

## **Caractéristiques des produits utilisés pour réprimer les maladies en pomiculture au Québec**

**Vincent Phillion, Yvon Morin, Robert Maheux et Gérald Chouinard**

Les produits commercialisés pour la répression des maladies sont pour la plupart des pesticides de synthèse « classiques » qui s'attaquent directement à l'agent pathogène par différents modes d'action. Pour les bactéries, on parle communément des antibiotiques alors que pour les champignons, ce sont les produits fongicides. Comme la plupart des maladies sont d'origine fongique, une gamme variée de matières fongicides existent et agissent avec différents modes d'action. Outre les pesticides classiques, des pesticides d'origine biologique (vivants) qui sont antagonistes des maladies sont aussi homologués. Finalement, certains produits ne s'attaquent pas aux organismes pathogènes, mais activent plutôt des mécanismes de défense de la plante (éliciteurs).

Les produits utilisés pour réprimer les maladies peuvent être classés de différentes façons selon les caractéristiques chimiques, leurs propriétés physiques sur la plante, les maladies réprimées, la résistance des agents pathogènes, *etc.* Dans ce guide, les produits ont été regroupés avec une stratégie mixte qui sépare au mieux les produits efficaces contre les différentes maladies fongiques et le feu bactérien, et ensuite selon leur mode d'action et leur chimie en lien avec les risques de résistance (voir tableaux ci-après). Le texte de description suit le même ordre avec une description générale de chaque groupe et quand c'est nécessaire, une précision pour les produits du groupe. Cette classification a pour but de lier rapidement sur un tableau les maladies visées aux options disponibles, afin de faciliter le choix des produits dans un contexte de résistance de plus en plus fréquente. Cette classification n'est pas parfaite puisque certains produits sont efficaces contre plusieurs maladies et chevauchent certains autres critères de classification.

Les fiches [49](#), [50](#), [51](#) et [52](#) ont été produites en lien avec le tableau.

*NOTE : Les produits homologués au Canada ne le sont pas nécessairement aux États-Unis ou ailleurs dans le monde. Avant d'en faire l'utilisation, il importe donc de vérifier les conséquences possibles si la récolte doit être exportée.*

NOM COMMUN DE LA MATIÈRE ACTIVE	GROUPE CHIMIQUE <sup>A</sup>	FAMILLE CHIMIQUE <sup>B</sup>	TYPE DE PESTICIDES <sup>C</sup>	PRODUIT COMMERCIAL <sup>D</sup>	LIMITE MAXIMALE DE RÉSIDUS (PPM) <sup>E</sup>	DÉLAI D'ATTENTE AVANT RÉCOLTE <sup>F</sup> (jrs)	DÉLAI DE RÉENTRÉE SUGGÉRÉ <sup>G</sup>	NOMBRE MAX. APPLICATIONS/ SAISON <sup>H</sup>	QUANTITÉ MAX. MATIÈRE ACTIVE (kg/ha/saison)	ZONE TAMPON HABITATS AQUATIQUES (m) <sup>H</sup>	INDICE DE RISQUE <sup>I</sup>			# HOMOLOGATION
											IRE	IRS	IRB	
Ail	-	-	F	BURAN	0,1*	0	4h*	-	-	1-3	1	N/D	1	<a href="#">30601</a>
Aureobasidium pullulans	-	-	F	BLOSSOM PROTECT	0,1*	S/O	4h*	5	-	1-3	1	5	-	<a href="#">30552</a>
Bacillus amyloliquefaciens	44	MIC	F	DOUBLE NICKEL LC	0,1*	0	4h*	-	-	1-3	1	5	-	<a href="#">31887</a>
Bacillus amyloliquefaciens	44	MIC	F	DOUBLE NICKEL 55	0,1*	0	4h*	-	-	1-3	1	5	-	<a href="#">31888</a>
Bacillus subtilis (souche QST 713)	44	MIC	F	SERENADE MAX	0,1*	0	4h**	-	-	1-3	1	5	-	<a href="#">28549</a>
Bacillus subtilis (souche QST 713)	44	MIC	F	SERENADE OPTI	0,1*	0	4h**	-	-	1-3	1	5	-	<a href="#">31666</a>
Bacillus subtilis (souche QST 713)	44	MIC	F	QST713 LIQUIDE	0,1*	0	4h**	-	-	1-3	1	5	-	<a href="#">33035</a>
Benzovindiflupyr	7	PYRA (SDHI)	F	APROVIA	0,2	30	12h	-	0,2	10-45	121	119	-	<a href="#">31981</a>
Benzovindiflupyr	7	PYRA (SDHI)	F	A15457	0,2	30	12h	-	0,2	10-45	121	119	-	<a href="#">31522</a>
Benzovindiflupyr / difénoconazole	7 / 3	PYRA (SDHI) / TRO	F	APROVIA TOP	0,2 / 5	30	12	-	0,2 / 0,3	10-45	248	191	-	<a href="#">31526</a>
Bicarbonate de potassium	-	-	F	BICARBONATE DE POTASSIUM	0,1*	0	0h	-	-	1-3	1	5	-	<a href="#">32451</a>
Boscalide / pyraclostrobine	7 / 11	CARBO (SDHI) / STR	F	PRISTINE WG	3 / 1,5	5	12h*-5j <sup>5</sup> -12j <sup>1</sup>	4	-	20-45	152	89	-	<a href="#">27985</a>
Captane	M4	PHT	F	MAESTRO 80 WSP	5	7-19	2j/4-6j <sup>1</sup> / 15-24j <sup>1-5</sup>	2-10	-	2-30	42	336	1	<a href="#">33488</a>
Captane	M4	PHT	F	CAPTAN 80 DF	5	7-19	2j/4-6j <sup>1</sup> / 15-24j <sup>1-5</sup>	2-10	-	2-30	42	336	1	<a href="#">33512</a>
Captane	M4	PHT	F	CAPTAN 50 WP	5	7-19	2j/4-6j <sup>1</sup> / 15-24j <sup>1-5</sup>	2-10	-	2-30	42	336	1	<a href="#">33513</a>

Cliquez pour télécharger le tableau complet

- A. Les groupes chimiques indiqués correspondent à la classification retenue par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) ainsi que par les comités suivants : Fongicide Resistance Action Committee (FRAC), Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) et Herbicide Resistance Action Committee (HRAC). Ils sont basés sur les sites ou les principaux modes d'action des différentes matières actives.
- B. Familles chimiques : AMI : amides; ANT : antibiotiques; AP : anilino pyrimidines; BEN : benzimidazoles; CARBO : carboxamides ; DNA : dinitroanilines; EBDC : dithiocarbamates; GUA : guanidines; HUI : huiles ; IBS : inhibiteurs de stérols ; INO : substances inorganiques; MIC : pesticides microbiens; PHT : phtalimides; PIP : pipérazines; PO : polyoxin; PP : phénylpyrroles; PPH : phosphonates ; PYR : pyridines; PYRA : pyrazoles; QoI : strobirulines ; SDHI : inhibiteurs de la succinate-déshydrogenase; TRO : triazoles
- C. Types de pesticide : A : acaricide; B : bactéricide, F : fongicide, IN : insecticide.
- D. Bien qu'homologués au Canada, ces produits ne sont pas tous nécessairement disponibles au Québec. \* En fin d'homologation
- E. La limite maximale de résidus (LMR) permise sur les pommes récoltées est définie par chaque pays : celle indiquée ici n'est valable qu'au Canada et est fixée par Santé Canada en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires. \*En l'absence de LMR spécifiques pour un produit antiparasitaire, on utilise le seuil de 0,1 ppm.
- F. Délais d'attente avant récolte : S/O : sans objet. 1 : ce produit ne peut être appliqué sur des arbres en production; 2 : Homologué avant le débourrage ou après la récolte seulement.
- G. Les délais de réentrée présentés proviennent des étiquettes lorsque disponibles ou des recommandations utilisées dans SAgE pesticides (INSPQ). Ils peuvent varier selon la culture et la tâche à accomplir. 1 Éclaircissage manuel; 2 Irrigation manuelle; 3 Dépendamment de l'équipement de protection; 4 Taille/ palissage; 5 Récolte à la main  
\* Ne pas réentrer au champ avant que les résidus du produit ne soient secs. Délai provisoire établi par l'INSPQ.  
\*\*Délai provisoire établi par l'INSPQ sur la base des caractéristiques toxicologiques du produit.
- H. Les zones tampons indiquées correspondent aux distances d'éloignement à respecter, telles que spécifiées sur l'étiquette, pour protéger les habitats aquatiques d'eau douce (lacs, rivières, bourniers, étangs, ruisseaux, marais, réservoirs et autres milieux humides). Elles peuvent varier selon la culture, la profondeur de l'habitat aquatique et le stade de développement de la culture. Si non spécifié sur l'étiquette, les distances minimales de tous plans d'eau ou cours d'eau à respecter en vertu du Code de gestion des pesticides sont : 1 m (aire totale d'écoulement ≤ 2 m<sup>2</sup>) ou 3 m (aire totale d'écoulement > 2 m<sup>2</sup>).
- I. Les indices de risques ont été calculés en considérant la dose maximale permise par l'étiquette (une valeur élevée indique un risque élevé) :  
IRE : Indice de risque pour l'environnement calculé par l'indicateur de risque des pesticides du Québec (IRPeQ) accessible à [www.irpeqexpress.qc.ca](http://www.irpeqexpress.qc.ca).  
IRS : Indice de risque pour la santé calculé par l'IRPeQ accessible à [www.irpeqexpress.qc.ca](http://www.irpeqexpress.qc.ca).  
IRB : Indice de risque pour les insectes bénéfiques du verger calculé à partir d'une base de données maintenue à jour par le Réseau-pommier du Québec.  
Cette donnée intègre des informations provenant d'organisations gouvernementales canadiennes et américaines de R&D en pomiculture, de l'Organisation Internationale de Lutte Biologique ainsi que les observations des membres du Réseau-pommier.

J. Le nombre maximum d'application par saison peut varier selon le ravageur visé, la densité de plantation ou s'il s'agit d'un mélange.

## Efficacité potentielle des produits utilisés contre les maladies les plus souvent rencontrées en pomiculture au Québec

Catégorie		Matière active	Noms commerciaux <sup>1</sup>	GROUPE FRAC <sup>2</sup>	ADMISSIBLE EN PRODUCTION BIOLOGIQUE?	PHYTOTOXICITÉ FOLIAIRE <sup>3</sup>	PHYTOTOXICITÉ SUR FRUITS <sup>4</sup>	COMPATIBILITÉ HUILE	
Antibiotique		Streptomycine	STREPTOMYCIN 17	25	Oui***	Oui			
		Kasugamycine	KASUMIN	24	Non				
Lutte biologique et extraits de plantes		<i>Pseudomonas fluorescens</i>	BLIGHTBAN A506	NA	Oui				
		<i>Pantoea agglomerans</i> (C9-1, E325)	BLIGHTBAN C9-1, BLOOMTIME	NA	Oui				
		<i>Aureobasidium pullulans</i>	BLOSSOM PROTECT	NA	Oui	Oui	Oui		
		<i>Bacillus subtilis</i>	SERENADE	44	Oui				
		Poudre d'ail	BURAN	NA					
Éliciteurs des mécanismes de défense	Phosphonate	Fosétyl-Al	ALIETTE	33	Non	Oui			
		Phosphite	****	33	Oui	Oui	Oui		
	Régulateur de croissance	Prohexadione-Ca	APOGEE	NA	Non		Oui		
Minéraux et dérivés	Cuivre	Oxychlorure de cuivre	COPPER SPRAY	M1	Oui	Oui	Oui	Oui	
		Sulfate de cuivre tribasique	COPPER 53W	M1	Oui	Oui	Oui	Oui	
		Bouillie bordelaise		M1	Oui	Oui	Oui	Oui	
	Soufre et dérivées	Soufre élémentaire		MICROFIN	M2	Oui	Oui		Non
				KUMULUS, MICROTHIOL	M2	Oui	Oui		Non
		Bouillie soufrée	CHAUX SOUFRÉE	M2	Oui	Oui	Oui	Non	
	Carbonates	Bicarbonate de potassium	BICARBONATE DE POTASSIUM		Oui	Oui		Oui	

Catégorie	Matière active	Noms commerciaux <sup>1</sup>	GRUPE FRAC <sup>2</sup>	ADMIS SIBLE EN PRODUCTION BIOLOGIQUE?	PHYTOTOXICITÉ FOLIAIRE <sup>3</sup>	PHYTOTOXICITÉ SUR FRUITS <sup>4</sup>	COMPATIBILITÉ HUILE	
Contacts multisites	Dithio-carbamates	Ferbam	FERBAM	M3	Non	Oui	Oui	
		Ziram	ZIRAM	M3	Non		Oui	
	EBDC	Mancozèbe	DITHANE, MANZATE, PENNCOZEB	M3	Non		Oui	
		Métirame	POLYRAM	M3	Non		Oui	
	Phthalamides	Captane	MAESTRO, SUPRA CAPTAN 80WDG	M4	Non	Oui	Oui	Non
		Folpet	FOLPAN 50WP	M4	Non	Oui	Oui	Non
	Pyridinamine	Fluazinam	ALLEGRO	29	Non			Oui
Unisites et à risque de résistance	Guanidine	Dodine	EQUAL, SYLLIT	U12	Non		Oui	Oui
	Benzimidazoles	Thiophanate-méthyl	SENATOR	1	Non			Oui
		Triforine	FUNGINEX	3	Non			Oui
	IBS	Myclobutanil	NOVA	3	Non			Non
		Difénocozanole	INSPIRE	3	Non			Non
	AP	Cyprodinil	VANGARD	9	Non		Non	Non
		Pyriméthanil	SCALA	9	Non			Oui
	QoI	Krésoxim-méthyl	SOVRAN	11	Non			Oui
		Trifloxystrobine	FLINT	11	Non			Oui
SDHI	Penthiopyrad	FONTELIS	7	Non	Oui		Oui	
Mélanges d'unisites	SDHI + AP	Fluopyram + pyriméthanil	LUNA TRANQUILITY	7 + 9	Non			
	SDHI + QoI	Boscalide + pyraclostrobine	PRISTINE	7 + 11	Non			
	IBS + AP	Difénoconazole + Cyprodinil	INSPIRE SUPER	3 + 9	Non			

Matière active	Noms commerciaux <sup>1</sup>	AUTRES INCOMPATIBILITÉS MAJEURES EN MÉLANGE	INTERVALLE AVANT RÉCOLTE (jrs)	Tavelure					Autres maladies					
				ÉTAT DE LA RÉSTANCE ET/OU DES RISQUES	PROTECTION	GERMINATION	POST INFECTION (DH) <sup>5, 6</sup>	FRUITS <sup>7</sup>	BLANC	ROUSSISSURE <sup>4</sup>	MOISSISURE ET POURRITURE DU CŒUR	SUIE ET MOUCHETURE	FEU BACTÉRIEN	
Streptomycine	STREPTOMYCIN 17	Utiliser seul	50						0	0				3

Matière active	Noms commerciaux <sup>1</sup>	AUTRES INCOMPATIBILITÉS MAJEURES EN MÉLANGE	INTERVALLE AVANT RÉCOLTE (jrs)	Tavelure					Autres maladies				
				ÉTAT DE LA RÉSISTANCE ET/OU DES RISQUES	PROTECTION	GERMINATION	POST INFECTION (DH) <sup>5, 6</sup>	FRUITS <sup>7</sup>	BLANC	ROUSSISSURE <sup>4</sup>	MOISSISSE ET POURRITURE DU CŒUR	SUIE ET MOUCHETURE	FEU BACTÉRIEN
Kasugamycine	KASUMIN	Utiliser seul	90						0	0			3
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	BLIGHTBAN A506								0	1			2
<i>Pantoea agglomerans</i> (C9-1, E325)	BLIGHTBAN C9-1, BLOOMTIME	Cuivre							0				2
<i>Aureobasidium pullulans</i>	BLOSSOM PROTECT	Fongicides			0	0	0		0	0			3
<i>Bacillus subtilis</i>	SERENADE		0	Faible	1				1				2
Poudre d'ail	BURAN		0	Faible	1								
Fosétyl-Al	ALIETTE	Cuivre	30	Faible									1
Phosphite	****	Cuivre		Faible		Éliciteur			1	2	1	3	1
Prohexadione-Ca	APOGEE	Calcium	45	Faible		Éliciteur				1			1
Oxychlorure de cuivre	COPPER SPRAY	Produits acides		Faible	1	2	0	1	0			1	2
Sulfate de cuivre tribasique	COPPER 53W	Produits acides		Faible	1	2	0	1	0			1	2
Bouillie bordelaise		Multiplés		Faible	1	2	0	1	0			1	2
Soufre élémentaire	MICROFIN	Captane	1	Faible	1	2	0	1	2				0
	KUMULUS, MICROTHIOL	Captane	1	Faible	1	2	0	1	2				0
Bouillie soufrée	CHAUX SOUFREÉE	Produits acides		Faible		2	300		1			2	1 <sup>8</sup>
Bicarbonate de potassium	BICARBONATE DE POTASSIUM	Produits acides		Faible		1	300	2	2		1	3	0
Ferbam	FERBAM	Produits alcalins	7	Faible	1	2	0	1	0	2		2	0
Ziram	ZIRAM		45	Faible	1	2	0	1	0	2		2	0
Mancozèbe	DITHANE, MANZATE, PENNCOZEB		45	Faible	2	2	0	2	1	2		3	0
Métirame	POLYRAM		45	Faible	2	2	0	2	1	2		3	0
Captane	MAESTRO, SUPRA CAPTAN 80WDG	Produits alcalins, soufre	7	Faible	3	3	0	3	1	2	1	2	0
Folpet	FOLPAN 50WDG		1	Faible					0			3	0
Fluazinam	ALLEGRO		28	Faible	2		0	2	0		2	3	0

Matière active	Noms commerciaux <sup>1</sup>	AUTRES INCOMPATIBILITÉS MAJEURES EN MÉLANGE	INTERVALLE AVANT RÉCOLTE (jrs)	Tavelure				Autres maladies					
				ÉTAT DE LA RÉSISTANCE ET/OU DES RISQUES	PROTECTION	GERMINATION	POST INFECTION (DH) <sup>5, 6</sup>	FRUITS <sup>7</sup>	BLANC	ROUSSISSURE <sup>4</sup>	MOISSISSURE ET POURRITURE DU CŒUR	SUIE ET MOUCHETURE	FEU BACTÉRIEN
Dodine	EQUAL, SYLLIT	Produits alcalins	7	Assez faible <sup>9</sup>	2	2	300	2	0	0		0	0
Thiophanate-méthyl	SENATOR	Produits alcalins	1	Très fréquente	2	0	480	2	3			3	0
Triforine	FUNGINEX			Fréquente	1	0	0	1	3			0	0
Myclobutanil	NOVA		14	Fréquente	1	0	1000	1	3	1		1	0
Difénoconazole	INSPIRE			Croissante	1	0	1000	1	1	1	0	2	0
Cyprodinil	VANGARD	Produits alcalins	0	Résistance prévisible	2	0	750	0	0	0		0	0
Pyriméthanil	SCALA	Produits alcalins	14	Résistance prévisible	2	0	750	0	0	0	0	0	0
Krésoxim-méthyl	SOVRAN		30	Croissante	3	0	480		3	3		3	0
Trifloxystrobine	FLINT		14	Croissante	3	0	480		3	3	1	3	0
Penthiopyrad	FONTELIS		28	Résistance prévisible	2	0	480		3	3	1		0
Fluopyram + pyriméthanil	LUNA TRANQUILITY			Résistance prévisible	2	0	750		3				0
Boscalide + pyraclostrobine	PRISTINE		5	Résistance prévisible	3	0	480		3		2	3	0
Difénoconazole + cyprodinil	INSPIRE SUPER		14	Résistance prévisible	2	0	750	0	1	1	2	3	0

COTES DE TOXICITÉ : 0 : nulle; 1 : faible; 2 : moyenne; 3 : excellente.  
En absence d'information, la case est laissée vide.

1. Certaines marques encore homologuées des mêmes ingrédients actifs ont été retirées du tableau sur la base de l'indice PFI.
2. FRAC = Fungicide Resistance Action Committee.
3. La phytotoxicité foliaire documentée indique qu'il faut user de prudence selon les circonstances climatiques ou selon le mélange. Voir texte (fiches 57 et 58).
4. La phytotoxicité sur fruits documentée (roussissure chimique) est liée à une courte période de sensibilité des fruits suivant la floraison mais peut aussi être une maladie. Voir le texte sur la roussissure (fiche 108).
5. Indique le délai approximatif possible entre le début de l'infection déclarée et le traitement.
6. Le délai est variable avec la température et est donc exprimé en degrés-heures (DH). Voir texte (fiche 51).
7. Efficacité pour réprimer la tavelure sur fruits.
8. Lorsque la dose est suffisante pour brûler les fleurs.
9. La résistance à ces produits rend leur usage risqué. Par exemple, le NOVA a perdu son efficacité contre la tavelure dans la plupart des vergers.

\*\*\* La streptomycine est actuellement tolérée en production biologique aux USA, mais en cours de révision.

\*\*\*\* Différentes marques vendues comme engrais et utilisées dans différents pays de l'OCDE et en voie d'homologation au Canada.

Principaux partenaires de réalisation et commanditaires:

