



Le **RAP**

RÉSEAU D'AVERTISSEMENTS PHYTOSANITAIRES

Leader en gestion intégrée
des ennemis des cultures

FICHE TECHNIQUE | GRANDES CULTURES

Phytotoxicités causées par les herbicides en grandes cultures : causes et diagnostic

1. Les causes
 - *Erreur d'application*
 - *Contamination du pulvérisateur*
 - *Stress lié aux conditions météorologiques*
 - *Problèmes liés au semis ou aux caractéristiques du sol*
 - *Dérive*
 - *Rémanence (« carryover »)*
2. Démarche diagnostique

Les phytotoxicités causées par les herbicides sont souvent à l'origine de dommages aux cultures et surviennent malheureusement chaque saison de culture. Les herbicides disponibles commercialement sont autorisés pour un ou plusieurs usages, à une dose et dans des conditions d'utilisation précises. Cependant, dans certaines situations, dépendamment de la sensibilité de la culture, du matériel d'application utilisé ou des facteurs environnementaux, l'herbicide appliqué peut causer différents types de symptômes sur la culture.

Certains traitements herbicides causent de légers symptômes aux cultures sans entraîner de graves dommages, par exemple, un ralentissement de croissance ou une légère décoloration. Dans d'autres cas cependant, les dommages sont plus sévères et peuvent causer des pertes significatives de rendement. Un diagnostic précis de ce type de problème est nécessaire afin de planifier les prochaines interventions dans les champs atteints.

Le diagnostic des phytotoxicités causées par les herbicides est complexe à établir, car souvent, plusieurs facteurs entrent en ligne de compte et chaque situation est unique. De plus, les symptômes peuvent être confondus avec ceux causés par d'autres problèmes, tels que des carences ou excès en éléments nutritifs, des maladies ou des stress liés aux conditions météorologiques. Dans certains cas, ces mêmes problèmes peuvent aggraver une phytotoxicité. Cette fiche technique propose une démarche et des outils pour vous outiller dans ce type de diagnostic.

Les causes

Les causes des phytotoxicités causées par les herbicides sont assez diverses. Cette fiche ne prétend pas donner une présentation détaillée de chacune des causes, mais vise à fournir quelques connaissances de base à leur sujet, qui seront certainement utiles pour poser un diagnostic précis dans une situation donnée. Avant l'emploi d'un herbicide, **l'étiquette de chaque produit doit être consultée afin de connaître les conditions spécifiques à respecter lors de l'application.**

Erreur d'application

Les erreurs d'application d'herbicides sont très variées : erreur dans le choix de produit et/ou d'adjuvant, dose trop élevée de l'herbicide (surdosage) et/ou de l'adjuvant (ex. : selon les conditions météorologiques), stade incorrect (prématuré ou trop tardif) de l'application sur la culture, mélange non recommandé de produits (interactions entre herbicides ou même entre un herbicide et un fongicide ou un oligoélément), moment inapproprié de la journée (ex. : chaleur excessive), application d'herbicide sur un cultivar ou hybride sensible, etc.

Lorsqu'une telle cause est soupçonnée, il est utile de consulter le registre des applications, en portant attention aux dates, aux heures d'application et aux conditions météorologiques qui prévalaient au moment du traitement.



Dommmages à une culture de maïs à la suite d'une application de MCPA à une dose trop élevée et à un stade trop avancé de la culture. Les dommages sont visibles sur différents organes de la plante et même plus tard en saison : flétrissement et cassure des plants dus à la déformation du collet; épis déformés et incomplets; racines déformées.

Photos : B. Duval, agr. (MAPAQ)

Contamination du pulvérisateur

Différentes parties du pulvérisateur, telles que le réservoir, les bouts de rampe, les boyaux et les filtres, peuvent être contaminés par des herbicides. Cela se produit lorsque le pulvérisateur n'est pas nettoyé rapidement après l'application d'herbicide et selon les recommandations des fabricants. Certains herbicides sont plus susceptibles de poser problème, notamment ceux ayant à la fois une formulation sèche, donc peu solubles, et ayant une grande efficacité à petite dose. Le mélange avec d'autres produits peut également augmenter les risques. Par exemple, certains herbicides diminuent le pH de la bouillie, ce qui peut réduire la solubilité d'un autre herbicide dans le mélange. Un appareil mal rincé, par exemple, à la suite de l'application d'un insecticide ou d'un fongicide, peut provoquer des brûlures généralisées sur les cultures. De plus, les formulations à base d'huile peuvent entraîner l'adhésion d'un herbicide sur les pièces en plastique et en caoutchouc du pulvérisateur et être plus agressives sur les jeunes plantules. Et finalement, un produit utilisé plus tard dans le même réservoir peut déloger un herbicide qui avait adhéré à ces pièces.

