

La dérive des pesticides: prudence et solutions



Marlène Piché, ingénieure, M.Sc.



Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec



QU'EST-CE QUE LA DÉRIVE?

La dérive est le transport par voie aérienne de gouttelettes ou de vapeurs de pesticides hors de la zone ciblée par le traitement. Plus les particules sont fines, plus la distance parcourue est grande avant leur dépôt. La dérive sur de courtes distances donne lieu à des concentrations de pesticides relativement élevées au sol ou dans l'air et susceptibles de causer immédiatement des dommages aux cultures, aux humains, aux animaux, à la faune et à la flore. La dérive sur de longues distances se traduit par de faibles concentrations de pesticides, peu susceptibles de causer des dommages immédiats mais contribuant tout de même à la pollution des milieux, incluant les eaux de surface.



Les pesticides sont utilisés en agriculture depuis plus d'un siècle. Avant les années 1940, les techniques de pulvérisation rudimentaires rendaient ardue la lutte contre les parasites. Les effets des pesticides sur la santé et l'environnement étaient peu connus. Au fil des ans, particulièrement avec l'arrivée du DDT et son usage intensif, la notion de transport des pesticides par voie aérienne causant la contamination de la faune, de la flore, des sols, des eaux de surface et des cultures avoisinantes a été reconnue. Aujourd'hui, la contamination des zones non ciblées lors des pulvérisations est devenue une préoccupation mondiale.

Il est possible de modifier l'équipement utilisé et les pratiques de pulvérisation pour améliorer l'efficacité des traitements et diminuer la contamination due à la dérive.



L'impact de la dérive d'un herbicide est visible à l'œil nu. Par contre, la dérive d'un insecticide ou d'un fongicide peut aussi être dommageable, même si les dommages ne sont pas apparents. Soyez vigilants!

L'UTILISATION DES PESTICIDES

L'homologation

Avant d'être mis en marché au Canada, un pesticide doit être homologué par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), l'organisme fédéral de réglementation aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaires* qui relève de Santé Canada. Pour tous les pesticides, l'ARLA s'assure que les risques pour la santé et l'environnement sont acceptables.



Il est interdit d'utiliser un pesticide non homologué par l'ARLA ou de l'utiliser à une autre fin que celle pour laquelle il a été homologué.

Les notions de zone sensible et zone tampon

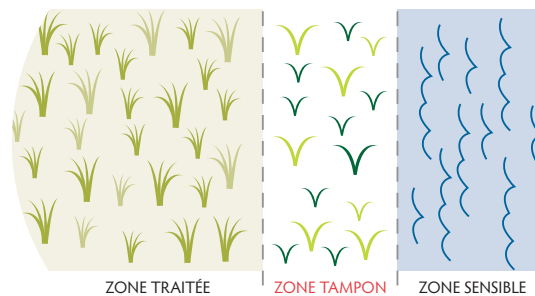
La **zone sensible** est un immeuble, un terrain ou un milieu aquatique que l'on doit protéger pour assurer la protection de la santé humaine, de la faune, de la flore et de l'environnement. La zone sensible est à proximité de la zone traitée avec des pesticides.

L'article 1 du *Code de gestion des pesticides* (L.R.Q., c. P-9.3, r.0.01) identifie les zones sensibles sous les termes « immeuble protégé » et « cours ou plan d'eau ». L'ARLA, quant à elle, réglemente l'information qui doit apparaître sur l'étiquette des pesticides, notamment l'information sur les zones sensibles. Le producteur a la responsabilité d'utiliser le pesticide selon le mode d'emploi qui figure sur l'étiquette du produit, autrement il commet une infraction.

L'étiquette apposée sur chaque pesticide et le feuillet d'information qui l'accompagne doivent être lus attentivement. Ils contiennent des renseignements importants qui appellent à la vigilance, dictent la largeur des zones tampons ou la distance d'éloignement par rapport à une zone sensible lorsque cela s'applique, tout en les modulant en fonction de l'équipement utilisé, par exemple :

PRODUIT	EXTRAIT DE L'ÉTIQUETTE OU DU FEUILLET D'INFORMATION
FRONTIER HERBICIDE Numéro d'homologation : 23462 Usages : maïs de grande culture, maïs sucré, soya et autres	« Une zone tampon de 15 mètres* est nécessaire entre le point d'impact de l'application et le côté sous le vent le plus rapproché : 1. d'habitats terrestres sensibles (incluant les herbages, les secteurs forestiers, les brise-vent, [...]), 2. des habitats d'eau douce sensibles (incluant les lacs, les rivières, les mares vaseuses, les étangs, [...]), et 3. les habitats estuariens ou marins. * Pour les pulvérisateurs de champ, les zones tampons peuvent être réduites de 70 % lors de l'emploi d'écrans protecteurs ou de 30 % lors de l'emploi de cônes. »
MATADOR 120 EC INSECTICIDE CONCENTRÉ ÉMULSIFIABLE Numéro d'homologation : 24984 Usages : oléagineux, céréales, pâturages, arbres fruitiers, fraises, pommes de terre, tomates, choux et autres	« Ce produit est très toxique pour les poissons et les organismes aquatiques. [...] Ne pas appliquer à moins de 15 mètres de tout plan d'eau poissonneux ou servant d'habitat à la sauvagine lorsqu'on utilise un pulvérisateur à rampe ou à moins de 80 mètres lorsqu'on utilise un pulvérisateur pneumatique. »

La **zone tampon** est une bande de terrain sur laquelle aucun pesticide n'est appliqué directement. La zone tampon est comprise entre la zone traitée et la zone sensible. Elle permet de garder une distance entre la zone traitée avec des pesticides et la zone adjacente à la culture. La largeur de la zone tampon ou la distance d'éloignement d'une zone sensible peuvent varier en fonction de l'équipement utilisé.



