

## Importance des stades et seuils d'intervention

Comme pour n'importe quel pesticide, les fongicides doivent être utilisés dans une approche globale de lutte intégrée des ennemis des cultures. Avant de prendre la décision d'utiliser un pesticide, il faut connaître les moyens de prévention, prendre en compte les facteurs de risque et faire du dépistage. Par exemple, l'utilisation de cultivars et d'hybrides plus tolérants, notamment aux maladies fongiques, peut permettre de limiter les risques de maladie et l'utilisation de fongicides foliaires, tout comme la rotation des cultures.

Cela oblige également à connaître le stade et le seuil d'intervention où on optimisera l'efficacité et la rentabilité du traitement phytosanitaire. En effet, l'application de pesticides au mauvais stade, ou lorsque la pression du ravageur est inférieure au seuil d'intervention, n'aura pas d'effet positif sur le rendement des cultures, et peut grandement affecter la rentabilité. De plus, cela va accroître inutilement les quantités de pesticides dans l'environnement. À titre d'exemple, mentionnons que pour lutter contre la fusariose dans les céréales, la fenêtre d'application du fongicide est très restreinte (24 à 48 heures). Dans le cas de la pourriture à sclérotés, les fongicides foliaires ne permettent pas d'éradiquer la maladie lorsque les plants sont déjà infectés. N'hésitez donc pas à questionner votre agronome sur le besoin ou non de recourir aux fongicides et sur les fenêtres d'application. Cela pourrait vous éviter des applications coûteuses et inutiles!

Les outils suivants sont disponibles afin de vous permettre de faire des choix éclairés et de bien évaluer la pertinence et le moment d'un traitement :

- Présence et évolution des ennemis des cultures dans votre région et stratégies d'intervention appropriées  
<https://www.agrireseau.net/Rap>
- Choix de pesticides les moins à risque pour la santé humaine et l'environnement  
<http://www.sagepesticides.qc.ca/>
- Tenue d'un registre des pesticides, calcul et suivi annuel des risques associés aux produits utilisés pour une exploitation agricole.  
<http://www.irpeqexpress.qc.ca/>

MISE EN GARDE : Ce document n'a aucune valeur légale. En cas de doute, veuillez vous référer à la réglementation existante.

## Réglementation

Les applications aériennes de pesticides sont largement réglementées à travers le monde. Certains pays les interdisent, d'autres imposent des restrictions sévères. Au Canada, un pesticide peut être appliqué par voie aérienne seulement si l'étiquette du produit en fait mention. C'est donc la première source d'information lorsqu'il est question de procéder à une pulvérisation. Si l'épandage aérien est mentionné, l'application doit se faire par un avion ou un hélicoptère réglé et étalonné, conformément aux recommandations précisées sur l'étiquette (taux d'application, volume d'eau, type de buses, etc.). Les produits choisis doivent donc être utilisés en suivant strictement les spécifications. Normalement, les renseignements sur la largeur des zones tampons à respecter sont aussi inscrits sur l'étiquette du produit.

Au Québec, le *Code de gestion des pesticides* prévoit également certaines exigences particulières pour l'entreprise qui offre des services d'application par voie aérienne, par exemple :

- Baliser les limites des zones d'application permises et interdites sur le terrain (à moins qu'un système de guidage de vol soit utilisé);
- Avoir à portée de vue une carte ou une photographie aérienne identifiant les zones d'application permises et interdites, incluant une zone de 300 mètres autour;
- Respecter les distances d'éloignement par rapport aux cours d'eau et aux fossés en milieu agricole de même qu'aux sites de prélèvement d'eau et aux immeubles protégés.

Enfin, en vertu de la Loi sur les pesticides, les municipalités et les communautés métropolitaines ont également le pouvoir de réglementer l'usage des pesticides. Elles peuvent notamment fixer des règles relatives aux épandages de pesticides, dont l'interdiction de pulvériser par voie aérienne, en autant que celles-ci ne soient pas inconciliables avec le *Code de gestion des pesticides*.

Le *Code de gestion des pesticides* prévoit les distances d'éloignement à respecter au moment des applications de pesticides par voie aérienne. Ces distances peuvent varier de 1 à 100 mètres selon le type d'élément à protéger (fossé, plan d'eau, prise d'eau, etc.).