Lorsqu'un problème de contamination du pulvérisateur est soupçonné, il est donc utile de recueillir les informations sur les produits et mélanges utilisés ainsi que les méthodes de nettoyage. Il est également important de connaître les dates et la séquence des applications avec le même pulvérisateur.

Rappelons toute l'importance de faire le réglage annuel du pulvérisateur. Cette étape est essentielle pour s'assurer de son bon fonctionnement, du bon débit à la buse et par conséquent, de l'application de la bonne dose d'herbicide. Pour plus d'information, consultez la fiche « [L'entretien et le réglage du pulvérisateur](#) ».



Domages de glyphosate à une culture d'avoine, à la suite d'une contamination du pulvérisateur avec du glyphosate; brûlures et anomalies de coloration.

Photo : B. Duval, agr. (MAPAQ)

Stress lié aux conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont une grande incidence sur les dommages causés par un herbicide. Ces types de phytotoxicités sont variés et fréquents. Toute condition météorologique stressante pour la culture réduit la capacité de la culture à métaboliser l'herbicide et, dépendamment des produits appliqués, cela peut occasionner des phytotoxicités. Ces conditions incluent :

- le temps froid et humide;
- un gel hâtif;
- l'abrasion par le sable;
- les chaleurs extrêmes;
- les variations trop importantes entre les températures diurnes et nocturnes.

Les conditions qui prévalent dans les jours précédant l'application, la journée de l'application et dans les jours suivant l'application peuvent avoir une influence significative sur les dommages que la culture peut subir. Ces conditions réduisent la capacité de la plante à métaboliser l'herbicide.

La pluviométrie peut être en cause. Les excès de pluie peuvent faire percoler un herbicide appliqué au sol dans la zone racinaire de la culture, surtout dans les sols à texture légère. Des pluies abondantes peuvent entraîner une accumulation d'eau, et donc d'un herbicide appliqué au sol, dans des cuvettes ou des zones plus basses d'un champ. De plus, une pluie forte peut causer des éclaboussures d'un herbicide appliqué au sol sur la culture.

Notons qu'un stress hydrique prolongé entraîne un épaissement de la cuticule et favorise la pubescence des feuilles, ce qui se traduit souvent en une pénétration plus faible de l'herbicide. Une période prolongée de temps nuageux, combinée à une grande humidité, peut réduire l'épaisseur de la cuticule et ainsi fragiliser les plantes qui reçoivent un herbicide sur leur feuillage. Un taux élevé d'humidité relative provoque généralement une pénétration et une translocation plus rapides de l'herbicide dans les feuilles.

Au moment de l'application d'un produit de prélevée, un temps exceptionnellement chaud peut favoriser une levée de la culture plus rapide que prévue, entraînant l'absorption de l'herbicide par la culture et provoquant parfois des dommages. En plus, lors de temps très chaud et humide, la cuticule de la plante est plus mince et donc plus facile à traverser, ce qui résulte en une absorption plus élevée de l'herbicide de prélevée.



Domages (brûlures) d'imazéthapyr sur une culture de soya dus, entre autres, au temps froid suivant l'application.

Photo : B. Duval, agr. (MAPAQ)



Domages sur une culture de soya causés par l'adjuvant qui a été ajouté à un herbicide du groupe 1, par temps chaud et humide.

Photo : S. Mathieu, agr. (MAPAQ)

Problèmes liés au semis ou aux caractéristiques du sol

Avec certains herbicides, particulièrement ceux de présemis et de prélevée, des dommages peuvent survenir si le semis de la culture est trop profond ou superficiel, que le sillon est mal fermé ou que le délai recommandé n'a pas été respecté entre le semis et l'application de l'herbicide. Lorsque la culture est semée trop profondément, les plantules nécessitent plus de temps pour émerger et donc pour métaboliser l'herbicide appliqué au sol. Si la culture est semée trop près de la surface, la séparation nécessaire entre l'herbicide appliqué au sol et les racines de la culture est insuffisante. Un sillon mal fermé peut également mener à un contact direct d'un herbicide de prélevée avec la semence.

La texture du sol ainsi que le pourcentage de matière organique influencent le déplacement et la disponibilité de l'herbicide dans le sol. Sur les sols à texture grossière et à faible taux de matière organique, plusieurs herbicides appliqués au sol deviennent plus disponibles et peuvent donc causer des dommages à la culture. L'étiquette des produits recommande diverses concentrations à utiliser, selon la texture de sol. Il est donc essentiel d'en respecter les directives. Le pH du sol peut avoir une incidence sur la décomposition chimique de l'herbicide. Certains herbicides sont plus solubles dans les sols à pH élevé, résultant en une absorption plus élevée de l'herbicide par les plantes. Les sols à pH faible peuvent contribuer à certains problèmes de rémanence (voir plus bas la section à ce sujet). Le croûtage du sol ralentit l'émergence de la culture, ce qui retarde le moment où elle peut commencer à métaboliser un herbicide qui aurait été appliqué au sol. De même, un sol compacté peut faire en sorte que la formation des racines s'effectue juste sous la surface du sol; il peut donc s'ensuivre une absorption excessive d'herbicide par la culture.

Dans ces cas, il est important de connaître les dates de semis et d'applications des herbicides, de même que les conditions de semis. Une visite au champ permet d'évaluer la profondeur de semis, l'ouverture du sillon et le croûtage, ainsi que la variation de la texture de sol dans le champ. L'analyse de sol est également utile afin de connaître le taux de matière organique et le pH.

Pour plus d'information sur les herbicides du groupe 14 et les dommages liés aux caractéristiques du sol et aux conditions de semis dans la culture du soya, consultez la fiche technique « [Herbicides du groupe 14 appliqués en prélevée du soya : conditions favorisant les dommages à la culture](#) ».

Dérive

La dérive est le transport par voie aérienne de gouttelettes ou de vapeurs de pesticides hors de la zone ciblée par un traitement. Deux types de dérive sont possibles. Premièrement, la dérive des gouttelettes se produit lorsque les gouttelettes n'atteignent pas leur cible au moment de l'application. Cela peut être causé par une vitesse trop élevée du vent, des gouttelettes trop fines, une inversion de température, etc. Ce type de dérive se produit généralement sur une courte distance (ex. : champ voisin). Deuxièmement, la dérive des vapeurs se produit lorsque l'herbicide se volatilise après avoir atteint correctement la cible. Les herbicides plus volatils, tels que ceux à base de dicamba, sont davantage susceptibles de se volatiliser, en particulier lorsque les conditions sont chaudes et sèches dans les jours suivant l'application. Les inversions de température favorisent également ce type de dérive et celle-ci peut se produire sur de longues distances. Pour plus d'information, consultez la fiche technique « [La dérive des pesticides causée par les inversions de température](#) » et « [La dérive des pesticides : prudence et solutions](#) ».

Les conditions suivantes peuvent être des indices d'une dérive d'herbicide :

- Les dommages sont plus importants en bordure du champ ou à proximité de la culture traitée;
- Les dommages s'estompent vers l'intérieur du champ ou apparaissent en plaques, selon le transport par le vent des gouttelettes sur la superficie;
- Les plantes en bordure du champ sont aussi affectées;
- Des herbicides volatils ont été utilisés;
- Les méthodes permettant de réduire la dérive (buses antidérive, hauteur de la rampe, adjuvants recommandés à l'étiquette, etc.) n'ont pas été utilisées;
- Au moment du traitement, la direction du vent était dans le sens des dommages observés.

Il est donc primordial de connaître les conditions météorologiques au moment de l'application et dans les jours et même parfois les semaines qui l'ont suivie. Le registre de l'entreprise qui a effectué l'application peut être consulté, de même que des sites météorologiques tels que [Agrométéo Québec](#).