Les risques associés aux pesticides

Risques pour la santé

On s'expose à certains dangers chaque fois qu'on manipule un pesticide ou qu'on se trouve à proximité d'un lieu de pulvérisation. L'importance des dangers dépend de deux facteurs : la toxicité du pesticide et le degré d'exposition au produit.

La toxicité d'un pesticide indique dans quelle mesure le produit est dangereux. On distingue deux niveaux de toxicité :

- **Toxicité aiguë** (à court terme) : une seule exposition suffit généralement pour causer une intoxication. Les effets se produisent immédiatement ou peu de temps après l'exposition et varient selon le pesticide en cause, la dose reçue, la voie d'absorption et la sensibilité de la personne.
- **Toxicité chronique** (à long terme) : l'intoxication résulte d'expositions répétées à de faibles doses de pesticide et sur une longue période. Les symptômes peuvent se manifester après plusieurs mois, voire plusieurs années d'exposition.

Attention! L'étiquette d'un produit ne renseigne pas sur sa toxicité chronique.

Différentes façons d'être exposé aux pesticides :

- **Voie cutanée** (par la peau ou les yeux) : la peau constitue souvent la principale voie d'exposition aux pesticides. La durée d'exposition, les conditions de la peau, la température et l'humidité influencent le degré d'absorption. Les yeux, les parties génitales, le cuir chevelu et les conduits auditifs absorbent plus facilement les pesticides que les mains ou les bras.
- **Voie respiratoire** (par inhalation de particules en suspension dans l'air, poussières, gaz, vapeurs) : les risques sont plus importants en milieu fermé mais sont aussi présents à l'extérieur.
- **Voie orale** (par ingestion du produit) : les intoxications les plus sévères se produisent lorsque le pesticide est accidentellement ingéré. L'absorption accidentelle se produit principalement par la contamination des mains ou d'aliments, d'où l'importance de se laver les mains après avoir manipulé des pesticides ou avoir été en contact avec une surface contaminée.

Pour réduire le degré d'exposition, il est important de porter des vêtements de protection adéquats et d'adopter des mesures préventives (port et décontamination d'équipements de protection individuels, respect des délais de réentrée, etc.) lors de la manipulation et l'utilisation de pesticides. Aucune personne non protégée ne doit se trouver sur ou à proximité du site lors de l'application ou avant l'expiration du délai de réentrée.

Dommmages aux cultures

La dérive peut endommager et contaminer les cultures sensibles ou certifiées biologiques situées sur des terrains avoisinants. Dans le cas de certains herbicides, l'ARLA calcule une zone tampon à respecter en fonction des dommages potentiels causés par la dérive aux cultures adjacentes. L'étiquette des insecticides et des fongicides ne comporte pas une telle restriction, car ces pesticides ne causent pas de dommages physiques aux cultures voisines. Cependant, ils peuvent laisser des résidus non acceptables pour certaines cultures et occasionner des problèmes de santé.

Dans cette perspective, les productions biologiques ne sont pas protégées, ce qui n'est pas sans conséquences (perte de la certification, perte de revenus). Il est donc important de respecter les règles de bon voisinage pour favoriser une cohabitation harmonieuse. Il s'agit d'une responsabilité individuelle et il revient à chacun d'agir de façon proactive auprès de ses voisins.



Chaque année au Québec, des cas de contamination ou de dommages à la propriété (jardin, potager, culture biologique ou sans intrant) causés par la dérive sont rapportés et font l'objet de poursuites légales. Faites preuve de respect et de vigilance lors des applications et tenez un registre des traitements.

Santé de l'environnement et biodiversité

L'évaluation de la toxicité des pesticides pour la vie aquatique et terrestre fait partie du processus d'homologation. Cependant, il est difficile d'évaluer l'impact réel d'un pesticide étant donné le grand nombre d'organismes vivants, leur sensibilité propre, la diversité des milieux naturels et la difficulté à recenser les effets engendrés, d'où l'importance d'agir avec prudence.

LA PERTE DE MATIÈRE ACTIVE DUE À LA DÉRIVE...	LA RÉDUCTION DE LA DÉRIVE...
• remet en cause l'efficacité du traitement • augmente les coûts liés aux traitements • contamine l'environnement immédiat et peut affecter la biodiversité • endommage ou contamine les cultures avoisinantes • disqualifie les cultures pour certaines certifications et normes par la présence de résidus de pesticides non acceptables	• diminue les risques d'intoxication des humains et des organismes aquatiques et terrestres • diminue les risques de contamination des eaux de surface et des cultures avoisinantes • permet de réduire la largeur de la zone tampon à respecter près des milieux à protéger en vertu de la réglementation provinciale et fédérale (si l'étiquette en fait mention)

LES FACTEURS INFLUENÇANT LA DÉRIVE

Il est possible de diminuer la dérive et de réduire ses impacts négatifs sur les zones sensibles en prenant certaines précautions et en portant une attention particulière aux éléments qui suivent.

Les conditions météorologiques

Elles constituent la principale cause de la dérive. Il est donc primordial de bien vérifier les paramètres suivants avant un traitement.



Quel que soit le produit utilisé, il importe de tout mettre en œuvre pour éviter la dérive.

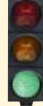
Direction du vent

Elle indique la direction de la dérive – les zones sensibles situées à proximité sont à surveiller et devraient être protégées.

Attention! Un vent très léger peut facilement changer de direction.

Vitesse du vent

La vitesse du vent acceptable varie en fonction du type d'application. Plus les gouttelettes sont fines, plus elles sont transportées facilement par le vent. Par contre, il est fortement déconseillé de traiter en l'absence totale de vent; il pourrait y avoir concentration des produits au-dessus de certaines zones en raison d'un phénomène d'inversion.

TRAITER OU NE PAS TRAITER				
VITESSE APPROXIMATIVE DU VENT À 10 MÈTRES AU-DESSUS DU SOL (km/h)	VITESSE APPROXIMATIVE DU VENT À LA HAUTEUR DE LA RAMPE (km/h)	SIGNES VISIBLES	HERBICIDES	FONGICIDES INSECTICIDES
< 4	< 2	Fumée s'élevant à la verticale	 	 
4 à 7	2 à 3,5	Fumée s'inclinant sous le vent	 	 
7 à 13	3,5 à 6,5	Sensation de souffle sur le visage		
13 à 20	6,5 à 10	Feuilles et pétioles en mouvement constant		
> 20	> 10	Petites branches en mouvement et poussière soulevée		

Signification des symboles :



Lors d'une journée chaude et ensoleillée, risque accru d'évaporation avant que les gouttelettes touchent la cible, car elles restent plus longtemps en suspension dans l'air lorsqu'il y a peu de vent.



Ne pas traiter



Procéder avec prudence; les conditions météorologiques peuvent être instables.



Traiter

Température et humidité relative de l'air

Un temps chaud et un taux d'humidité inférieur à 50 % entraînent l'évaporation de l'eau des gouttelettes, diminuent leur diamètre (gouttelettes plus fines et plus concentrées en matière active) et favorisent leur transport sur une plus grande distance.

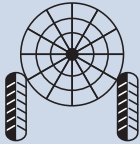
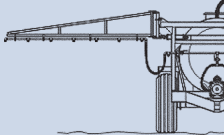


On peut se procurer, à un prix abordable (moins de 200 \$), un anémomètre portable pour mesurer facilement la vitesse du vent ainsi que la température et l'humidité de l'air.

L'équipement

Choisir le bon pulvérisateur

Le pulvérisateur doit être bien adapté à la culture et aux ravageurs.

LE PULVÉRISATEUR À JET PORTÉ	LE PULVÉRISATEUR À RAMPE
Utilisation : • vergers • vignobles • toutes les cultures de type arbustif en rangée 	Utilisation : • grandes cultures • horticulture maraîchère • horticulture fruitière 

Les buses

La finesse de pulvérisation (taille des gouttelettes) est fonction de la buse et du débit à la buse. Comme la dérive est constituée de petites gouttelettes, il est important de connaître la finesse de pulvérisation. On peut attribuer une taille de gouttelette à chaque buse à un débit donné. Cette finesse est exprimée en 5 classes : très fine, fine, moyenne, grossière ou très grossière. La finesse de pulvérisation peut être spécifiée sur l'étiquette du pesticide. En l'absence de recommandations, il faut choisir une buse permettant une pulvérisation de finesse moyenne.

FINESSE DES GOUTTELETTES EN FONCTION DE DIFFÉRENTES PRESSIONS

	XR TeeJet Buses à jet plat						
	Pression (bar)						
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
XR8001	M	F	F	F	F	F	F
XR80015	M	M	F	F	F	F	F
XR8002	M	M	M	M	F	F	F
XR8003	M	M	M	M	M	M	M
XR8004	G	M	M	M	M	M	M
XR8005	G	G	G	M	M	M	M
XR8006	G	G	G	G	G	G	G
XR8008	TG	TG	G	G	G	G	G
XR11001	F	F	F	F	F	TF	TF
	Très fine (TF)	Fine (F)	Moyenne (M)	Grossière (G)	Très grossière (TG)		

Réglage du pulvérisateur

Cette étape est essentielle pour s'assurer du bon débit à la buse et, par conséquent, de l'application de la bonne dose de pesticide.



Attention à la distance entre les buses et le feuillage! Plus cette distance est grande, plus les gouttelettes pourront être déviées de leur trajectoire sous l'effet du vent.

VÉRIFICATIONS ET AJUSTEMENTS PRÉALABLES À L'UTILISATION D'UN PULVÉRISATEUR

PULVÉRISATEURS À JET PORTÉ	PULVÉRISATEURS À RAMPE
• Vérifier l'orientation du jet d'air par rapport au couvert végétal et à la position des buses • Ajuster le débit d'air en fonction de la densité du couvert végétal : moins il y a de végétation, moins il devrait y avoir d'air • S'assurer de la bonne position des buses par rapport au couvert végétal • Orienter les buses de façon à maintenir le plus possible le jet de gouttelettes à l'intérieur du feuillage • Fermer les buses dont la pulvérisation pourrait passer au-dessus de la végétation	• Vérifier la stabilité de la rampe car ceci aura un impact sur le réglage de la hauteur de la rampe • support de rampe • système de suspension • contrôle électronique de la hauteur de la rampe • Vérifier la stabilité du châssis • pneus tandems • grandes roues • Régler la hauteur de la rampe en fonction du type de buse : 80° = 45 cm au-dessus de la végétation 110° = 35 cm au-dessus de la végétation • Ajuster le débit d'air en fonction de la densité du couvert végétal : si le jet d'air rebondit sur le sol, diminuer la vitesse de l'air

Attention! En verger, la pulvérisation en début de saison produit de 2 à 3 fois plus de dérive que la pulvérisation en juillet, quand le feuillage est pleinement développé. Il pourrait en être de même dans les vignobles et autres cultures de type arbustif en rangée. Il faut donc choisir un pulvérisateur qui permet un ajustement du débit d'air en fonction de la densité de feuillage.

