



Le Bicarbonate de potassium

Un outil supplémentaire disponible pour la gestion de la tavelure

par Marylin Courchesne, agr.



www.agropomme.ca

Le Bicarbonate de potassium

Qu'est-ce que c'est?

Poudre très soluble, avec propriétés fongicides reconnues.

Matière active déjà homologuée au Canada sous le nom commercial de Milstop ou Sirocco. Contient 85% KHCO_3 et 15% d'adjuvant.

1. Homologué contre l'oïdium
2. Pas homologué pour la pomme
3. Préparations commerciales très \$\$\$

Le KHCO_3 est disponible facilement et très abordable sur le marché alimentaire.

Le Bicarbonate de potassium

Résumé des démarches

Suite à plusieurs essais très satisfaisants par Agropomme et l'IRDA, un regroupement de producteurs a décidé d'aller de l'avant pour 'rendre légale' l'utilisation du KHCO_3 technique en pomiculture:

1. Demande préalable à l'homologation déposée en 2013
2. Rédaction de la demande d'homologation + essais en 2013-2014.
3. Dépôt de la demande d'homologation à l'ARLA en janvier 2015.
4. Homologation obtenue le 4 octobre 2016



Le Bicarbonate de potassium

Frais d'homologation 'habituels' d'une nouvelle matière active

DEMANDE DE CERTIFICAT D'HOMOLOGATION OU DE MODIFICATION DU CERTIFICAT D'HOMOLOGATION DE PRODUITS ANTIPARASITAIRES

Article	Colonne I Composante de la demande	Colonne II Frais (\$)
1.	a) Étiquette - demande d'homologation d'un produit antiparasitaire consistant en une nouvelle matière active ou contenant une telle matière	262
	b) Étiquette - demande visant un nouvel usage d'un produit antiparasitaire	262
	c) Étiquette - autres	154
	Caractéristiques du produit - matière active	1 172
	Propriétés chimiques du produit - préparation commerciale ou concentré de fabrication	1 172
4.	a) Données toxicologiques - demande d'homologation d'un produit antiparasitaire consistant en une nouvelle matière active ou contenant une telle matière	98 248
	b) Données toxicologiques - demande visant un nouvel usage d'un produit antiparasitaire	35 456
	c) Données toxicologiques - études sur les effets aigus seulement	4 274
5.	a) Données sur l'exposition - demande d'homologation d'un produit antiparasitaire consistant en une nouvelle matière active ou contenant une telle matière	24 384

Article	Composante de la demande	Frais (\$)
	b) Données sur l'exposition - demande visant un nouvel usage important d'un produit antiparasitaire homologué	24 384
	c) Données sur l'exposition - autres	9 742
6.	Données sur le métabolisme	6 034
7.	Données sur les résidus	8 448
8.	a) Données sur le devenir dans l'environnement - demande d'homologation d'un produit antiparasitaire consistant en une nouvelle matière active ou contenant une telle matière	26 953
	b) Données sur le devenir dans l'environnement - demande visant un nouvel usage important d'un produit antiparasitaire homologué	26 953
	c) Données sur le devenir dans l'environnement - autres	6 738
9.	a) Données toxicologiques sur l'environnement - demande d'homologation d'un produit antiparasitaire consistant en une nouvelle matière active ou contenant une telle matière	14 882
	b) Données toxicologiques sur l'environnement - demande visant un nouvel usage important d'un produit antiparasitaire homologué	14 882
	c) Données toxicologiques sur l'environnement - autres	3 720
10.	Données sur la valeur et l'efficacité d'un produit antiparasitaire	906

**TOTAL
+/- 180 000\$**

Le Bicarbonate de potassium

Frais d'homologation

- Frais d'étiquette (ARLA) : 524\$
- Frais d'analyses par le labo: 700\$
- Frais de main d'oeuvre:
 - Recherche et essais avant processus d'homologation (min 250 heures)
 - Mise en place d'essais pour l'homologation + prise de données (min 250 heures)
 - Rédaction de la demande d'homologation (min 600 heures)
- Total : environ 28 000\$

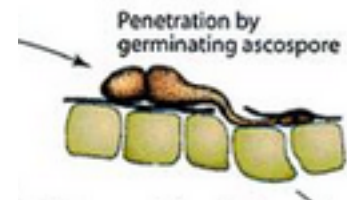
Le Bicarbonate de potassium

Comment s'en servir?

