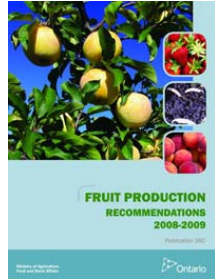


Publication 360F,
Recommandations pour les cultures fruitières,
2008-2009



Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales

Chapitre 7 : Pommes

Nutrition des pommiers

Il est important de faire analyser le sol une année avant la plantation des pommiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol des matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux, qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Le fumier renferme de la matière organique utile ainsi qu'un éventail de macro-éléments et d'oligo-éléments. L'apport de fumier dans les vergers présente l'inconvénient de voir l'azote de source organique se minéraliser avec le temps. Le fait que l'azote se libère très lentement signifie que le verger reçoit constamment de l'azote biodisponible durant toute la saison de croissance. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du fruit, des problèmes de conservation en entrepôt, une croissance excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui rend les arbres plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m³ de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m³ de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m³ de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 41.
- Épandre le fumier en pleine surface à des doses modérées et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour d'arbres nouvellement plantés.
- Réduire les apports d'azote, de phosphore et de potassium provenant d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions des apports d'engrais suggérées après un épandage de fumier.
- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir les rubriques *Azote contenu dans le fumier*, p. 41 et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 41.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. On doit corriger le pH avant les plantations de manière à le porter à 6,5 dans les sols sableux et à 6,0 dans les sols argileux.

En ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol, sur un échantillon prélevé dans les rangs, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles traduisent exactement l'absorption qu'en fait la culture. Les résultats des analyses du sol sont utilisés avec les résultats des analyses foliaires pour déterminer les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol et surveiller l'acidité du sol. L'examen simultané de ces résultats permet une meilleure évaluation des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 34.

TABLEAU 7-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet

Cultivar	N*	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
	%					ppm			
Delicious, Crispin	2,2-2,7	0,15-0,40	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,40	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
McIntosh, autres	2,0-2,5	0,15-0,40	1,2-2,0	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.
De même, chez les arbres élevés sur porte-greffes M.9 ou M.26, la teneur devrait être de 0,2 % plus élevée.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vergers. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les feuilles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Voir le tableau 7-1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet*, p. 138, pour connaître les teneurs optimales en éléments nutritifs dans les feuilles des

pommiers.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 96-174 du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*.

Engrais pour pommiers

Engrais pour pommiers non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le potassium, le phosphore, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans la couche arable sont de 12–20 ppm pour le phosphore, de 120–150 ppm pour le potassium, de 100–250 ppm pour le magnésium et de 1 000–5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 7–2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers*, ci-dessous, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

Un apport annuel d'azote et de potasse, au début du printemps, est habituellement nécessaire pendant les premières années de croissance où les arbres ne sont pas encore en production. Pour les doses recommandées, voir le tableau 7–3, *Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 140, et le tableau 7–4, *Quantité approximative de chlorure de potassium à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 141.

Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant à la volée sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc, sous peine d'endommager l'arbre. Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique comme du fumier, les autres éléments nutritifs devraient s'y trouver en quantités suffisantes pour subvenir aux besoins des jeunes arbres durant leurs premières années.

Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex. 10-52-10 ou 20-20-20) au moment de la mise en culture peut être bénéfique.

TABLEAU 7-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Nouvelles plantations*		Nouvelles plantations*	
Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P ₂ O ₅) (kg/ha)	Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en potasse (K ₂ O) (kg/ha)
0-3	80 EE	0-15	180 EE
4-5	60 EE	16-30	170 EE
6-7	50 EE	31-45	160 EE
8-9	40 EM	46-60	140 EE
10-12	20 EM	61-80	110 EE
13-15	0 EF	81-100	70 EM
16-20	0 EF	101-120	40 EM
21-25	0 ETF	121-150	20 EM
26-30	0 ETF	151-180	0 EF
31-40	0 ETF	181-210	0 EF
41-50	0 ETF	211-250	0 ETF
51-60	0 ETF	250 +	0 EN
61-80	0 EN		
80 +	0 EN		

* Pour les plantations établies de pommiers, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K. Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

TABLEAU 7-3. Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*

		DENSITÉ DE PEUPLEMENT											
		600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	
ha		240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1 040	
acre													
Age des arbres (en années)	1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	3	90	90	90	Déterminer les besoins en azote à partir des résultats d'une analyse foliaire.								
	4	120	120	120									
	5	150	150	150									
	6	180	170	168									
	7	206	190	186									
	8	232	210	204									
	9	258	230										
	10	284	250										
	11	310											
	12	336											
	13 ou plus												

Réduire la quantité d'azote de moitié si les entre-rangs ne sont pas engazonnés.

Ne pas dépasser 200 kg d'azote élémentaire/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha.

* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte d'azote à épandre varie en fonction de la teneur du sol en azote, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc.

Le meilleur moyen de déterminer les besoins en azote consiste à demander régulièrement une analyse foliaire.

Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des arbres. On recommande fortement de semer des plantes couvre-sol entre les arbres pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass d'Italie, semées vers le 1^{er} juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et, de ce fait, présentent l'avantage de freiner la croissance des arbres.

