

## **Le bicarbonate, fongicide de l'avenir**

Et oui, la petite vache (bicarbonate de sodium) bien connu en cuisine, ou encore le bicarbonate de potassium utilisé en horticulture, peut nous être d'une grande aide pour lutter contre le blanc (*Oidium*). Réunissant les conditions les plus favorables au développement des maladies fongiques, l'année 2000 a été particulièrement éprouvante autant pour la production en serres que pour la production en champs. Fort heureusement, les années se suivent mais ne se ressemblent pas. Nous espérons que l'année 2001 ne sera pas une réplique de la précédente; mais tous seront certainement apprécier une alternative supplémentaire pour lutter contre un tel fléau.

Depuis la fin des années 40, l'agriculture chimique a été le principal mode de contrôle des maladies de plantes. Aujourd'hui le marché des pesticides est très large et les fongicides occupent à eux seuls 500 millions de dollars par année aux états-Unis. Par contre, le public est de plus en plus conscient de l'importance de l'utilisation sécuritaire des pesticides et le nombre de pesticides homologués a commencé à diminuer. Depuis les dix dernières années, 35 % des pesticides enregistrés ont été rappelés, réexaminés et/ou retirés du marché. Afin de répondre à la demande de nouveaux produits plus sécuritaires pour l'environnement, les recherches se sont multipliées.

L'utilisation du bicarbonate de potassium n'est pas une idée nouvelle. Les mentions du bicarbonate comme fongicide en horticulture remontent au début du siècle. Cependant on constate un intérêt grandissant pour son utilisation au cours de la dernière décennie. Plusieurs chercheurs se sont penchés sur la question afin de prouver son efficacité comme fongicide, notamment sur la rose, le concombre et la tomate.

### **Bref historique de l'utilisation du bicarbonate**

C'est en 1933 que l'on retrouve une première mention de l'utilisation du bicarbonate comme fongicide dans la littérature. Cette première mention avait elle-même été

empruntée d'un phytopathologiste russe. À cette époque, on faisait appel au bicarbonate de soude pour le contrôle de l'oïdium sur les rosiers grimpants.

L'intérêt professionnel pour l'utilisation du bicarbonate augmente suite à des recherches effectuées au Japon dans lesquelles on suggère une pulvérisation de bicarbonate de sodium une fois par semaine pour un contrôle efficace de l'oïdium sur les concombres, les aubergines et les fraises.

Les recherches se poursuivent par la suite en Israël où l'on rapporte l'efficacité du bicarbonate de soude et de l'huile végétale pour le contrôle de l'oïdium sur l'*Euonymus*. Dans cette recherche, on fait mention que le bicarbonate de sodium combiné à l'huile donne de meilleurs résultats.

En Allemagne, les mêmes chercheurs font de nouveaux essais sur le raisin 'Bacchus'. Un bon contrôle a été obtenu avec trois applications d'une solution 1% de bicarbonate de sodium dès l'apparition des symptômes.

Depuis les années 90, l'intérêt du bicarbonate en horticulture est général à travers la communauté scientifique. Plusieurs recherches ont été effectuées pour la suppression de l'oïdium sur les rosiers mais également sur plusieurs autres espèces.

Plus près de nous, des recherches à l'Université de Cornell ont démontré que le bicarbonate combiné à une huile horticole (SunSpray) est plus efficace que le bicarbonate seul. Apparemment, les qualités adhésives de l'huile rendent l'application du bicarbonate plus facile et lui permette de rester en contact avec la plante. On mentionne que les applications de bicarbonate de potassium avec SunSpray sont plus efficaces que celles de bicarbonate de sodium avec SunSpray. Utilisés seuls, ces trois produits présentent une efficacité décroissante dans l'ordre suivant: bicarbonate de potassium, bicarbonate de sodium, huile. Le Dr. Horst révèle qu'il est important de choisir le bon type de bicarbonate en fonction de la maladie. Le groupe de recherche a trouvé que l'ammonium bicarbonate est le plus efficace pour certaines maladies et que le bicarbonate de sodium est meilleur pour d'autres.

Depuis, plusieurs produits à base de bicarbonate de potassium ont fait leurs apparitions sur le marché aux États-Unis, tel que : Armicard 100, Kaligreen et FirstStep. Ce sont des composés de bicarbonate de potassium et d'un dispersif adhésif. Il est à noter que le bicarbonate de potassium cause moins de brûlure sur le feuillage que le bicarbonate de sodium.