- Dose: 4kg/ha
- Quand:
 - Efficace entre 140 et 300 degrés-heures après le début de la pluie (**durant la période de germination ou d'infection des spores**)
 - Sous la pluie ou feuillage très très mouillé

Aucun effet si appliquer en protection avant la pluie

- Est-ce qu'on peut le mélanger avec d'autres produits? NON***
(sauf 1 exception, avec du soufre)



Le Bicarbonate de potassium

Comment s'en servir?

Calcul des degrés-heures DH (exemple avec la table de Mills)

DH = T°C moyenne de l'infection
X nb d'heures de mouillure

140 DH = Risque léger
300 DH = Risque Grave

Ex: la pluie débute à 8h AM et T moy de 14°C. Traitement entre 18H et avoir terminé au plus tard à 6hAM le lendemain

Tableau du calcul de RI

Temp. moy. en °C	Nb heures de mouillure			
	Risque minimum (Stensvan d)	Risque léger * (Jones)	Risque moyen (Mills)	Risque grave (Mills)
1	41	48	72	96
2	35	48	72	96
3	30	41	55	68
4	28	33	45	60
5	21	26	37	53
6.0	18	21	30	47
7.0	15	17	26	40
8.0	13	16	24	37
9.0	12	15	20	30
10.0	11	14	19	29
11.0	9	12	18	26
12.0	8	11.5	16	24
13.0	8	11	16	24
14	7	10	14	22
15.0	7	10	13	21
16.0	6	9	13	20
17.0 à 23.0	6	9	12	18
24.0	6	9	12	18
25.0	8	11	14	21
26.0	-	13	17	26

Autres facteurs importants qui ne sont pas considérés par la table de Mills:

- La température moyenne de l'infection
- L'intensité de la pluie
- L'humidité relative de l'air
- La vitesse des vents
- Les effets de mouillure pendant la période de mouillure sans pluie sur
- Les prévisions météorologiques
- le niveau d'innoculum de la verges
- le niveau de risque de l'infection elle-même (quantité d'ascospores éjectées par période de mouillure)
- les éjections nocturnes versus diurnes
- la croissance du feuillage
- Etc..