Rémanence (« carryover »)

Certains herbicides persistent plusieurs mois dans le sol, à de faibles concentrations, et peuvent causer des dommages à une culture semée l'année suivante, et ce, même jusqu'à trois ans après l'application de l'herbicide dans le cas de certaines cultures horticoles très sensibles. Ce type de phytotoxicité est appelé rémanence ou « *carryover* ». **Il est primordial de suivre attentivement les directives des étiquettes des herbicides afin d'éviter les dommages aux cultures de rotation.**

Les problèmes de rémanence sont souvent difficiles à diagnostiquer, car les symptômes qui s'y rattachent peuvent être difficiles à identifier (ex. : levée inégale de la culture). De plus, ce diagnostic exige une bonne connaissance des modes d'action des herbicides ainsi que les effets des caractéristiques du sol et du climat sur leur persistance. Or, ces facteurs varient beaucoup d'un herbicide à l'autre, et parfois même à l'intérieur d'un même groupe d'herbicides.

Les principaux facteurs qui influencent la rémanence des herbicides, de façon générale, sont :

- l'humidité du sol (précipitations);
- les conditions météorologiques;
- les propriétés du sol (matière organique, pH et texture);
- les propriétés de l'herbicide (susceptibilité à la dégradation et adsorption aux particules de sol).

L'humidité du sol est le facteur le plus important. Ainsi, une saison particulièrement sèche favorise la rémanence de certains herbicides en raison d'une baisse de l'activité microbienne qui contribue à la dégradation de plusieurs herbicides. L'absence de pluie, dans le mois suivant l'application de l'herbicide, est particulièrement déterminante. Les automnes secs suivis d'hivers longs et froids peuvent aussi contribuer au problème en ralentissant la dégradation microbienne. De plus, un sol à forte teneur en argile ou riche en matière organique peut augmenter la durée de vie de certains herbicides, puisqu'il est moins sujet au lessivage et à la volatilisation. La rémanence de certains herbicides est aussi plus élevée dans les sols dont le pH est élevé ($\text{pH} \geq 7,5$), la flore microbienne qui contribue à dégrader l'herbicide étant plus active à pH neutre. D'autre part, les propriétés chimiques des herbicides, soit leur solubilité et facilité à se dégrader par réaction chimique ou activité microbienne, ont une influence certaine sur leur rémanence.

D'autres facteurs entrent en ligne de compte, tels que le nombre d'années consécutives où l'herbicide a été appliqué, ainsi que la dose utilisée. D'ailleurs, les chevauchements au moment de la pulvérisation et une vitesse plus lente (début de champ, autour d'un obstacle, etc.) augmentent la quantité de produit appliquée à certains endroits, amplifiant ainsi le potentiel de rémanence. Aussi, les risques augmentent si l'herbicide a été appliqué relativement tard et que, la saison suivante, la culture est semée relativement tôt. Les conditions de semis de la culture de rotation ont également un impact : un semis à une profondeur inadéquate et tout autre facteur qui ralentit l'émergence de la culture réduisent la vitesse à laquelle celle-ci métabolise l'herbicide. La distribution des symptômes associés à la rémanence de l'herbicide peut aussi suivre les variations de texture du sol.

Parmi les herbicides utilisés en grandes cultures, les principaux groupes comprenant des produits susceptibles à la rémanence sont : le groupe 2 (familles des imidazolinones et sulfonyles), le groupe 3 (famille des dinitroanilines), le groupe 4 (famille des pyridines-carboxylates), le groupe 5 (famille des triazines) et le groupe 27 (famille des tricétones). Pour chacun de ces groupes, voici des conditions favorisant la rémanence de certains herbicides, ainsi que les symptômes associés. **Ces informations ne remplacent en aucun cas les directives indiquées sur les étiquettes de chaque herbicide en ce qui a trait aux intervalles de rotations, doses, type de sol, etc.**