Les aptitudes et les compétences de l'opérateur

Tout opérateur devrait avoir suivi une formation sur les bonnes pratiques de pulvérisation et les pesticides.



Si vous ne souhaitez pas investir dans l'achat d'un nouveau pulvérisateur, vous pouvez recourir aux services d'applications à forfait. Assurez-vous de faire affaire avec une compagnie sérieuse et du personnel qualifié.

MOYENS ET SOLUTIONS POUR RÉDUIRE LA DÉRIVE

Il est possible d'améliorer la technique de pulvérisation en apportant des modifications mineures ou en effectuant quelques ajouts au pulvérisateur que l'on possède déjà. Certains équipements sont peu coûteux et efficaces. On peut aussi opter pour l'achat d'un nouveau pulvérisateur possédant déjà des caractéristiques pour réduire la dérive.

Petits équipements

Buses antidérive (pulvérisateurs à rampe et à jet porté)

Plusieurs compagnies proposent maintenant des versions de buse conçues pour réduire la dérive. Appelées buse antidérive, buse à faible dérive, buse à réduction de dérive ou buse à induction d'air, ces buses produisent des gouttelettes plus grosses aux mêmes débits et pressions d'application que des buses à jet plat ou à jet conique standard comparables. Elles s'intègrent facilement sur un système conventionnel sans nécessiter d'investissement important de la part du producteur et permettent une réduction de la dérive de 50 à 85 %.

Écran antidérive (pulvérisateur à rampe)

Placé à l'arrière d'une rampe de pulvérisation, l'écran permet de contenir le mouvement des gouttelettes à l'intérieur du couvert végétal et de diminuer les risques associés aux conditions venteuses. Attention! Une vitesse d'avancement élevée peut générer de la turbulence à l'arrière de l'écran, d'où l'intérêt d'utiliser un écran double, couvrant l'avant et l'arrière du jet des buses pour réduire la dérive. Cependant, cette alternative empêche l'opérateur de voir le jet de pulvérisation et de s'assurer du bon fonctionnement des buses en continu. Il est possible de remédier à cet inconvénient en couplant l'appareil à un ordinateur. Des études ont démontré que l'utilisation d'un écran, simple ou double, réduit la dérive de 50 à 85 %.

Cônes (pulvérisateur à rampe)

L'utilisation d'écrans individuels ou de cônes pour les buses offre certains avantages comparativement à l'écran antidérive. Les cônes sont suffisamment courts pour permettre à l'opérateur de voir le jet de pulvérisation de la buse juste au-dessus de la végétation. En cas de mauvais fonctionnement, les buses sont plus facilement accessibles. Les cônes servent aussi à protéger la culture lors de la pulvérisation d'un herbicide dans les entrerangs. L'utilisation de cônes permet une réduction de la dérive de 30 à 50 %.

Détecteur de végétation ou senseur optique (pulvérisateurs à rampe et à jet porté)

Cet appareil permet la fermeture automatique du jet des buses en l'absence de végétation, par exemple quand un arbre est manquant sur un rang. En verger, la réduction de la dérive varie de 22 % en début de saison à 50 % sur le plein feuillage. Ce système permet de réduire les quantités de pesticides utilisées et leur dérive hors de la zone visée.

Pendillards (pulvérisateur à rampe)

Les pendillards peuvent être installés sur tous les types de pulvérisateurs à rampe. Ils permettent de porter la pulvérisation à l'intérieur du feuillage, plus près de la zone ciblée. Les pendillards sont utilisés pour optimiser l'efficacité de la pulvérisation et, par conséquent, diminuer les risques de dérive.

Défecteurs (pulvérisateur à jet porté)

De dimension variable, les déflecteurs ressemblent à une palette de tôle. Ils sont placés de chaque côté du pulvérisateur axial, en haut de la fente de sortie d'air. Ils permettent d'orienter le jet d'air horizontalement et de mieux cibler le feuillage. Ils font habituellement partie intégrante du pulvérisateur au moment de l'achat mais peuvent être ajoutés facilement. Plus les déflecteurs sont de grande dimension, plus ils auraient un impact sur la pulvérisation mais, à ce jour, aucune étude n'a permis d'évaluer leur efficacité à réduire la dérive. Actuellement, cette technologie est très peu utilisée.

Système électrostatique (pulvérisateurs à rampe et à jet porté)

Ce système permet de charger négativement les gouttelettes d'une pulvérisation fine et ainsi de créer un effet d'attraction entre la plante et le liquide. Avec l'utilisation d'une rampe de pulvérisation électrostatique, certaines études démontrent une réduction de la dérive pouvant atteindre 40 %, mais les études divergent. Le manque de données et certains résultats contradictoires ne permettent pas de déterminer l'apport réel de cette technique de pulvérisation. Plus de recherches doivent être réalisées sur le terrain afin d'évaluer et d'optimiser les performances de ce système.