Utilisation de modèles prévisionnels



Le Bicarbonate de potassium

Bonne situation pour utiliser le bicarbonate

Début
de la pluie



Date	Heure locale	Période de mouillure			Donnée horaire			
		Période mouil. (hr)	Temp. moy. (°C)	Préc. (mm)	Indice infect.	Temp. moy. (°C)	Hum. rel. (%)	Préc. (mm)
16-mai	09:00	0	0	0	Aucun	20,3	71,9	0
16-mai	10:00	0	0	0	Aucun	19,7	73,4	0
16-mai	11:00	0,1	19,8	0,1	Aucun	19,8	72,5	0,1
16-mai	12:00	1,1	19	0,3	Aucun	18,9	77,9	0,2
16-mai	13:00	2,1	18,6	1,3	Aucun	18,1	83,7	1
16-mai	14:00	3,1	18,5	1,6	Aucun	18,3	81,9	0,3
16-mai	15:00	4,1	18,8	1,7	Aucun	19,8	75,9	0,1
16-mai	16:00	5,1	18,5	2,9	Aucun	17,5	90	1,2
16-mai	17:00	6,1	18,3	6,7	Minimum	16,8	92,8	3,8
16-mai	18:00	7,1	17,8	10,9	Minimum	15,2	93,9	4,2
16-mai	19:00	8,1	17,3	19,7	Minimum	13,6	94,4	8,8
16-mai	20:00	9,1	16,8	26,7	Léger	12,8	95	7
16-mai	21:00	10,1	16,4	28,1	Léger	12,6	95,3	1,4
16-mai	22:00	11,1	16	28,9	Léger	12,1	95,2	0,8
16-mai	23:00	12,1	15,6	35	Léger	11,2	94,5	6,1
17-mai	00:00	13,1	15,2	43,1	Léger	10,7	94,8	8,1
17-mai	01:00	14,1	14,9	45,3	Moyen	10,6	95	2,2
17-mai	02:00	15,1	14,6	47,9	Moyen	9,9	94,8	2,6
17-mai	03:00	16,1	14,2	51,3	Moyen	9,5	95,1	3,4
17-mai	04:00	17,1	14	57	Moyen	9,6	95,3	5,7
17-mai	05:00	18,1	13,7	57,1	Moyen	9,3	95,6	0,1
17-mai	06:00	19,1	13,5	57,2	Moyen	8,8	95,4	0,1
17-mai	07:00	20,1	13,2	57,4	Moyen	8,5	95,1	0,2
17-mai	08:00	21,1	13	57,4	Moyen	8	94,5	0
17-mai	09:00	22,1	12,7	57,4	Moyen	8,2	93,4	0
17-mai	10:00	23,1	12,6	57,4	Moyen	9,7	89,4	0
17-mai	11:00	0	0	0	0	10,9	79,7	0

Fenêtre
de
Traitement



Le Bicarbonate de potassium

Bonne situation pour utiliser le bicarbonate

Post	Période de mouillure (calcul Agropomme)				Parcelle: P1456	Données horaires				Observation mouillure du feuillage	
Date heure locale	Période mouil. hr:mn	Temp moy. °C	Préc. Cum. mm	Indice infection	TT	Temp moy. °C	HR. %	Préc (mm)	Vent km / h		
05 jun 12:00					protégé		19.0	89.7	1.9	7.2	}
05 jun 13:00					protégé		17.6	91.9	15.8	12.2	
05 jun 14:00	0h 59mn	17.7	2.4	0.2 Aucun	non protégé		17.7	89.0	2.4	18	
05 jun 15:00	1h 59mn	17.7	3.0	0.3 Aucun	non protégé		17.7	88.6	0.6	12.3	
05 jun 16:00	2h 59mn	17.8	4.9	0.5 Aucun	non protégé		17.9	92.2	1.9	14.2	
05 jun 17:00	3h 59mn	17.7	10.5	0.7 Aucun	non protégé		17.5	91.7	5.6	11.7	
05 jun 18:00	4h 59mn	17.6	21.3	0.8 Aucun	non protégé		17.3	97.2	10.8	9.1	
05 jun 19:00	5h 59mn	17.5	35.5	1.0 Minimal	non protégé		17.2	97.2	14.2	4.7	
05 jun 20:00	6h 59mn	17.4	37.2	1.3 Minimal	non protégé		16.8	95.2	1.7	5.8	
05 jun 21:00	7h 59mn	17.3	38.5	1.7 Minimal	non protégé		16.3	92.3	1.3	6.9	
05 jun 22:00	8h 59mn	17.2	38.5	2.0 Léger	non protégé		16.4	90.7	0.0	6.1	
05 jun 23:00	9h 59mn	17.1	38.5	2.3 Léger	non protégé		16.3	92.0	0.0	6.2	
06 jun 00:00	10h 59mn	17.0	38.5	2.7 Léger	non protégé		16.1	92.8	0.0	3.9	
06 jun 01:00	11h 59mn	16.9	38.5	3.0 Moyen	non protégé		15.7	92.5	0.0	6.4	
06 jun 02:00	12h 59mn	16.9	38.7	3.2 Moyen	non protégé		16.3	91.4	0.2	7.1	
06 jun 03:00	13h 59mn	16.8	43.0	3.3 Moyen	non protégé		16.4	95.3	4.3	5	
06 jun 04:00	14h 59mn	16.8	43.2	3.5 Moyen	non protégé		16.6	94.3	0.2	7.7	
06 jun 05:00	15h 59mn	16.8	43.3	3.6 Moyen	non protégé		16.7	94.1	0.1	7.7	
06 jun 06:00	16h 59mn	16.8	43.3	3.8 Moyen	non protégé		16.9	93.5	0.0	6.7	
06 jun 07:00	17h 59mn	16.8	43.3	4.0 Grave	non protégé		17.1	91.1	0.0	10	
06 jun 08:00	18h 59mn	16.9	43.3	4.0 Grave	non protégé		17.8	85.9	0.0	10.1	
06 jun 09:00					non protégé		18.2	77.4	0.0	12.7	
06 jun 10:00					non protégé		18.9	70.7	0.0	13	
06 jun 11:00					non protégé		19.4	60.8	0.0	15.8	
06 jun 12:00					non protégé		21.4	56.5	0.0	14.7	
06 jun 13:00					non protégé		21.5	55.5	0.0	12	
06 jun 14:00					non protégé		21.0	59.1	0.0	7	
06 jun 15:00					non protégé		22.2	50.5	0.0	14.9	



Le Bicarbonate de potassium

Bonne opportunité pour utiliser le bicarbonate (suite)

Post		Période de mouillure (calcul Agropomme)				Parcelle: P1456		Données horaires				Observation mouillure du feuillage
Date heure locale	Période mouil. hr:mn	Temp moy. °C	Préc. Cum. mm	Indice infection	TT	BICARBONATE DE POTASSE	Temp moy. °C	HR. %	Préc (mm)	Vent km / h		
05 jun 12:00					protégé	post	19.0	89.7	1.9	7.2		
05 jun 13:00					protégé	post	17.6	91.9	15.8	12.2		
05 jun 14:00					non protégé	post	17.7	89.0	2.4	18		
05 jun 15:00					non protégé	post	17.7	88.6	0.6	12.3		
05 jun 16:00					non protégé	post	17.9	92.2	1.9	14.2		
05 jun 17:00					non protégé	post	17.5	91.7	5.6	11.7		
05 jun 18:00					non protégé	post	17.3	97.2	10.8	9.1		
05 jun 19:00					non protégé	post	17.2	97.2	14.2	4.7		
05 jun 20:00					non protégé	post	16.8	95.2	1.7	5.8		
05 jun 21:00					non protégé	post	16.3	92.3	1.3	6.9		
05 jun 22:00					non protégé	post	16.4	90.7	0.0	6.1		
05 jun 23:00					non protégé	post	16.3	92.0	0.0	6.2		
06 jun 00:00					non protégé	post	16.1	92.8	0.0	3.9		
06 jun 01:00					non protégé	post	15.7	92.5	0.0	6.4		
06 jun 02:00					non protégé	post	16.3	91.4	0.2	7.1		
06 jun 03:00					non protégé	post	16.4	95.3	4.3	5		
06 jun 04:00					non protégé	post	16.6	94.3	0.2	7.7		
06 jun 05:00					non protégé	post	16.7	94.1	0.1	7.7		
06 jun 06:00	1h 00mn	16.9	0.0	0.2 Aucun	non protégé		16.9	93.5	0.0	6.7		
06 jun 07:00	2h 00mn	17.0	0.0	0.3 Aucun	non protégé		17.1	91.1	0.0	10		
06 jun 08:00	3h 00mn	17.3	0.0	0.5 Aucun	non protégé		17.8	85.9	0.0	10.1		
06 jun 09:00					non protégé		18.2	77.4	0.0	12.7		
06 jun 10:00					non protégé		18.9	70.7	0.0	13		
06 jun 11:00					non protégé		19.4	60.8	0.0	15.8		
06 jun 12:00					non protégé		21.4	56.5	0.0	14.7		
06 jun 13:00					non protégé		21.5	55.5	0.0	12		
06 jun 14:00					non protégé		21.0	59.1	0.0	7		
06 jun 15:00					non protégé		22.2	50.5	0.0	14.9		



Le Bicarbonate de potassium

Un exemple où le bicarbonate n'est pas le meilleur outil...