- **Imazéthapyr** (groupe 2, imidazolinones). Pour cette famille du groupe 2, la sécheresse et les températures fraîches sont les facteurs qui ont le plus d'influence sur la rémanence, car elles réduisent l'activité microbienne nécessaire à la dégradation de l'herbicide. De plus, les sols argileux et riches en matière organique, particulièrement ceux dont le pH est inférieur à 5,8, peuvent aggraver le problème en offrant plus de sites d'adsorption à l'herbicide, qui se trouve alors moins disponible aux microorganismes. Des pluies abondantes l'année suivant l'application peuvent alors déloger le produit qui peut causer des dommages à la culture de rotation. Il peut en résulter une levée inégale de la culture, une croissance réduite des parties aériennes et racinaires et une coloration jaune et/ou mauve du feuillage.
- **Chlorimuron-éthyle** (groupe 2, sulfonyles). Pour cette autre famille du groupe 2, le pH du sol a le plus grand impact sur la rémanence. Un pH supérieur à 7,8 réduit la dégradation de l'herbicide par hydrolyse. Un taux de matière organique élevé peut aussi aggraver le problème en offrant des sites d'adsorption à l'herbicide. Les symptômes associés à la rémanence de ce produit incluent : une levée inégale de la culture, une croissance réduite des parties aériennes et racinaires, des racines en goupillon (« bottle brush »), et une coloration jaune et/ou mauve du feuillage.



Plants de blé affectés par le chlorimuron-éthyle et l'imazéthapyr : coloration jaune du feuillage et racines en goupillon.

Photo : J. Boisvert, agr. (Club Agri-Durable)

- **Trifluraline** (groupe 3, dinitroanilines). Pour ce groupe, les conditions météorologiques sont celles qui ont le plus d'impact sur la rémanence, particulièrement de faibles précipitations et des températures fraîches qui réduisent l'activité microbienne. La teneur du sol en argile et en matière organique a aussi un impact modéré en offrant des sites d'adsorption à l'herbicide. Les symptômes associés à la rémanence de ce produit incluent une levée inégale, des racines primaires courtes, des racines avec les extrémités enflées et parfois, une coloration mauve à la base des tiges.
- **Clopyralide** (groupe 4, pyridine-carboxylates). Pour ce groupe, la persistance est surtout liée aux faibles précipitations. La teneur du sol en argile et en matière organique a aussi un impact modéré en offrant des sites d'adsorption à l'herbicide. Les symptômes de phytotoxicité sont une déformation des tiges, des feuilles en forme de cuillère (croissance anormale) et dans certains cas, un peuplement réduit.



Domages à une culture de soya causés par un résidu de clopyralide dans le sol.

Photos : B. Duval, agr. (MAPAQ)

- **Atrazine** (groupe 5, triazines). Pour ce groupe, les conditions climatiques sont le facteur qui a le plus d'impact sur la rémanence, particulièrement dans le mois suivant l'application. La sécheresse, combinée à des températures froides, réduit la dégradation microbienne. De plus, à cause d'une réduction de l'hydrolyse, l'herbicide est plus persistant à des pH supérieurs à 7,5. Les symptômes de phytotoxicité incluent une levée inégale de la culture, un jaunissement du limbe entre les nervures et un jaunissement, suivi d'un dessèchement, de la marge des feuilles. Les symptômes se situent sur les vieilles feuilles, qui ont un taux de transpiration plus élevé que les nouvelles.



Jaunissement des feuilles du bas des plants de soya causé par une rémanence d'atrazine (le blanchiment des marges et de la pointe des feuilles du haut est plutôt associé à la mésotrione).

Photo : B. Duval, agr. (MAPAQ)

- **Mésotrione** (groupe 27, tricétones). Pour ce groupe, les conditions météorologiques sont le facteur qui a le plus d'impact : la sécheresse et des températures froides réduisent la dégradation microbienne. De plus, un taux élevé de matière organique peut aggraver le problème en offrant des sites d'adsorption à l'herbicide. De faibles pH réduisent aussi la dégradation microbienne. Les symptômes associés à la rémanence de cet herbicide incluent une levée inégale, le blanchiment du feuillage (inhibition des pigments), ainsi que du jaunissement du feuillage suivi de dessèchement et parfois d'une coloration bronzée. Chez le soya, les feuilles peuvent présenter des veines parallèles. Les symptômes se situent sur les nouvelles feuilles (points de croissance affectés en premier).



Domages à une culture de soya causés par une rémanence de mésotrione.

Photos : G. Deniger, agr. (Agri Conseils Maska)

Démarche diagnostique

Cette fiche technique s'attarde sur des points précis de la démarche diagnostique en lien avec les phytotoxicités causées par les herbicides. Pour connaître la démarche globale proposée pour diagnostiquer tout type de problème phytosanitaire, consultez le bulletin d'information « [Comment bien diagnostiquer les problèmes phytosanitaires en cultures de champ](#) ».

Informations préalables sur le champ

Il est primordial de recueillir le plus d'information possible sur les applications de pesticides effectuées dans le champ atteint, pour l'année en cours et aussi pour les quelques années précédentes (produits utilisés, dates et doses d'application, conditions météorologiques, etc.). Il est toutefois avantageux de recueillir des informations plus générales, telles que les précédents culturaux, les conditions de semis, l'égouttement, la fertilisation, etc. Lors de l'évaluation du champ, il faut garder l'esprit ouvert, car le problème pourrait avoir une cause autre que les herbicides.

Observations au champ

La première chose à observer est la distribution des plants affectés à l'échelle du champ. Dans le cas des phytotoxicités causées par les herbicides, différentes distributions sont possibles :

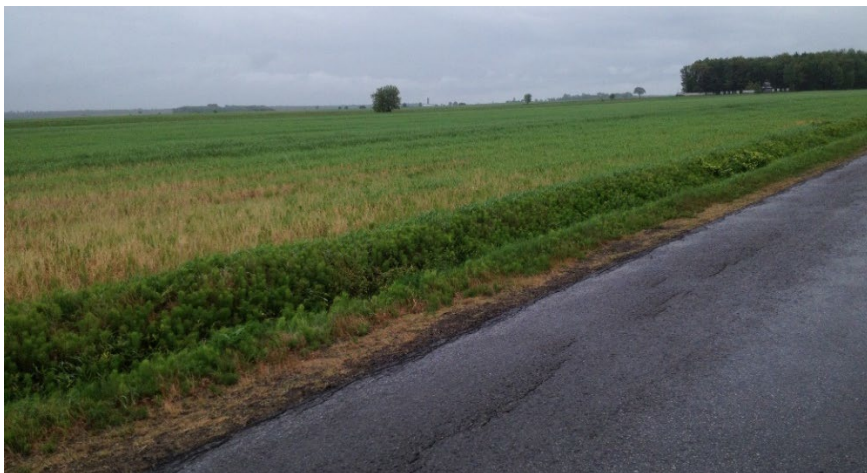
- Champ complet : il peut s'agir d'une erreur dans le choix de l'herbicide appliqué sur la culture (ex. : glufosinate sur maïs non tolérant au glufosinate).



Dommmages dus à une application de glufosinate sur du maïs non tolérant au glufosinate.

Photo : D. Ruel, agr. (MAPAQ)

- Vagues en bordure du champ : il peut s'agir d'une dérive de gouttelettes provenant d'un champ voisin. Dans ce cas, des symptômes pourraient également être observés sur des plantes en bordure du champ (ex. : fossé).



Dommmages de dérive de glyphosate vers un champ de seigle d'automne.

Photo : B. Duval, agr. (MAPAQ)

- Blocs distincts : cette distribution est souvent associée à une contamination du réservoir du pulvérisateur. La zone traitée avec le premier réservoir, à la suite de la contamination, démontre plus de symptômes que la deuxième zone.



Dommmages causés par le dicamba sur une culture de soya dus à une contamination du réservoir du pulvérisateur. La partie gauche du champ correspond au premier remplissage du réservoir, à la suite de la contamination, alors que la partie droite correspond au deuxième remplissage du réservoir.

Photo : B. Duval, agr. (MAPAQ)

- Patron linéaire : il peut s'agir de chevauchement des passages du pulvérisateur, un pulvérisateur non calibré, une contamination des bouts de rampe, etc.



Dommmages d'atrazine et de mésotrione sur une culture de soya, à la suite du nettoyage inadéquat du pulvérisateur. Les sections les plus endommagées correspondent aux bouts de rampe du pulvérisateur.

Photo : B. Duval, agr. MAPAQ

- Ronds ou zones aléatoires : cette distribution peut être associée au type de sol, par exemple, des zones décapées et sablonneuses, pauvres en matière organique, qui peuvent aggraver certaines phytotoxicités.



Domages dus à la rémanence de mésotrione causant des dommages à une culture de soya. Les zones sablonneuses du champ sont plus affectées.

Photo : G. Deniger, agr. (Agri Conseils Maska)

- Grandes zones affectées : de vastes zones de champs affectées peuvent être associées à une dérive de gouttelettes ou de vapeur d'herbicide, lors d'une inversion de température.



Au centre de la photo, vaste étendue de dommages à une culture causés par une dérive d'herbicide lors d'une inversion de température.

Photo : L. Litschko, producteur agricole

Au champ, les observations générales suivantes sont également utiles au diagnostic :

- Les symptômes sont-ils apparus soudainement ou graduellement? Il est à noter que certains herbicides agissent très rapidement, parfois en quelques heures, alors que d'autres peuvent nécessiter de deux à trois semaines avant d'avoir leur plein effet sur la plante.
- Les mauvaises herbes (feuilles larges et graminées), les plantes en bordure de champ et les champs voisins sont-ils aussi affectés?
- Les différents cultivars ou hybrides ayant reçu le même traitement sont-ils affectés de la même façon?

Par la suite, ces autres observations plus détaillées sont à réaliser :

- Les symptômes sur les plants affectés;
- Les symptômes sur les racines (anomalies de croissance ou autre);
- L'aspect, la texture et la coloration des parties aériennes, ainsi que la position des symptômes observés sur la plante (feuilles basales, médianes, terminales);
- Les herbicides de contact affectent uniquement les tissus exposés au moment de l'application et causent généralement des taches, alors que le feuillage à l'abri (ou protégé) ou s'étant développé après l'application ne sera pas atteint.



Domages de flumioxazine, un herbicide de contact, sur une culture d'orge, causés par la contamination du réservoir du pulvérisateur. Notez la présence de taches uniquement sur les vieilles feuilles.

Photos : B. Duval, agr. MAPAQ

- Les herbicides systémiques causent habituellement des symptômes aux points de croissance. Plusieurs herbicides systémiques affectent d'abord les nouvelles feuilles, notamment des herbicides des groupes 4, 9 et 27. Certains causent des symptômes d'abord sur les vieilles feuilles, tels que ceux du groupe 5. Et finalement, certains herbicides systémiques causent des symptômes tant dans le haut que dans le bas du plant, notamment certains herbicides du groupe 2.



Domages de mésotrione sur une culture de canola. Notez la coloration jaune et blanche sur les plus jeunes feuilles.

Photo : B. Duval, agr. (MAPAQ)

Échantillons et tests de laboratoire

Des échantillons peuvent être soumis à un laboratoire, tel que le Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du MAPAQ, qui offre le service de diagnostic de phytotoxicité causé par un ou des herbicides. Avant de procéder à un échantillonnage dans une culture afin de détecter la présence d'un herbicide, quelques éléments sont à considérer :

- Il est important de connaître la ou les matières actives ou le nom commercial du produit ou du mélange utilisé qui feront l'objet d'une détection.
- Il faut connaître de façon assez précise la date de l'application de l'herbicide. Après un certain temps, une dégradation de la matière active peut survenir, plus ou moins importante selon la matière active; celle-ci risque de ne plus être détectable, et ceci même si la plante présente toujours des symptômes. Le temps nécessaire à la dégradation de la matière active varie grandement d'une matière active à l'autre. Pour les phytohormones par exemple, un délai d'environ deux semaines peut suffire à la dégradation; une analyse trois semaines après l'application serait donc inutile.

Un échantillon adéquat à soumettre pour le diagnostic de phytotoxicité devrait être constitué de quelques plants entiers parmi les plants les plus affectés (éviter toutefois les plants morts), en incluant le système racinaire. Ce dernier devrait être secoué afin d'éliminer le plus possible les particules de terre. Le volume de plants devrait être suffisant pour remplir un contenant de 4 à 5 litres. La masse racinaire devrait être détachée du plant si le plant est trop volumineux. Les plants ne doivent pas être lavés et devraient être manipulés avec des équipements propres (gants, pelle) pour éviter les contaminations. Les plants (ou parties de plants) doivent être enveloppés le plus hermétiquement possible dans un papier d'aluminium (pour éviter une contamination et/ou photodégradation des molécules à détecter) et insérés dans un sac de papier ou de plastique bien fermé. Le sol et les tissus végétaux doivent être protégés de la lumière. En attendant l'envoi par courrier rapide, les échantillons peuvent être conservés dans une glacière ou au réfrigérateur.

Pour le diagnostic des dommages causés par des résidus de pesticides dans le sol, l'échantillon doit être constitué de 100 grammes de sol, prélevé dans 5 à 15 endroits de la zone affectée. Le sol doit être prélevé jusqu'au système racinaire des plantes (15 à 30 cm de profondeur) et être envoyé promptement par courrier rapide dans un sac de plastique ou une boîte cirée. L'échantillon doit être conservé au réfrigérateur avant l'expédition à un laboratoire. Il est à noter que le LEDP n'offre pas l'analyse du sol ou de l'eau contaminés par les herbicides.

Pour plus d'information sur les services et tarifs du LEDP, la préparation et l'envoi des échantillons, consultez le site Web du [LEDP](#).

Diagnostic final, recommandations et rétablissement de la culture

Ne pas hésiter à consulter les guides, outils et experts afin d'établir un diagnostic final et les recommandations de correctifs pour l'année en cours et les années suivantes, s'il y a lieu. Quelques références utiles sont données à la fin de cette fiche. La banque d'images [IRIIS phytoprotection](#) est particulièrement utile, car elle permet de faire une recherche par culture et par symptôme.

À la suite d'une phytotoxicité, le rétablissement de la culture et l'impact sur le rendement sont difficiles à évaluer et à prédire. L'intensité du dommage, le stade de la culture au moment de son exposition à l'herbicide, la durée de l'exposition, la sensibilité de la culture, la sensibilité de l'hybride ou du cultivar, le nombre et le mélange de produits auxquels la culture a été exposée, les autres stress subits par la culture avant, pendant et après l'exposition sont autant de facteurs qui peuvent déterminer la survie et les rendements s'il y a lieu. Le type d'herbicide utilisé a aussi un impact, à savoir que les herbicides de contact causent souvent des dommages esthétiques. Donc, si les points de croissance sont intacts, la culture pourrait reprendre sa croissance, mais accuser possiblement un léger retard. Les herbicides systémiques par ailleurs, affectent généralement les points de croissance et donc, le rétablissement de la culture peut s'avérer plus lent. De plus, les conditions de croissance qui prévalent pour le reste de la saison sont souvent déterminantes pour la capacité de la culture à se rétablir.

Finalement, il demeure toujours judicieux de conserver une copie des photos, notes, résultats d'analyses et toute autre information en lien avec le diagnostic établi. Ces informations pourront certainement servir pour des diagnostics ultérieurs.

En conclusion, les herbicides sont des outils efficaces pour lutter contre les mauvaises herbes, mais qui exigent toujours une utilisation judicieuse, rigoureuse et dans le respect des recommandations à l'étiquette.

Références utiles

- [Comment bien diagnostiquer les problèmes phytosanitaires en cultures de champ](#). Bulletin d'information du RAP. 2017.
- [Diagnostic des problèmes phytosanitaires et prélèvement de plantes pour envoi au laboratoire](#). Vidéo. Innovagrains. 2013.
- [Herbicide carryover and crop rotation to corn](#). Bayer. 2019.
- [Herbicide mode of action and injury symptoms](#). University of Minnesota Extension Service. 1999.
- [IRIS phytoprotection](#). Banque d'images sur les ennemis des cultures, incluant les problèmes non parasitaires tels que les phytotoxicités causées par les herbicides.
- [La dérive des pesticides : prudence et solutions](#). CRAAQ. 2008.
- [La manipulation des pesticides et la gestion des contenus](#) (Trousse d'information sur les pesticides).
- [Le nettoyage du pulvérisateur](#). Bulletin d'information du RAP. 2006.
- [L'entretien et le réglage du pulvérisateur](#) (Trousse d'information sur les pesticides).
- [Photos des parcelles de l'atelier sur les phytotoxicités causées par les herbicides](#). CRAAQ. Journée phytoprotection 2016.
- [Réduction de la dérive des pesticides](#). Bulletin d'information du RAP. 2016.
- [Trousse d'information sur les pesticides : pour protéger l'environnement et la santé humaine](#).

Cette fiche technique a été rédigée par Brigitte Duval, agr. et Annie Marcoux, agr. M. Sc. (MAPAQ), en collaboration avec Stéphanie Mathieu, agr., Véronique Samson, agr., Julie Breault, agr. (MAPAQ) et Mathieu Neau, biol. (CÉROM). Elle a été révisée par la [Direction de la phytoprotection](#) (MAPAQ). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter [l'avertisseur du réseau Grandes cultures ou le secrétariat du RAP](#). La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.

2 juin 2022