable et moins dépendante des intrants pesticides. La production intégrée, et la protection intégrée, contre les mauvaises herbes en particulier, repose largement sur la diversification des rotations. Très clairement, le pois protéagineux constitue une solution précieuse pour diversifier la rotation, étaler les dates de semis, alors que les cultures semées tôt au printemps ne sont pas très nombreuses. Quand aux variétés de pois d'hiver récentes et en cours de sélection, l'intérêt lié à la diversification des dates de semis par rapport aux systèmes à dominante céréalière est évidemment moins important. Cependant, cet intérêt persiste dans la mesure où les dates de semis restent plus tardives que celles des blés, orge d'hiver et colza. ■