Cependant, les résultats ne sont pas toujours constants. Certaines études effectuées sur le concombre en Ontario, n'ont pas démontré que le bicarbonate de sodium offrait une réduction satisfaisante de l'oïdium. D'autres chercheurs ont comparé l'application du bicarbonate de sodium et du silicate de sodium et ont observé que l'application d'un surfactant avec de l'eau offrait une protection équivalente à celle de l'application de bicarbonate de sodium.

Même si les avis sont partagés, quant à son efficacité sur l'oïdium, le bicarbonate semble démontrer un potentiel pour lutter contre plusieurs autres maladies tel que la tache noire du rosier, la rouille, la brûlure en plaque et le Pythium du gazon, le mildiou de la pomme de terre, l'oïdium et la rouille du blé ainsi que les maladies de la luzerne, des arachides et des bananes.

### **Conditions favorables à l'apparition des maladies fongiques**

Les conditions favorables au développement de maladies fongiques sont spécifiques à chacune. Dans le cas de l'oïdium, on peut s'attendre à son apparition lorsque les conditions environnementales sont sèches et que les précipitations sont faibles et également à l'inverse lorsque les températures sont fraîches (15,5 °C) et l'humidité élevée (90 à 95% HR) durant le jour. Les écarts de températures importants entre le jour et la nuit favorisent souvent une condensation sur les feuilles propice au développement de la maladie.

La tache noire du rosier se développe lorsque le feuillage reste mouillé pendant plus de 7 heures consécutives, les températures optimales pour l'apparition des symptômes sont de 24°C. Cette maladie est un problème majeur sur le rosier, plus particulièrement dans les régions au sud des États-Unis. On recommande de faire des applications préventives lorsque les conditions humides et chaudes persistent.

Les conditions favorables pour le développement de la rouille sont des températures fraîches et humides (18° C). Les températures élevées découragent le pathogène. Des applications préventives ne sont pas nécessaires.

### **Utilisations spécifiques**

Aux États-Unis les produits à base de bicarbonate de potassium homologués sont spécifiquement recommandés pour le contrôle de l'oïdium du rosier, de la vigne, sur les légumes, le tabac et autres plantes ornementales.

Le bicarbonate constitue un fongicide de contact qui agit rapidement suivant la mise en contact avec le pathogène. On recommande de l'utiliser avec un dispersif adhésif comme l'Agral ou le savon Safer's afin de favoriser une application uniforme à la surface des feuilles. Il est préférable de répéter l'application 3 à 4 fois à intervalle de 5 à 7 jours.

### **Mode d'action**

Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer l'efficacité antifongique du bicarbonate, comme par exemple l'inhibition d'un enzyme qui permet au champignon d'utiliser l'énergie (blocage de la phosphorylation oxydative).

Le Dr. Kenneth Horst de l'Université de Cornell indique que le bicarbonate semble causer des dommages aux parois cellulaires des spores d'oïdium, ce qui conduit à la déshydratation et la mort des cellules. Le pH du bicarbonate qui se situe à 8,2 (comparativement à la neutralité 7,0) joue également un rôle.

Contrôle de l'oïdium et phytotoxicité de l'utilisation du bicarbonate\*

<b>Espèces</b>	<b>Contrôle</b>	<b>Phytotoxicité</b>
Acer rubrum	Bon à excellent contrôle	Non-phytotoxique, peut causer un certain flétrissement des feuilles.
Centaurea montana	Excellent contrôle	Non-phytotoxique
Chrysanthemum morifolium	Excellent contrôle	Non-phytotoxique
Euphorbia pulcherrima	Bon contrôle	Distorsion de jeunes feuilles
Heliopsis scabru	Excellent contrôle	Non-phytotoxique
Melissa officinalis	Excellent contrôle	Non-phytotoxique
Phlox	Contrôle acceptable à bon	Distorsion de jeunes feuilles
Pulmonaria	Excellent contrôle	Possibilité de flétrissement
Quercus sp.	Bon contrôle	Non-phytotoxique, possibilité de distorsion des feuilles
Rhododendron	Excellent contrôle	Non-phytotoxique
Verbena	Bon contrôle	Non-phytotoxique
Zinnia	Bon contrôle	Non-phytotoxique

\* les résultats peuvent variés selon le type de bicarbonate utilisé

### **Avantages et désavantages**

Le principal avantage du bicarbonate est qu'il est non toxique. La décomposition du bicarbonate de potassium produit du carbonate de potassium de l'eau et du dioxyde de carbone. Ces produits sont rapidement dissipés dans l'environnement ce qui en fait un produit recommandé dans l'établissement d'un programme d'agriculture durable.