Système à assistance pneumatique (pulvérisateur à rampe)

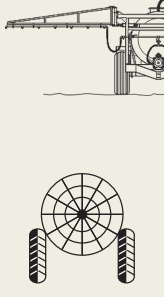
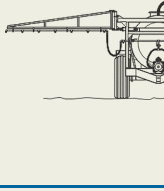
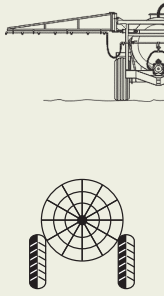
Des pulvérisateurs déjà équipés de ce système sont disponibles sur le marché, mais certaines compagnies sont en mesure de l'ajouter sur une rampe conventionnelle usagée, si le système de repliage le permet. La réduction de la dérive est de l'ordre de 50 % dans certaines conditions (voir la section sur les pulvérisateurs).

Technologies pour l'application de précision

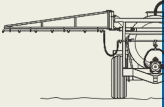
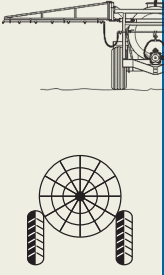
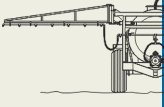
L'agriculture de précision fait l'objet de plusieurs études et recherches pour combiner des systèmes de détection et de contrôle : la détection en direct de la cible visée, les taux d'application variables liés à la cartographie, l'application localisée et même la détection en direct du taux de dérive. Toutes ces technologies sont difficiles à intégrer aux systèmes de pulvérisation actuels, car leurs coûts sont élevés.

L'utilisation des buses antidérive, d'écrans de pulvérisation, de cônes ou d'autres petits équipements permette de diminuer la dérive, d'améliorer la qualité de la pulvérisation et de diminuer les coûts associés aux achats de pesticides. Pour certaines situations spécifiées sur l'étiquette ou le feuillet d'information des produits, l'utilisation de tels équipements permet de réduire la largeur des zones tampons.

LES PETITS ÉQUIPEMENTS UTILISÉS POUR RÉDUIRE LA DÉRIVE

PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS	UTILISATION	RÉDUCTION DE LA DÉRIVE ¹	COÛT APPROXIMATIF ²	REMARQUES
Buses antidérive  Photos : Tom Wolf, AAC		50-85 %	\$	• Moyen le plus utilisé pour réduire la dérive • S'installent facilement et rapidement sur tous les pulvérisateurs • Aucune modification nécessaire • Meilleur rapport efficacité/prix
Écran antidérive   Photos : Tom Wolf, AAC		50-85 %	\$\$	• Porter une attention particulière à l'écran lors du repliage de la rampe • Observation et entretien des buses difficiles • Nettoyer l'écran après les pulvérisations pour éviter la contamination de l'utilisateur lors des manipulations • Ne pas augmenter la vitesse d'avancement • Risque de bris lorsqu'il y a oscillation de la rampe
Cônes  Photo : Tom Wolf, AAC		30-50 %	\$\$	• Permettent d'observer le jet de liquide • Favorisent une pulvérisation plus ciblée • Risque de bris lorsqu'il y a oscillation de la rampe
Détecteur de végétation  Photo : Dirk Rautmann		22-50 %	\$\$	• Ne s'installe pas sur tous les types de pulvérisateur • Économiquement intéressant • Possibilité de réduire la quantité de pesticides utilisée • Possibilité d'optimiser la pulvérisation en ciblant mieux la zone à traiter

LES PETITS ÉQUIPEMENTS UTILISÉS POUR RÉDUIRE LA DÉRIVE (SUITE)

PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS	UTILISATION	RÉDUCTION DE LA DÉRIVE ¹	COÛT APPROXIMATIF ²	REMARQUES
Pendillards  Photo : Spraying Systems Inc.		Non évaluée	\$	- Économiquement intéressants - Possibilité d'optimiser la pulvérisation en ciblant mieux la zone à traiter - Risque de bris lorsqu'il y a oscillation de la rampe
Système électrostatique (ajout)  Photo : Electrostatic Spraying Systems Inc.		Non évaluée	\$\$\$	- Utilisable sur certains pulvérisateurs - Son efficacité pour le contrôle de la dérive est mal connue
Système à assistance pneumatique (ajout)  Photo : Gregson Technologies inc.		50 %	\$\$\$\$	- Utilisable seulement sur certains pulvérisateurs à rampe, selon le mode de repliage - Outil pour améliorer la couverture et la pénétration dans le feuillage - Permet une réduction importante de la dérive

- Les pourcentages indiqués sont issus d'études scientifiques (certains équipements n'ont pas fait l'objet d'études). Il est possible de diminuer davantage la dérive en pulvérisant dans des conditions idéales ou en intégrant plus d'un équipement sur le même pulvérisateur.
- Coût approximatif pour modifier ou ajuster un pulvérisateur avec l'équipement identifié :
 - \$ 0 - 1 000 \$
 - \$\$ 1 000 - 7 500 \$
 - \$\$\$ 7 500 - 15 000 \$
 - \$\$\$\$ 15 000 \$ et +

Pulvérisateurs

Pulvérisateur à rampe à assistance pneumatique

Tandis que les pulvérisateurs à jet porté reposent déjà sur ce principe, plusieurs manufacturiers proposent une version de pulvérisateur à rampe à assistance pneumatique. Ce système utilise un jet d'air à haute vitesse pour entraîner les gouttelettes de la buse vers la cible. La réduction de la dérive est de l'ordre de 50 % lorsqu'il est utilisé au-dessus d'un couvert végétal dense, les gouttelettes atteignant plus facilement la base des plants et le dessous des feuilles. Il est alors possible de diminuer la taille des gouttelettes pour améliorer la couverture du feuillage, si nécessaire. Cependant, pour un couvert végétal de faible densité, ce système peut augmenter les risques de dérive. Le « rideau d'air » risque de rebondir sur le sol et d'entraîner le nuage de pulvérisation vers le haut.

Avec cet équipement, il est généralement possible de pulvériser avec ou sans jet d'air, ou encore d'ajuster la vitesse de l'air. C'est une fonctionnalité importante à vérifier lors de l'achat. Dans tous les cas, il est essentiel de bien ajuster l'orientation du jet d'air et des buses.

Les pulvérisateurs à rampe à assistance pneumatique peuvent être portés, traînés ou automoteurs. Le prix varie en fonction du type de pulvérisateur, de la grosseur du réservoir et de la largeur de la rampe. Un autre système à jet d'air inclut l'air directement dans le circuit menant le liquide vers la buse. L'air est utilisé pour pulvériser le liquide en gouttelettes. L'opérateur peut faire varier la finesse de pulvérisation sans changer les buses en variant la pression d'air ou de liquide. Ce système ne peut pas opérer sans air.

Pulvérisateur à jet porté de type tour

En matière de pulvérisation, il est important de s'approcher le plus près possible de la cible à atteindre. Ce type de pulvérisateur permet d'entraîner les gouttelettes très près du feuillage en produisant un jet horizontal. Un bon ajustement du pulvérisateur et la fermeture des buses dont le jet pourrait passer au-dessus de la végétation permettent alors de contenir les gouttelettes dans la végétation. Plusieurs manufacturiers proposent une version de pulvérisateur de type tour. Certains designs permettent d'incliner la section supérieure de la tour vers le bas et ainsi de maintenir la pulvérisation dans le couvert végétal. L'utilisation d'un tel pulvérisateur permet une réduction de la dérive de 50 %.

Pulvérisateur à jet porté de type tunnel

Cette technologie est reconnue en Europe et aux États-Unis pour être la technique la plus sûre pour l'environnement. Elle permet de réduire la dérive de 90 %. Le pulvérisateur de type tunnel produit un jet horizontal, enrobe complètement la plante des deux côtés et récupère le produit de façon à le faire circuler de nouveau, diminuant ainsi de 30 % la quantité de pesticide utilisée. Cette technologie nécessite un terrain bien nivelé pour éviter les bris. Au Québec, divers facteurs viennent compliquer son utilisation dans les vignobles (présence de tuteurs, etc.) et dans les vergers qui comportent des pommiers de grosseurs différentes (standards, nains, semi-nains).

Au Québec, des chercheurs d'Agriculture et Agroalimentaire Canada travaillent depuis quelques années au développement et à l'expérimentation d'une autre version de pulvérisateur. Il comporte une soufflerie à rideau d'air horizontal et un écran récupérateur de bouillie.

Pulvérisateurs à rampe et à jet porté avec système électrostatique

Un système électrostatique peut être ajouté à certains pulvérisateurs conventionnels (voir la description dans la section sur les petits équipements), mais des pulvérisateurs déjà équipés de ce système sont disponibles sur le marché.

LES PULVÉRISATEURS POUR RÉDUIRE LA DÉRIVE

PULVÉRISATEURS	RÉDUCTION DE LA DÉRIVE ¹	COÛT APPROXIMATIF ²	REMARQUES
Pulvérisateur à rampe à assistance pneumatique  Photo : Gregson Technologies inc.	50 %	\$\$\$\$	• Plus grande efficacité dans les couverts végétaux denses • Augmentation possible de la dérive dans les couverts végétaux de faible densité • Permet l'utilisation de buses conventionnelles et de fines gouttelettes lorsque cela est nécessaire • Minimise l'effet du vent
Pulvérisateur à jet porté de type tour  Photo : Mariène Piché	50 %	\$\$\$	• Permet d'approcher la pulvérisation le plus près possible de la cible • Produit un jet d'air horizontal • Utilisé principalement dans les vergers de pommiers et les vignobles • S'assurer de fermer les buses dont le jet pourrait passer au-dessus de la végétation
Pulvérisateur à jet porté de type tunnel  Photo : Tom Wolf, AAC	90 %	\$\$\$	• Permet d'approcher la pulvérisation le plus près possible de la cible • Produit un jet d'air horizontal • Permet de maintenir la pulvérisation dans le couvert végétal • Récupère jusqu'à 30 % du produit pulvérisé et permet la recirculation en cuve • Efficace dans les vergers de pommiers nains et semi-nains et les vignobles • La taille des pommiers doit être homogène • Le sol doit être nivelé
Pulvérisateurs à rampe et à jet porté avec système électrostatique  Photo : Electrostatic Spraying Systems Inc.	Non évaluée	\$\$\$\$	• Surtout utilisé pour la culture en serre • Son efficacité pour le contrôle de la dérive au champ est mal connue

1. Les pourcentages indiqués sont issus d'études scientifiques (le système électrostatique n'a pas fait l'objet d'études). Il est possible de diminuer davantage la dérive en pulvérisant dans des conditions idéales.

2. \$\$\$ 7 500 – 15 000 \$
 \$\$\$\$ 15 000 \$ et +

DES PRATIQUES À PRIVILÉGIER

L'aménagement de la culture

Pour les cultures nécessitant des traitements avec des pesticides, il est préférable de choisir des champs qui ne sont pas à proximité de zones sensibles, à moins que celles-ci puissent être protégées facilement. Une haie brise-vent peut être plantée ou un brise-vent artificiel peut être installé le long d'une zone sensible adjacente au champ et située sous le vent dominant. La culture peut aussi être aménagée de façon à ce que le patron de pulvérisation soit perpendiculaire à la zone sensible sous le vent.

L'utilisation de pesticides à faible impact

Il faut favoriser l'utilisation de pesticides qui, en raison de leurs caractéristiques (faible toxicité, biodégradabilité, spécificité, etc.), présentent de faibles risques pour l'environnement et la santé. Deux outils sont disponibles sur Internet pour aider les producteurs et les conseillers agricoles à faire les meilleurs choix en ce qui concerne les pesticides : l'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ - Santé et environnement, IRPeQ *Express*) et SAgE pesticides (outil d'information sur les risques pour la santé et l'environnement ainsi que sur les usages agricoles pour une gestion rationnelle et sécuritaire des pesticides).

Le recours à d'autres options

Un des objectifs de la lutte intégrée (combinaison optimale de méthodes de lutte chimiques, mécaniques et biologiques) est de réduire les quantités de pesticides utilisées et de protéger les écosystèmes. Elle prend donc tout son sens dans le contexte de la diminution de la dérive et de la protection des zones sensibles par l'intégration de différentes méthodes de lutte préventives ou curatives.

ÉLÉMENTS GAGNANTS

1. Planifier l'aménagement des champs en fonction des zones à protéger et du bon voisinage (ajouter une deuxième culture ne nécessitant aucune pulvérisation ou introduire un brise-vent ou une zone tampon par exemple).
2. Choisir le pulvérisateur et l'équipement appropriés pour la culture à traiter.
3. Régler l'équipement de pulvérisation; ajuster les buses en fonction du feuillage de la culture pour mieux atteindre la cible et les remplacer au besoin. Certaines buses peuvent être réorientées ou fermées.
4. Entre deux pesticides présentant la même efficacité, choisir le moins toxique.
5. Bien lire l'étiquette de chaque pesticide utilisé, car elle comporte des renseignements importants sur la façon d'utiliser le produit, sur la zone tampon ou la distance d'éloignement à respecter, parfois en relation avec le type de pulvérisateur.
6. S'assurer que les conditions météorologiques sont adéquates pour effectuer la pulvérisation. Utiliser un appareil (un anémomètre portatif par exemple) pour mesurer la vitesse du vent.
7. Tenir un registre des traitements.
8. Lorsqu'elles sont disponibles, considérer d'autres options que l'application de pesticides.

La meilleure protection consiste à procéder à un traitement chimique seulement s'il est nécessaire et s'il n'y a aucune autre solution.

BIBLIOGRAPHIE

- Akesson, N.B. et W.E. Yates. 1964. *Problems relating to application of agricultural chemicals and resulting drift residues*. Annual Review of Entomology 9: 285-318.
- Arbuckle, T.E., D.A. Savitz, L.S. Mery et K.M. Curtis. 1999. *Exposure to phenoxy herbicides and the risk of spontaneous abortion*. Epidemiology 10(6): 752-760.
- ARLA. 2005. *Proposition de stratégie sur les zones tampons en milieu agricole*. Projet de directive - PRO2005-06. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire – Santé Canada. 2 novembre 2005. 41 p.
- ARLA. 2005. *Rôles des trois paliers de gouvernement concernant les produits antiparasitaires au Canada*. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Note d'information. Santé Canada. 11 janvier 2005.
- Baskin, L.S., K. Himes et T. Colborn. 2001. *Hypospadias and Endocrine Disruption: Is There a Connection?* Environmental Health Perspectives 109(11): 1175-1183.
- Doruchowski, G. et R. Holownicki. 2000. *Environmentally friendly spray techniques for tree crops*. Crop Protection 19(2000): 617-622.
- Éditeur officiel du Québec. Code de gestion des pesticides (L.R.Q., c. P-9.3, r.0.01). <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/home.php>
- Felsot, A. 2005. *Evaluation and mitigation of spray drift*. Food and Environmental Quality Lab, Washington State University. Graduate Course title ES/RP531. November 2005.
- Ganzelmeier, H. 1999. *Plant protection – current state of technique and innovations*. Proc. 9th IUPAC Conference, London, UK. Brooks, G., Roberts T., eds. Cambridge: Royal Society of Chemistry. p. 100-119.
- Giles, D.K. 2004. *Precision agriculture and drift management*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p.127-131.
- Giroux, L., C. Robert et N. Dassylva. 2006. *Présence de pesticides dans l'eau au Québec : bilan dans des cours d'eau de zones de culture de maïs et de soya en 2002, 2003 et 2004, et dans les réseaux de distribution d'eau potable*. MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction des politiques de l'eau et Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 57 p. et 5 annexes.
- Greenshields, J.E.R. et E.D. Putt. 1957. *The effects of 2,4-D spray drift on sunflowers*. Canadian Journal of Plant Science 38: 234-240.
- Grover, R., J. Maybank et K. Yoshida. 1972. *Droplet and vapour drift from Butyl Ester and Dimethylamine salt of 2,4-D*. Weed Science 20(4): 320-324.
- Hofman, V. et E. Solseng. 2001. *Reducing Spray Drift*. NDSU Extension service. Paper no. AE-1210, June 2001. 8 p.
- Landers, A. 2004. *Prevention is better than cure – Reducing drift from vineyard sprayers*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p.116-124.
- MAAARO. 2005. *Précautions à prendre avec les pesticides: Santé humaine*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires culturelles. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/3human.htm>
- Morrissey, B. 2004. *Spray drift and human health incidents*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p. 28-32.
- Ozkan, H.E. 1998. *New nozzles for spray drift reduction*. Ohio State University Extension Fact Sheet AEX-523-98. <http://ohioline.osu.edu/lines/facts.html>
- Ozkan, H.E. 2000. *Reducing Spray Drift*. Ohio State University, Bulletin 816-00.
- Piché, M. et B. Panneton. 2005. *Mon Pulvérisateur à rampe*. Stratégie phytosanitaire (MAPAQ). 111 p.
- Piché, M., B. Panneton et R. Thériault. 2000. *Reduced drift from air-assisted spraying*. Canadian Agricultural Engineering 42(3): 117-122.
- Rance, L. 2007. *Analyse des statistiques sur les pesticides*. Centre d'agriculture biologique du Canada. http://www.organicagcentre.ca/Issues/pesticides_rural_stats_of_f.asp
- Rautman, D. 2003. *Drift reducing sprayers – Testing and listing in Germany*. ASAE Meeting Paper No. 031095. St. Joseph, MI: ASAE. 12 p.
- Sherwood, C.H., J.L. Weigle et E.L. Denisen. 1970. *2,4-D as an air pollutant: Effects on growth of representative horticultural plants*. HortScience 5(4): 211-213.
- Swan, S.H., R.L. Kruse, F. Liu, D.B. Barr, E.Z. Drobnis, J.B. Redmon, C. Wang, C. Brazil et J.W. Overstreet. 2003. *Semen quality in relation to biomarkers of pesticide exposure*. Environmental Health Perspectives 111(2003): 1478-1484.
- Tellier, S. 2006. *Les pesticides en milieu agricole: état de la situation environnementale et initiatives prometteuses*. Direction des politiques en milieu terrestre, Service des pesticides, MDDEP. 90 p.
- Thistle, H.W. 2004. *Meteorological concepts in the drift of pesticide*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p.156-162.
- Van Ee, G.R. 2004. *Tower Sprayers Target Canopy to Reduce Drift*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p.125-126.
- Wolf, R.E. 2004. *Ground field sprayers for drift management*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p.107-108.
- Wolf, T.M. 2004. *Nozzle selection guidelines for optimum efficacy and least drift*. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p. 241-245.
- Wolf, T.M. et A.J. Cessna. 2004. *Protecting aquatic and riparian areas from pesticide drift*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p. 59-71.
- van de Zande, J.C. J.M.G.P. Michielsen, H. Stallinga, M. Wenneker et B. Heijne. 2004. *Hedgerow filtration and barrier vegetation*. Invited presentation articles. Dans : Proceedings of the International Conference on Pesticide Application for Drift Management, October 27-29, 2004, Waikoloa, Hawaï. p.163-177.