## Application aérienne de pesticides

### Comment limiter les risques et effectuer une pulvérisation efficace



L'efficacité du traitement phytosanitaire, c'est l'objectif premier de toutes pulvérisations. Pour un arrosage performant, la méthode d'application doit être bien adaptée à la culture et aux conditions environnementales. Étant donné que les applications aériennes de pesticides, notamment de fongicides, gagnent en popularité en Chaudière-Appalaches, il importe de bien comprendre les paramètres entourant ce type d'application et les bonnes pratiques permettant de limiter les risques de dérive. Le recours à ces produits n'est pas sans conséquence, tant pour l'utilisateur que pour l'environnement, comme le révèle l'Indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ).

Ce dépliant expose les nombreux paramètres sur lesquels vous devriez questionner l'entreprise offrant les applications à forfait avant d'avoir recours à ses services. Vous vous assurez ainsi que le traitement pour lequel vous payez est efficace et qu'il présente le moins de risques de dérive et d'exposition pour la population. Il rappelle également certains principes de gestion intégrée des ennemis des cultures.

Crédit photo: Louis Robert, agr.



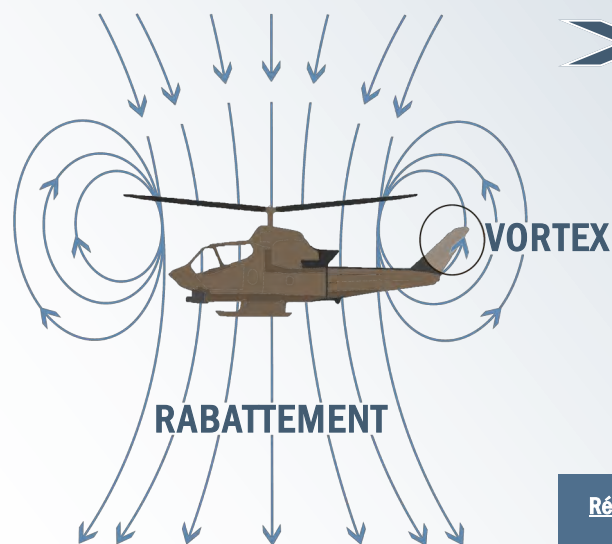
## Applications aériennes : rentabilité par rapport aux applications terrestres

Selon les résultats de recherches effectuées au Québec sur l'avoine, le blé et l'orge (Belzile et Grondines, 2015) ainsi que sur le maïs-grain et le soya (Belzile, 2016), la rentabilité de l'utilisation des fongicides foliaires en grandes cultures est faible. Ainsi, chaque paramètre d'application (ajustement et type de machinerie, matière active, dose, période d'application, seuil et stade d'intervention, etc.) doit être bien contrôlé, surtout si le coût d'application est élevé et que la variabilité des paramètres est grande, comme c'est le cas avec les applications aériennes. Le tableau ci-dessous compare la marge obtenue suivant l'application de fongicides foliaires pour différentes cultures, selon une application terrestre ou par hélicoptère.