Engrais pour pommiers fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote (N) et de potassium (K). Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des bourgeons, la nouaison et le grossissement des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour les taux d'azote à épandre.

Les besoins en azote diffèrent d'un cultivar à l'autre. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faudra augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote.

Il faut aussi tenir compte des facteurs suivants : la croissance des arbres; la couleur du feuillage; la couleur, la qualité et l'aptitude à la conservation des fruits; l'équilibre des éléments nutritifs dans le sol et dans les feuilles.

- L'azote se présente sous plusieurs formes, mais le nitrate d'ammonium (34-0-0) et le nitrate d'ammonium et de calcium (27-0-0) sont les formes d'azote les plus économiques. Si l'on opte pour un engrais composé, il faut veiller à ce que l'élément azoté du mélange soit le nitrate d'ammonium.
- L'épandage d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers engazonnés est déconseillé parce qu'une partie de l'azote se perd par volatilisation.

Doses d'azote

Il est difficile de recommander la quantité exacte d'azote à apporter dans les vergers de pommiers, parce que la dose varie selon les systèmes de conduite du verger, les porte-greffes, les cultivars et les types de sols. Pour une plantation donnée, se fonder sur les résultats de l'analyse foliaire pour évaluer les besoins en azote. Le tableau 7-3, *Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 140, donne une estimation des besoins possibles en azote. Une fois que les ramures des arbres couvrent tout l'espace disponible, les besoins en engrais azotés tendent à plafonner et n'augmentent plus indéfiniment avec l'âge des pommiers. Les vergers dont on sarcle intégralement le sol n'ont besoin que de la moitié environ de l'azote nécessaire aux vergers engazonnés.

- En ce qui concerne tous les cultivars de pommiers, ne pas dépasser le taux maximal de 200 kg d'azote élémentaire/ha/an, même dans le cas d'une carence prononcée.

TABLEAU 7-4. Quantité approximative* de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés

		DENSITÉ DE PEUPEMENT												
ha		< 500	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	
acre		< 200	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1 040	
Age des arbres (en années)	1	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
	2	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
	3	80	80	80	80	Déterminer les besoins en potasse à partir des résultats d'une analyse foliaire.								
	4	80	80	80	80									
	5	80	80	80	80									
	6	80	80	80	80									
	7	80	70	63	52									
	8	80	70	63	52									
	9	80	70	63	52									
	10	80	70	63	52									

Ne pas dépasser 800 kg de 0-0-60/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha.
 * Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte de chlorure de potassium à épandre varie en fonction de la teneur du sol en potassium, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en potasse consiste à demander une analyse foliaire.

- Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres.
- Ne pas épandre de doses excessives d'azote. Un apport excessif ou tardif d'azote peut provoquer des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote biodisponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver.
- Le fait de semer des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de

saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1^{er} juillet, absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol en fin de saison et ralentissent ainsi la croissance des arbres.

- Dans les vergers où une bande est traitée avec un herbicide sous les arbres, laisser un peu pousser les mauvaises herbes vers la fin de la saison, afin qu'elles assimilent les surplus d'azote et contribuent à durcir les arbres et à en améliorer la qualité.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

- Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril.
- Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée sous la couronne des arbres.
- Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en couronne à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Pulvérisation foliaire d'azote

Il est bon de pulvériser de l'urée (46 % d'azote) sur les feuilles des pommiers lorsque ceux-ci ont un besoin accru d'azote, à un moment critique, à cause des conditions climatiques ou culturales. Les pulvérisations tardives peuvent cependant être préjudiciables à la qualité du fruit.

- Pour les pommes, ne pas utiliser plus de 2,7 kg de N/1 000 L d'eau (6 kg d'urée) et pulvériser au moins 2 000 L/ha en commençant 7–10 jours après le stade calice.
- Espacer les traitements de 10 jours. Ne pas faire plus de trois traitements.
- Ne pas faire de traitement foliaire après la fin de juillet car la qualité des fruits et la survie hivernale pourraient en souffrir.
- On ne doit pas remplacer tous les apports d'azote au sol par des pulvérisations foliaires d'urée.

Phosphore (P)

Les pommiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore et ne nécessitent pas d'apport supplémentaire. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si ces plantes en ont besoin. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, on doit en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des concentrations de phosphore dans le sol de 12–20 ppm sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium (Mg). Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications précisées dans le tableau 7-4, *Quantité approximative de chlorure de potassium à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 141.

Ne jamais épandre plus de 3 kg de K₂O (5 kg de chlorure de potassium) par pommier de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. En ce qui concerne les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant, voir le tableau 7-4, p. 141, afin de connaître les quantités approximatives de chlorure de potassium à utiliser. Dès que la couronne des arbres occupe tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques plafonnent et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage

- Le printemps est le meilleur moment pour épandre du potassium, soit seul, soit combiné à de l'azote. Même si certains producteurs préfèrent l'épandre en automne, car ils ont alors plus de temps, il faut savoir qu'une partie du potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps.
- Dans les vergers engazonnés, le potassium doit être épandu en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec les herbicides.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium certaines affections du fruit comme la tache amère de la pomme.

Les pulvérisations foliaires de calcium (Ca) sur les pommiers réduisent l'incidence de la tache amère et de la tache liégeuse. Dans les vergers où ces affections se sont déjà produites, faire une série de quatre pulvérisations foliaires à deux semaines d'intervalle à partir de la mi-juillet. Voir le tableau 7-5, *Pulvérisations foliaires de calcium*, p. 143. Dans les cas où une plus grande quantité de calcium est nécessaire, faire des pulvérisations supplémentaires en commençant plus tôt (mi-juin) ou en les poursuivant plus tard jusqu'à la cueillette.

Le calcium accélère la maturation des fruits, de sorte qu'il faut parfois modifier la date de cueillette prévue lorsqu'on utilise des pulvérisations foliaires de calcium.

Certaines formulations de chlorure de calcium (CaCl_2) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. Plus on peut appliquer de calcium, meilleur est le résultat, mais il y a un niveau de concentration au delà duquel le calcium peut causer la brûlure du feuillage.

- Ne pas concentrer le CaCl_2 (paillettes à 77 %) au delà de 5 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-juillet et au delà de 7 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-août ou plus tard.
- Ne pas pulvériser de formulations de Ca contenant de l'azote après la fin de juillet, sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation.
- Quelle que soit la formulation, toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Ce n'est pas tant le produit utilisé qui compte que la quantité totale de calcium élémentaire effectivement appliquée. Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent appliquer jusqu'à 12 kg de Ca élémentaire/ha fractionnés en quatre pulvérisations ou plus.

Les pulvérisations de calcium risquent de brûler le feuillage et/ou les fruits quand du temps froid et humide ralentit le ressuyage. Des dommages sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) ou humide.

Des études récentes portant sur les pulvérisations de calcium n'ont pas permis de montrer une amélioration de la fermeté des pommes McIntosh et de leur aptitude à la conservation quand elles restaient entreposées dans des chambres à atmosphère contrôlée ordinaires pendant cinq mois et demi. Il convient de limiter les pulvérisations de calcium aux fruits dont on sait qu'ils souffrent d'une carence et/ou qu'ils sont sujets à la tache amère et à la tache liégeuse. Pour en savoir plus sur les troubles physiologiques liés au calcium, consulter la fiche technique n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Magnésium (Mg)

Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100–250 ppm est tout à fait suffisante. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement

ceux qui ont reçu beaucoup de potasse. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée du fruit à la cueillette, surtout pour la McIntosh. Les feuilles les plus âgées des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait habituellement partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se sont avérées efficaces pour corriger une carence mais seulement pour la durée de l'année même. Voir le tableau 7-6, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 143.

TABLEAU 7-5. Pulvérisations foliaires de calcium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Quatre pulvérisations à intervalles de 2 semaines à compter de la mi-juillet. Pulvérisations supplémentaires possibles jusqu'à la cueillette.	Chlorure de calcium* (paillettes à 77 %)	5 kg/1 000 L d'eau	Non recommandé sur les McIntosh et Idared. Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Risques d'incompatibilité avec des pesticides; vérifier sur l'étiquette.
	Nitrate de calcium	9 kg/1 000 L d'eau	N'utiliser que si le taux d'azote foliaire est faible. Ne pas appliquer après la fin de juillet. Pour connaître la compatibilité avec les pesticides, consulter l'étiquette.
	Autres formulations, y compris les chélates	Consulter l'étiquette	
* Pour préparer une solution de chlorure de calcium, mélanger d'abord la quantité de calcium nécessaire dans un seau d'eau et s'assurer que tout le produit est dissous avant de verser la solution dans la cuve du pulvérisateur.			

TABLEAU 7-6. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir du stade calice.	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.
* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.			

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage. Il est donc préférable d'appliquer le sulfate de magnésium séparément ou de faire un essai préalable sur quelques arbres. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium¹ et des pesticides.

Pour les corrections à long terme, on doit faire des épandages de Mg au sol, mais la réaction est rarement immédiate. Il arrive qu'un épandage au sol de Mg, effectué une seule fois au printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, il est recommandé de faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

- Dans les sols acides, utiliser la chaux dolomitique pour élever le pH du sol et fournir du magnésium.
- Dans les endroits qui ne requièrent pas de chaux, épandre 5–7 kg de sulfate de potasse et de magnésie par arbre de haute tige adulte, et 3–4 kg de sulfate de potasse et de magnésie par arbre nain adulte. Il s'agit d'un fertilisant granulé qui contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. D'autres sources de Mg donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol.
- Si l'on épand un engrais additionné de Mg, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de Mg biodisponible par ha.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs et ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C.

Oligo-éléments pour les pommiers

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les vergers de pommiers de l'Ontario. La carence la plus commune est sans doute celle du bore, bien que certaines carences en zinc, en manganèse et en fer puissent aussi se manifester à l'occasion, surtout dans les sols alcalins (sols à pH élevé).

La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences.

- C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux pommiers tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants.
- En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée.

Pour plus d'information sur les oligo-éléments pour les pommiers, voir *Oligo-éléments*, p. 48.