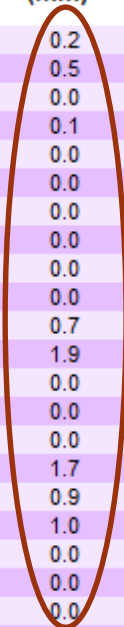
Cipra ▼

Période de mouillure (calcul Agropomme)

Données horaires

Date heure locale	Période mouil. hr:mn	Temp moy. °C	Préc. Cum. mm	Indice infection	Simuler	Temp moy. °C	HR. %	Préc (mm)	Vent km / h
07 jun 07:00	0h 09mn	14.1	0.2	0.0 Aucun	0.2 f/pousse	14.1	85.7	0.2	12.3
07 jun 08:00	1h 09mn	13.7	0.7	0.2 Aucun		13.6	90.2	0.5	10.2
07 jun 09:00	1h 09mn	13.7	0.7	0.2 Aucun		15.3	77.7	0.0	10.4
07 jun 10:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		17.5	71.6	0.1	11.5
07 jun 11:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		18.3	69.1	0.0	12.2
07 jun 12:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		19.2	64.1	0.0	12.4
07 jun 13:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		18.9	66.8	0.0	14.2
07 jun 14:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		19.4	59.6	0.0	15
07 jun 15:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		20.2	59.2	0.0	14.4
07 jun 16:00	2h 09mn	15.4	0.8	0.3 Aucun		20.0	60.9	0.0	12.5
07 jun 17:00	3h 09mn	16.3	1.5	0.5 Aucun		18.0	83.2	0.7	13.4
07 jun 18:00	4h 09mn	16.1	3.4	0.7 Aucun		15.5	86.9	1.9	12.7
07 jun 19:00	5h 09mn	16.1	3.4	0.8 Aucun		16.1	90.2	0.0	9.5
07 jun 20:00	6h 09mn	15.9	3.4	1.0 Minimal		15.1	87.9	0.0	9.3
07 jun 21:00	7h 09mn	15.7	3.4	1.3 Minimal		14.0	91.0	0.0	8.6
07 jun 22:00	8h 09mn	15.4	5.1	1.6 Minimal		13.6	91.1	1.7	11.9
07 jun 23:00	9h 09mn	15.2	6.0	1.8 Minimal		13.2	93.4	0.9	10.5
08 jun 00:00	10h 09mn	14.9	7.0	2.1 Léger		12.6	91.3	1.0	12.3
08 jun 01:00	11h 09mn	14.6	7.0	2.3 Léger		11.5	90.0	0.0	11.8
08 jun 02:00	12h 09mn	14.3	7.0	2.4 Léger		10.4	92.1	0.0	10.4
08 jun 03:00	13h 09mn	13.9	7.0	2.6 Léger		9.4	92.9	0.0	10.7
08 jun 04:00	14h 09mn	13.6	7.0	2.8 Léger		9.6	89.0	0.0	10.6
08 jun 05:00	15h 09mn	13.3	7.0	2.9 Léger		9.2	88.3	0.0	9.4
08 jun 06:00	16h 09mn	13.0	7.0	3.1 Moyen	0.2 f/pousse	8.4	87.5	0.0	10.2
08 jun 07:00						9.3	80.6	0.0	12.8
08 jun 08:00						9.8	69.3	0.0	13.8
08 jun 09:00						10.8	62.0	0.0	14.7
08 jun 10:00						11.4	63.9	0.0	15.6
08 jun 11:00						11.7	61.9	0.0	16.1
08 jun 12:00						11.8	62.4	0.0	17
08 jun 13:00						11.6	62.3	0.0	16

Pluie intermittente...





Le Bicarbonate de potassium

Un exemple où le bicarbonate n'est pas le meilleur outil...

AgroNuit ▼

Période de mouillure (calcul Agropomme)

Données horaires

Date heure locale	Période mouil. hr:mn	Temp moy. °C	Préc. Cum. mm	Indice infection	Simuler ▼	Temp moy. °C	HR. %	Préc (mm)	Vent km / h
27 mai 17:00	0h 10mn	26.1	0.4	0.0 Aucun		26.1	81.0	0.4	18.5
27 mai 18:00	1h 10mn	22.2	14.1	0.2 Aucun		21.5	92.2	13.7	16.7
27 mai 19:00	2h 10mn	21.6	15.1	0.4 Aucun		20.9	92.6	1.0	12.1
27 mai 20:00	3h 10mn	21.6	15.1	0.5 Aucun		21.5	92.7	0.0	6.8
27 mai 21:00	4h 10mn	21.4	15.1	0.7 Aucun		21.1	91.3	0.0	6.7
27 mai 22:00	5h 10mn	21.2	15.1	0.9 Aucun		20.4	93.7	0.0	5.2
27 mai 23:00	6h 10mn	21.0	15.1	1.1 Minimal		19.5	94.2	0.0	6.4
28 mai 00:00	7h 10mn	20.6	15.1	1.4 Minimal		18.5	95.0	0.0	6.4
28 mai 01:00	8h 10mn	20.4	15.2	1.7 Minimal		18.5	95.2	0.1	6
28 mai 02:00	9h 10mn	20.1	15.2	2.1 Léger		17.9	94.9	0.0	6.5
28 mai 03:00	10h 10mn	19.8	15.2	2.4 Léger		16.9	95.1	0.0	4.8
28 mai 04:00	11h 10mn	19.5	15.2	2.7 Léger		16.7	95.5	0.0	3.7
28 mai 05:00	12h 10mn	19.2	15.2	3.0 Moyen	0.2 f/pousse	16.2	95.5	0.0	4.1
28 mai 06:00	13h 10mn	18.9	15.2	3.2 Moyen		15.5	95.7	0.0	4.9
28 mai 07:00						17.4	81.2	0.0	5.9
28 mai 08:00						18.7	72.1	0.0	10.5
28 mai 09:00						20.8	64.8	0.0	8.7
28 mai 10:00						21.7	65.6	0.0	8
28 mai 11:00						22.9	62.3	0.0	6.9

Pluie en début de soirée seulement,
pas de séchage durant la nuit...

Le Bicarbonate de potassium

Les avantages

- Traitement fait seulement s'il y a infection, donc justifié.
- Faible risque pour l'environnement (IRE = 1)
- Faible risque pour la santé (IRS = 5)
- Faible risque pour la faune auxiliaire
- Faible coût (11\$/ha)
- Délai de réentrée: 0
- Délai avant récolte : 0
- Seul produit pouvant être efficace entre 140-300 DH sur feuillage mouillé
- Très utile lors des longues périodes de mouillure (ex: évite de faire des traitements stop avec un protectant (Captan, Manzate...) ou évite l'utilisation des post-infection).

Le Bicarbonate de potassium

Les limites ou inconvénients

- Efficace seulement durant la période de germination ou d'infection des spores ET sous la pluie.
- N'offre aucune protection. Le KHCO_3 arrête l'infection des spores présents sur le feuillage, mais n'a aucun effet sur les spores qui se déposent après le traitement. (Une infection peut demander plus d'un traitement)
- Demande une rigueur dans le calcul du positionnement du traitement.
- Demande une grande disponibilité du producteur
- Demande une certaine précision au niveau des prévisions météo...
- Demande une bonne gestion du stress et du risque. (ex: on prévoit faire le traitement entre 15h et 20h et finalement la pluie cesse et il y a séchage...)

Le Bicarbonate de potassium

Questions?