	Orge		Blé		Maïs		Soya	
	Application terrestre	Application par hélicoptère	Application terrestre	Application par hélicoptère	Application terrestre	Application par hélicoptère	Application terrestre	Application par hélicoptère
Coût moyen des fongicide/application	46 \$/ha <sup>(3)</sup>	46 \$/ha <sup>(3)</sup>	46 \$/ha <sup>(3)</sup>	46 \$/ha <sup>(3)</sup>	55 \$/ha <sup>(4)</sup>	55 \$/ha <sup>(4)</sup>	62 \$/ha <sup>(4)</sup>	62 \$/ha <sup>(4)</sup>
Coût de l'application <sup>(1)</sup>	25 \$/ha	44 \$/ha	25 \$/ha	44 \$/ha	25 \$/ha	44 \$/ha	25 \$/ha	44 \$/ha
Rendement	3632 kg/ha <sup>(3)</sup>	3632 kg/ha <sup>(3)</sup>	2885 kg/ha <sup>(3)</sup>	2885 kg/ha <sup>(3)</sup>	12924 kg/ha <sup>(4)</sup>	12924 kg/ha <sup>(4)</sup>	3514 kg/ha <sup>(4)</sup>	3514 kg/ha <sup>(4)</sup>
Moyenne des gains de rendement associée à l'application de fongicide	254 kg/ha <sup>(3)</sup>	254 kg/ha <sup>(3)</sup>	381 kg/ha <sup>(3)</sup>	381 kg/ha <sup>(3)</sup>	232 kg/ha <sup>(4)</sup>	232 kg/ha <sup>(4)</sup>	31 kg/ha <sup>(4)</sup>	31 kg/ha <sup>(4)</sup>
Prix de la récolte <sup>(2)</sup>	185 \$/t	185 \$/t	260 \$/t	260 \$/t	203 \$/t	203 \$/t	449 \$/t	449 \$/t
Gain associé à l'application de fongicide	47 \$/ha	47 \$/ha	99 \$/ha	99 \$/ha	47 \$/ha	47 \$/ha	14 \$/ha	14 \$/ha
Bénéfice associé à l'application de fongicide	<b>(24) \$/ha</b>	<b>(43) \$/ha</b>	<b>28 \$/ha</b>	<b>9 \$/ha</b>	<b>(33) \$/ha</b>	<b>(52) \$/ha</b>	<b>(73) \$/ha</b>	<b>(92) \$/ha</b>

Bien qu'en moyenne les soldes soient négatifs pour la plupart des cultures, un traitement pourrait s'avérer rentable dans certains cas. Les résultats de l'analyse économique de Belzile, 2016 montrent que pour le maïs-grain, un traitement fongicide s'est avéré rentable dans 3 cas sur 10. Une faible proportion des traitements contre la pourriture à sclérote (3 cas sur 32) s'est avérée rentable dans la culture du soya. Si l'on considère qu'il n'y a pas de perte par écrasement des plants lors des applications par hélicoptère, on peut considérer un rendement supplémentaire d'environ 3 % (selon les cultures, l'espacement entre les rangs, la largeur de la rampe et le stade de la culture). Cela ne permet toutefois pas d'obtenir un solde moyen positif pour les cultures d'orge de maïs et de soya.

Il est à noter que le prix de la récolte peut augmenter en fonction de la qualité du grain et faire varier les résultats présentés.



## Mouvements d'air d'un hélicoptère

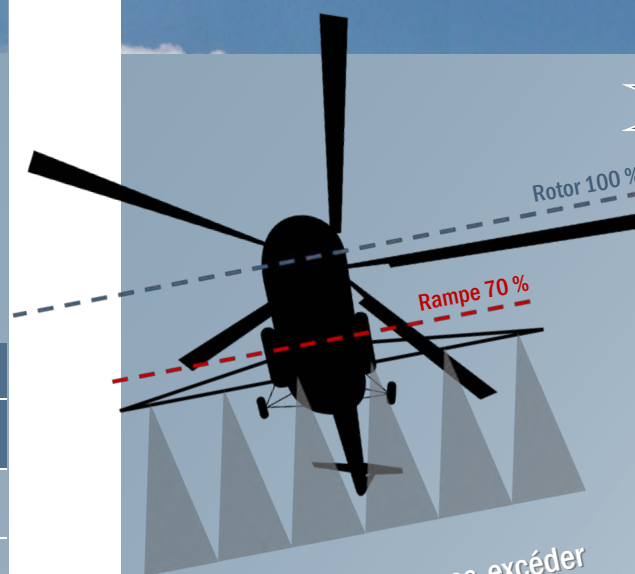
La dérive des pesticides découlant des applications aériennes a été mesurée dans le cadre de nombreuses études, par différentes méthodes et avec divers paramètres opérationnels. Ainsi, les comparaisons sont difficiles et parfois non pertinentes. À titre d'exemple, certaines études concluent que le mouvement de rabattement de l'air vers le sol créé par le rotor augmente la pénétration du produit dans le feuillage. Par contre, plusieurs autres concluent plutôt à une augmentation des risques de dérive associée aux mouvements d'air créés par le rotor. Néanmoins, la majorité des études qui comparent l'application par rampe au sol et l'application aérienne en viennent à la conclusion que les risques de dérive sont plus grands lorsqu'on passe d'une rampe terrestre à l'hélicoptère.

### Références :

1. Moyenne des informations recueillies auprès de différents foraitaires de la région.
2. Producteurs de grains du Québec, Estimation du prix à la ferme reçu, moyenne des mois d'octobre 2015 à septembre 2016.
3. Belzile, Luc et Grondine, Hélène (2015), Complément d'analyse économique à la recherche agronomique et environnementale en grandes cultures.
4. Belzile, Luc (2016), Utilisation des fongicides foliaires en grandes cultures (volet économique).
5. Dion, Yves (2007), L'utilisation des voies d'accès pour l'application de fongicides.
6. Parent, Claude, RAP (2012), La perte de rendement causée par le passage du pulvérisateur lors d'un traitement contre le puceron du soya.
7. MDDELCC, Code de gestion des pesticides.
8. MDDELCC (2015), Bilan de ventes de pesticides au Québec.
9. Piché, Marlène (2015), Acquisition de connaissances sur l'application de pesticides par voie aérienne - hélicoptère.
10. Faucher, Yvan (2013), Essai fongicide foliaire Acapela sur le Soya.

Mouvements d'air hyperbolique sous l'appareil (rabattement)

Mouvement circulaire au bout des hélices (vortex)



La rampe ne devrait pas excéder 70 % de la largeur du rotor pour ne pas émettre de gouttelettes dans la région à turbulence maximale.

## Comparaison de la pulvérisation aérienne et terrestre

+	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapidité d'exécution</li> <li>• Facilité d'accès au champ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des coûts de production</li> <li>• Paramètres opérationnels pouvant varier sur des plages très grandes augmentant les risques d'inefficacité des arrosages</li> <li>• Risque de dérive généralement plus élevé</li> </ul>

## Paramètres opérationnels

Il importe de se rappeler que pour avoir un traitement phytosanitaire efficace, il faut respecter deux conditions : optimiser la couverture du feuillage par une bonne pulvérisation et limiter la dérive du pesticide. Pour réussir une pulvérisation à faible risque de dérive, les composantes de l'hélicoptère ainsi que les paramètres opérationnels au moment de l'arrosage sont très importants. La largeur de la rampe et la hauteur de pulvérisation sont les deux composantes qui ont le plus d'impact sur le risque de dérive.

- La rampe ne devrait pas excéder 70 % de la largeur du rotor pour ne pas émettre de gouttelettes dans la région à turbulence maximale.
- La hauteur d'application devrait être inférieure à la moitié de la largeur du rotor. Exemple : Pour un rotor de 5,6 m de diamètre (18 pi), la hauteur d'application doit être inférieure à 2,8 m (9 pi).
- Le moment d'engagement-désengagement de la pulvérisation aux bordures de champ est crucial pour limiter la dérive.
- Il est important que l'opérateur connaisse l'impact de la vitesse sur la taille des gouttelettes et qu'il puisse choisir la bonne buse ou les bons paramètres d'utilisation. On cherche à diminuer la proportion des gouttelettes sous les 150 µm, soit celles qui sont le plus à risque de dérive. Les gouttelettes plus grossières (>400 µm) se déposent plus rapidement au sol, mais risquent de couvrir le feuillage de façon moins efficace.
- Positionner la rampe vers l'avant de l'appareil réduit l'impact du vortex.
- Orienter les buses vers l'arrière (0°) procurerait un fractionnement moindre des gouttes par l'air et permettrait de réduire les risques de dérive.
- En augmentant la vitesse d'avancement, on diminue la taille des gouttelettes, en raison du frottement de l'air. L'opérateur devrait connaître l'impact de la vitesse de son appareil sur la grosseur des gouttelettes en fonction des buses utilisées et adapter sa vitesse en fonction de la finesse de pulvérisation recommandée sur l'étiquette du produit. La vitesse moyenne d'opération d'un hélicoptère varie entre 40 et 120 km/h.
- La pression est généralement de 2 bar (29 psi) pour les applications par hélicoptère.
- Le taux d'application type peut varier entre 12 et 56 L/ha.