Il offre par contre le désavantage qu'il doit être pulvérisé à chaque semaine pour fournir un bon contrôle. De plus, il peut causer des phytotoxicités sur certaines espèces lorsqu'il

est utilisé à une concentration plus élevée que 0,5%. Des applications répétées, notamment sur la rose, peuvent conduire à un ralentissement de la croissance.

Les tests ont établis que les applications de bicarbonate de sodium n'ont pas d'effet sur l'augmentation de la quantité de sodium dans les tissus foliaires de la plante. Cependant, une augmentation du taux de bicarbonate dans le sol peut conduire à une carence en calcium et en magnésium due à la formation de composés de carbonates insolubles. Un taux élevé de bicarbonate peut également nuire à l'absorption du fer et conduire à l'apparition de nécrose. Au jardin, les applications de bicarbonate doivent être arrêtées au premier signe de phytotoxicité ou dès l'observation d'une baisse de la qualité de la floraison.

## **Conclusion**

Le bicarbonate a certainement un avenir très prometteur en ce qui concerne la lutte contre les maladies fongiques dans une approche respectueuse de l'environnement. L'oïdium et la brûlure alternarienne sont des maladies qui sont très difficiles à contrôler avec les moyens organiques connus. Ces maladies peuvent influencer la capacité de croissance des cultures dans certaines conditions environnementales et à certaines saisons. Plusieurs moyens de contrôle chimique ne sont que des moyens préventifs de l'oïdium. Le bicarbonate appliqué, lorsque l'infestation n'est pas trop sévère, peut éliminer la maladie après qu'elle ait fait son apparition. Le choix de cultivars résistants et l'utilisation du bicarbonate de potassium constituent une excellente stratégie de lutte contre l'oïdium qui vaut la peine d'être essayée.

## **Références**

Kuepper, George et Richard Earles. *Use of baking soda as a fungicide, Appropriate technology transfer for rural areas* ([www.attra.org/attra-pub/bakingsoda.html](http://www.attra.org/attra-pub/bakingsoda.html)), 7 p.

Organic Materials Review Institute. *Potassium Bicarbonate*, ([www.ormi.org/Potassium\\_bicarbonate\\_crops.html](http://www.ormi.org/Potassium_bicarbonate_crops.html)) 5 p.

Powell, C.C., February 1999. Tech talk- Little Know products for powdery mildew that you *may* want to try, *Roses inc. Bulletin*, p.57-58

Daughtrey, M., S. Clark and M. Macksel. 1992. Evaluation of potassium bicarbonate formulation and horticultural spray oil for the control of powdery mildew on roses, *Annual report, Cornell University*, p.17-18, 58 p.

Tjosvold, S.A. and I.D. Greene, February 1996. Evaluation and traditional fungicides for control of powdery mildew on rose, *Roses inc. Bulletin*, p.31-34

Horst, K., December 1996. *Fungicides for the Future*, American Nurseryman, p.58-60

Bélanger R.R., A.J. Dik et J.G. Menzies, May 1999. Powdery mildew recent advances toward integrated control, *Roses in. Bulletin*, p. 21-33.

Quarles, W., Spring 1998. Non-toxic Fungicides for roses, *Common sense pest control*, XIV (2), p. 7-14

Smith T., September-October 1997. Highlights from the northeast IPM working group meeting, *Floral Notes* 10(2), p.8-11.

Blancard, D., décembre 1995-janvier 1996. Comment se développent les maladies cryptogamiques ?, *PHM Revue horticole*, p.25-30.

Moore, S.R., February 1996. *Bicarbonates offer effective disease control*, GrowerTalks, p.72

Bélanger Richard, Rapports finals de recherche produit en 1993, p.1-6

Lucie Tremblay est agronome, conseillère en serriculture à l'institut québécois du développement de l'horticulture ornementale.