Éditeur

Centre de référence en agriculture
et agroalimentaire du Québec
2875, boulevard Laurier, 9^e étage, Québec
www.craaq.qc.ca

Rédaction

Marlène Piché, ingénieure, M.Sc., consultante,
Saint-Jean-sur-Richelieu

Comité d'encadrement

Danielle Bernier, agronome-malherbologiste, M.Sc., ministère
de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction
de l'innovation scientifique et technologique, Québec

Richard Desrosiers, agronome, ministère du Développement
durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des
politiques en milieu terrestre, Québec

Révision

Danielle Bernier, agronome-malherbologiste, M.Sc., ministère
de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction
de l'innovation scientifique et technologique, Québec

Richard Desrosiers, agronome, ministère du Développement
durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des
politiques en milieu terrestre, Québec

Raymond-Marie Duchesne, biologiste-entomologiste,
Ph.D., coordonnateur Stratégie phytosanitaire, ministère de
l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction
de l'environnement et du développement durable, Québec

Bernard Panneton, ingénieur, Ph.D., Agriculture et
Agroalimentaire Canada, Saint-Jean-sur-Richelieu

Gabriel Perras, agronome, Oligosol ltée, Beloeil

Hubert Phillion, ingénieur, M.Sc., pomiculteur et cidriculteur,
Hemmingford

Onil Samuel, conseiller scientifique santé et environnement,
Institut national de santé publique du Québec (INSPQ),
Direction des risques biologiques, environnementaux
et occupationnels, Québec

Coordination

Lyne Lauzon, biologiste, Centre de référence en
agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec

Édition

Danielle Jacques, agronome, M.Sc., Centre de référence en
agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec

Photos de la page couverture

Marlène Piché

Gregson Technologies inc.

Tom Wolf, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

Avertissement

Les produits et marques de commerce mentionnés dans cette
publication le sont à titre indicatif seulement et ne constituent
pas une recommandation de la part de l'auteur ou de l'éditeur.
Dans le document, le masculin englobe le féminin et est utilisé
uniquement pour alléger le texte.

Remerciements

Ce feuillet a été distribué gracieusement par la Fédération des
producteurs maraîchers du Québec, la Fédération des produc-
teurs de pommes du Québec et la Fédération des producteurs
de cultures commerciales du Québec auprès de leurs membres.

Financement de la présente publication

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert,
volet 11 - Appui à la Stratégie phytosanitaire avec une aide
financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de
l'Alimentation.

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec, 2008
Bibliothèque nationale du Canada, 2008
Publication n° 08-0075



Ce document a été imprimé sur du papier contenant 100 %
de fibres recyclées postconsommation, certifié Eco-Logo.
Procédé sans chlore et fabriqué à partir d'énergie biogaz.

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec

