

G.1-Propriétés générales des produits phytosanitaires utilisables en PFI

Auteurs de la première édition : Gérald Chouinard, Yvon Morin, Robert Maheux, Sylvie Bellerose, Francine Pelletier et Maude Lachapelle

Auteure de la mise à jour 2023 : Gaëlle Charpentier

Dernière mise à jour par l'auteure : 26 janvier 2023

Les produits phytosanitaires, ou pesticides, sont réglementés par la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA, consultez la fiche sur [L'utilisation des pesticides \(homologation, vente, entreposage et application\) et la loi](#)). Ils sont destinés à protéger les végétaux contre tout organisme nuisible, à réguler la croissance des végétaux et à détruire les végétaux indésirables. Les pesticides sont des intrants utilisables en PFI, à condition de respecter les trois conditions suivantes :

- Les utiliser au minimum, en intervenant lorsque les seuils d'intervention sont atteints à la suite d'un dépistage et/ou selon un modèle prévisionnel ;
- Favoriser les produits à faible impact (produits classés « verts », consultez l'affiche PFI de l'année en cours disponible sur agri-réseau ou dans la fiche sur les [Ressources essentielles en PFI](#)) ;
- Respecter les conditions nécessaires à une utilisation sécuritaire et soucieuse de l'environnement.

La présente fiche vous aidera à respecter ces trois conditions. Référez-vous également aux méthodes de lutte contre les insectes, les acariens, les maladies et les autres ravageurs sur le [Guide de référence en production fruitière intégrée](#) pour des recommandations adaptées à une problématique particulière.

Les différents types de pesticides

Les pesticides utilisables en PFI sont les suivants :

TYPE DE PESTICIDE	ORGANISMES VISÉS
Acaricide	acariens (tétranyques et ériophyides)
Bactéricide	bactéries
Fongicide	champignons (tavelure, etc.)
Herbicide	végétaux
Insecticide	Insectes
Nématicide	nématodes
Régulateurs de croissance	végétaux
Rodenticide	rongeurs

Formulation

La formulation commerciale d'un pesticide est composée d'une ou de plusieurs matières actives auxquelles sont ajoutés d'autres produits qualifiés d'inertes ou d'adjuvants. Ces produits influencent grandement l'efficacité de l'application, notamment en améliorant la stabilité physique ou chimique de la bouillie.

Voici quelques exemples de produits utilisés en tant qu'adjuvants :

Les solvants (distillats de pétrole tels naphta, xylènes, alcools et glycols)

Ils dissolvent la matière active dans les formulations liquides telles les émulsions concentrées (EC), les solutions (SN) et les suspensions concentrées (SC). En raison de la toxicité des solvants, tout produit contenant plus de 10 % de distillats de pétrole est automatiquement considéré comme un poison, qu'il contienne ou non un pesticide. Tout comme l'huile minérale, les émulsions concentrées de solvants peuvent entraîner des problèmes de phytotoxicité si elles ne sont pas appliquées selon les recommandations. De façon générale, évitez de mélanger le cuivre, le captane et/ou les strobilurines avec des formulations liquides EC afin de prévenir les risques de phytotoxicité.

Les stabilisants (tampons pH, antioxydants)

Ils limitent la dégradation de la matière active pouvant être provoquée par les acides, les bases, la lumière ou tout autre agent susceptible d'être présent dans le produit, la bouillie ou l'environnement.

Les tensioactifs (émulsifiants, surfactants, mouillants)

Ceux-ci diminuent la tension superficielle de l'eau améliorant ainsi :

- L'étalement de la bouillie sur la plante et sur les ravageurs ;
- L'adhérence sur les parties traitées ;
- La résistance au lessivage.

Les agents anti-moussants

Ils réduisent la formation de mousse créée lors de l'agitation par la présence d'agents tensioactifs.

Classification des pesticides selon leur formulation

Les principales formulations utilisables en PFI sont présentées au tableau suivant (avec l'abréviation équivalente en anglais). Toutefois de nouvelles formulations apparaissent rapidement sur le marché et cette liste n'est pas exhaustive.

Formulations liquides		
Français	Abréviation	Anglais
Concentré émulsifiable	EC	Emulsifiable concentrate
Concentré soluble dans l'eau	WS	Water soluble concentrate
Suspension	SU	Suspension
Suspension concentrée (ou Concentrée pulvérisable)	SC	Suspension concentrate (ou sprayable concentrate)
	F/FL	Flowable
Liquide	LI	Liquid
Solution	SN / SL	Solution

Formulations solides		
Poudre mouillable	W/WP/WS	Wettable powder
Poudre soluble	SP	Soluble powder
Granules	GR	Granular
Pâte fluide	DF	Dry flowable
Granulés dispersables dans l'eau	WDG	Water dispersible granules
	WG	Wettable granules
Granulés mouillables		
Granules solubles	SG	Soluble granules
Sachets solubles	SP	Soluble Packet, Instapak, Solupak
	WSP	Water Soluble Pouches

Dans le cas des formulations solides, la concentration est normalement exprimée en pourcentage, comme dans l'exemple suivant : PENNCOZEB 80WP = 80 % de matière active (mancozèbe).

Dans le cas des formulations liquides, la concentration est généralement indiquée en grammes de matière active par litre de formulation, comme dans l'exemple suivant : MATADOR 120 EC = 120 g de lambda-cyhalothrine par litre de produit.

Des exceptions confirment cependant la règle (par exemple, DECIS 5 EC = 5,0 % de matière active). Il faut donc **lire attentivement l'étiquette** pour connaître la concentration d'un produit avec lequel on n'est pas familier.

Activité systémique (totale ou translaminaire)

Un pesticide systémique pénètre dans la plante et est véhiculé à l'intérieur de celle-ci. Il atteint ainsi les parties de la plante qui n'ont pas été touchées par la pulvérisation. En plus d'être moins sujets au lessivage, les produits systémiques possèdent habituellement une activité résiduelle plus longue. Une activité systémique totale implique un déplacement des pesticides systémiques autant vers le haut que vers le bas de la plante. Quant au pesticide translaminaire, il est absorbé localement et transporté à travers la feuille, du dessus au-dessous (et vice-versa). Il n'a pas la capacité de se déplacer vers les nouvelles feuilles.

Il est donc important de considérer le développement foliaire (sortie de nouvelles feuilles) et le grossissement du fruit dans l'efficacité de ces pesticides. Des essais de l'IRDA concernant les fongicides utilisés contre la tavelure du pommier ont démontré que le développement foliaire est un facteur limitant dans le renouvellement des traitements, y compris avec les fongicides systémiques.

Pour maximiser l'efficacité de ces pesticides, il faut favoriser leur absorption par le pommier. Il est donc recommandé de les appliquer lorsque le temps est chaud et humide, par exemple le matin ou le soir, plutôt qu'en plein soleil ou par temps venteux et sec. Plusieurs insecticides et acaricides homologués en vergers ont une action systémique locale.

Résistance au lessivage par la pluie

La plupart des nouveaux insecticides et acaricides utilisés en pomiculture sont formulés pour résister au délavage causé par la pluie après un traitement. Mais combien de millimètres de pluie sont nécessaires pour faire en sorte que le traitement ne soit plus efficace ? La réponse dépend bien sûr de la résistance au délavage du produit (tableau ci-après), mais aussi de l'espèce et du stade visé (œuf, larve, adulte) et de la partie du pommier (feuille, fruit ou bois) visée par le ravageur.

Ainsi, un insecte immature et sensible à un insecticide donné nécessitera que très peu de résidus pour être efficacement contrôlé. Cependant, si cet insecte atteint un stade plus avancé et qu'il se niche à l'intérieur d'un groupe de feuilles enroulées, il risque de ne plus être affecté par des résidus délavés par la pluie.

Le tableau suivant, adapté du [Michigan Fruit Management Guide](#), présente la résistance au lessivage des principales familles d'insecticides. C'est un outil de plus pour vous aider à prendre une décision éclairée en matière de PFI dans votre verger, de concert avec vos données de dépistage et l'historique des ravageurs dans vos pommiers. À noter que pour les produits systémiques, les résidus absorbés dans les tissus ne peuvent être lessivés et que les cotes ne valent que pour la portion non-absorbée des produits.

PRÉCIPITATIONS CUMULÉES :	≤12,5 MM		≤25 MM		≤50 MM	
	FRUITS	FEUILLES	FRUITS	FEUILLES	FRUITS	FEUILLES
Organophosphorés	*	**	*	**	*	*
Pyréthriinoïdes	**	**	**	**	*	*
Carbamates	**	**	**	**	*	*
Régulateurs de croissance des	**	**	**	**	*	*

PRÉCIPITATIONS CUMULÉES :	≤12,5 MM		≤25 MM		≤50 MM	
	FRUIT S	FEUILLES	FRUITS	FEUIL LES	FRUITS	FEUILLES
insectes (IGRs) ²						
Néonicotinoïdes ¹	**	***	*	*	*	*
Spinosynes ²	***	**	***	**	**	*
Diamides ¹	***	***	***	**	**	*
Avermectines ¹	**	***	*	**	*	*

*** Très résistant au délavage : moins de 30 % des résidus lessivés.

** Résistant au délavage : moins de 50 % des résidus lessivés.

* Faible résistance au délavage : au moins 70 % des résidus lessivés.

¹ Familles de produits comportant principalement des insecticides à action systémique

² Familles de produits comportant quelques insecticides à action systémique translaminaire

Photosensibilité

Pour compter sur un contrôle résiduel des insectes de la part des matières actives, il ne faut pas oublier que certaines matières actives comme le Bt (DIPEL, BIOPROTEC) et le granulovirus du carpocapse de la pomme (Virosoft, CYD-X) se décomposent plus rapidement lors de journées ensoleillées que lors de journées nuageuses. Consultez les étiquettes pour connaître la photosensibilité des produits.

Caractéristiques des principales familles d'insecticides et d'acaricides

Carbamates – groupe 1A : Les carbamates agissent sur le système nerveux des insectes en inhibant l'acétylcholinestérase, une importante enzyme impliquée dans le fonctionnement des systèmes nerveux et musculaire. Cette action provoque une paralysie de l'influx nerveux, la contraction involontaire et répétée des muscles, puis la mort des insectes sensibles. Comme le système enzymatique des insectes est activé par la température, ces produits sont plus efficaces lorsque la température est suffisamment élevée lors de l'application (minimum 15 °C, préférablement au-dessus de 20 °C). En général, ils sont peu compatibles avec la PFI (ex. : SEVIN, homologué comme agent éclaircissant).

Insecticides microbiens : Ce type de pesticide est particulier puisque son ingrédient actif est un micro-organisme (bactérie, champignon, virus, etc.) ou il est produit par celui-ci. Les

insecticides microbiens font partie des biopesticides (ex. : BIOPROTEC, VIROSOFT). En général ceux-ci sont acceptés en production certifiée biologique, cependant vous devez toujours valider avec votre organisme de certification avant d'utiliser un pesticide.

Néonicotinoïdes – groupe 4A : Ces insecticides agissent sur le système nerveux central des insectes. Les insectes cessent alors de s'alimenter et sont paralysés ; ils meurent de faim ou de déshydratation ou sont victimes de prédateurs. Ce sont des produits à action systémique locale (translaminaire). Ils sont généralement très toxiques pour les abeilles (ex. : ASSAIL, CALYPSO).

Organophosphorés – groupe 1B : Tout comme les carbamates, les organophosphorés agissent sur le système nerveux des insectes en inhibant l'acétylcholinestérase. Ces produits sont donc plus efficaces lorsque la température est suffisamment élevée lors de l'application (minimum 15 °C, préférablement au-dessus de 20 °C). Ces produits agissent principalement par contact direct de la bouillie sur l'insecte lors de l'application ou par ingestion de résidus laissés à la surface des feuilles et des fruits. Ils sont peu compatibles avec la production fruitière intégrée, sauf certaines exceptions (ex. : IMIDAN).

Huiles – groupe UNM : Ces produits d'origine minérale ou végétale agissent par contact physique et provoquent l'asphyxie des œufs d'insectes et acariens (plus particulièrement le tétranyque rouge) ou encore le ramollissement de l'enveloppe externe chez les insectes à cuticule cireuse (cochenille) (ex. : HUILE SUPÉRIEURE, HUILE D'ÉTÉ).

Pyréthrinoïdes de synthèse – groupe 3 : Les pyréthrinoïdes sont des insecticides de synthèse apparentés à un insecticide naturel appelé pyréthrine. Bien que leur mode d'action ne soit pas tout à fait élucidé, il est connu qu'elles agissent sur le système nerveux en paralysant l'insecte, à la façon des organochlorés. Elles agissent principalement par contact et ingestion. Elles ne sont pas dégradées par la lumière et demeurent donc efficaces sur le feuillage pendant une période prolongée (3-4 semaines). Les pyréthrinoïdes utilisées dans les vergers ne doivent pas être appliquées lorsque la température est supérieure à 25 °C. Elles sont toutes très toxiques pour les poissons et pour plusieurs insectes et acariens utiles, et pour cette raison, **leur utilisation n'est pas recommandée après la floraison** (ex. : DECIS, MATADOR, SILENCER).

Régulateurs de croissance des insectes : Ce groupe de produits inclut différentes familles chimiques qui imitent l'hormone de mue (régulateurs de croissance) chez les insectes. Les larves exposées subissent une mue incomplète ou cessent de se nourrir, puis meurent dans les jours suivants. Certains de ces produits peuvent également avoir un effet sur les œufs (voir par exemple la fiche sur [Le carpocapse de la pomme](#)) (ex. : CONFIRM, INTREPID, RIMON).

Spinosynes – groupe 5 : Cette famille de produits agit au niveau des récepteurs nicotiniques qui transmettent les messages au système nerveux des insectes. Elle agit par contact et par ingestion (ex. : SUCCESS, ENTRUST, DELEGATE, GF-120).

Autres familles : Les nouveaux insecticides appartiennent souvent à des familles chimiques particulières. Les propriétés de ces familles sont souvent uniques. Afin d'en savoir plus à ce sujet, consultez la fiche sur les [Insecticides homologués en pomiculture au Québec](#). Parmi les familles particulières se retrouvent les avermectines – groupe 6 (ex. : AGRI-MEK), les acides tétroniques et tétramiques – groupe 23 (ex. : ENVIDOR, MOVENTO), les inhibiteurs du complexe III de transport mitochondrial - groupe 20 (ex. : ACRAMITE, KANEMITE), les inhibiteurs de croissance des acariens - groupe 10A (ex. : APOLLO), les diamides – groupe 28 (ex. : ALTACOR, EXIREL), les flonicamides - groupe 29 (ex. : BELEAF) et plusieurs autres.

Caractéristiques des principales familles de fongicides

Les familles de fongicides sont décrites aux côtés des formulations commerciales et des matières actives concernées dans la fiche [Caractéristiques des produits utilisés pour réprimer les maladies en pomiculture au Québec](#).

Produits phytosanitaires autres que les pesticides

Tout produit commercial utilisé dans un but de protection doit être homologué au Canada pour que son utilisation soit permise. Ceci inclut donc non seulement les pesticides au sens strict, mais aussi les savons, les huiles, les phéromones, les bactéries et micro-organismes bénéfiques pouvant avoir un effet protecteur. Pour fins de simplification, ces produits ont été inclus, en se basant sur leur efficacité principale, dans les descriptions figurant aux fiches de la section *Description des pesticides* du [Guide de référence en production fruitière intégrée](#).

Notez cependant qu'il existe tout de même de rares produits qui ne nécessitent ni homologation ni autre autorisation pour être appliqués en vergers, comme par exemple, les « macro-organismes » utiles présents naturellement dans la même zone écologique que celle dans laquelle se trouve votre verger. Par exemple : coccinelles, nématodes, acariens prédateurs, trichogrammes, etc. décrits dans la fiche [Les espèces utiles, une ressource à protéger](#).

Rationaliser l'usage des pesticides

Les pesticides peuvent apparaître comme des solutions à tous les problèmes, mais ils ont bien des inconvénients dont les producteurs de pommes, autant que les acheteurs de pommes, sont de plus en conscients. Avant de penser « pesticide », posez-vous toujours les questions suivantes :

- Est-ce que la problématique a été bien mesurée ? Est-ce qu'il y a un historique (antécédent) de dégâts ?
- Est-ce que les autres techniques (prévention, dépistage, action des espèces utiles, etc.) ont été utilisées pour régler le problème ?
- L'application d'un pesticide (ou l'utilisation d'autres méthodes) est-elle économiquement rentable ?

Pour répondre à ces questions, particulièrement au sujet de la rentabilité, il faut évaluer le gain que le traitement devrait raisonnablement procurer et le comparer au coût du traitement envisagé. La comparaison n'est pas qu'une question de coût immédiat. Il faut également évaluer l'efficacité du pesticide contre le ravageur visé et ses effets possibles sur l'environnement et sur les espèces utiles à l'œuvre dans votre verger. La rentabilité réelle des pesticides n'est pas toujours aussi bonne qu'elle le semble à première vue. Tenez donc compte des facteurs suivants pour rationaliser leur utilisation :

Quantité :

Achetez des volumes qu'il vous sera possible d'entreposer dans votre local à pesticides selon les règles d'entreposage du *Code de gestion des pesticides*. Pour de plus amples informations, référez-vous à la fiche sur [L'utilisation des pesticides \(homologation, vente, entreposage et application\)](#) et la loi.

Efficacité principale et secondaire :

Consultez la fiche sur [l'Efficacité potentielle des insecticides et acaricides](#) et la fiche [Caractéristiques des produits utilisés pour réprimer les maladies en pomiculture au Québec](#) et utilisez uniquement des produits homologués et recommandés contre les ravageurs de la pomme. Certains pesticides sont plus efficaces que d'autres contre un ravageur donné et pourront avoir une action secondaire intéressante pour votre situation.

Par exemple, une application de carbaryl (SEVIN) comme agent d'éclaircissage peut réprimer adéquatement la cicadelle blanche du pommier, alors que l'application d'un organophosphoré (comme IMIDAN) contre le charançon de la prune n'aura aucun effet sur la cicadelle.

Formulation :

Favorisez les granulés dispersibles (DG) aux poudres mouillables (WP) car ces dernières engendrent beaucoup de poussières toxiques lors de leur manipulation. Portez attention aux émulsions concentrées (EC) qui contiennent des solvants souvent toxiques et qui peuvent poser des problèmes d'incompatibilité lors des mélanges (voir la fiche sur la [Compatibilité des mélanges](#)). De plus, les EC doivent généralement être entreposées à l'abri du gel.

Indice d'impact :

Évaluez l'impact potentiel de chaque application prévue. Cet impact peut être évalué selon trois indices :

- l'IRS (Indice de risque pour la santé) ;
- l'IRE (Indice de risque pour l'environnement) ;
- l'IRB (Indice de risque pour la faune bénéfique).

Les deux premiers indices font partie de l'[Indicateur de risque des pesticides du Québec \(IRPeQ\)](#), et le troisième, développé par l'IRDA, se trouve dans la [Classification des pesticides utilisables en PFI en fonction de leur impact sur l'environnement, la santé et la faune auxiliaire pour les fins du programme de PFI](#). Les valeurs de ces indices, pour des applications à la dose maximale homologuée en pomiculture, se retrouvent dans les tableaux des fiches suivantes : [Efficacité potentielle des insecticides et acaricides](#) et [Caractéristiques des produits utilisés pour réprimer les maladies en pomiculture au Québec](#).

Dans l'exemple ci-haut d'une application de SEVIN comme agent d'éclaircissage, l'examen des cotes d'impact révèle que ce produit a un IRB très élevé, donc un impact négatif important sur la faune auxiliaire (abeilles, prédateurs d'acariens et de pucerons, parasites de mineuses, de tordeuses et de pucerons). Cet effet secondaire indésirable peut être évité par l'utilisation d'un autre agent d'éclaircissage, lorsque disponible pour le cultivar concerné.

Cette fiche est une mise à jour de la fiche originale du *Guide de référence en production fruitière intégrée à l'intention des producteurs de pommes du Québec 2015*. © Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Reproduction interdite sans autorisation.

Principaux partenaires de réalisation et commanditaires:

