



APOGEE : POUR MIEUX GÉRER LES VERGERS « TOUFFUS, TOUT FLAMMES » ?

(J. Charest et V. Philion)

La production sur pommiers nains comporte de nombreux avantages, mais entraîne aussi de nouveaux défis. Dans un bloc de pommiers à haute densité, le feu bactérien et les pommiers trop vigoureux n'ont pas leur place. Depuis la saison 2005, le prohexadione de calcium, un régulateur de croissance des plantes commercialisé sous le nom d'APOGEE par BASF, est homologué au Canada pour justement répondre à ces deux préoccupations.

Ce produit inhibe la synthèse de la gibbérelline responsable de l'élongation des cellules et de la croissance végétative. Ceci a pour effet de ralentir et même d'arrêter la croissance des pousses végétatives environ une semaine après le traitement. Il en résulte des pousses plus courtes, avec des feuilles plus rapprochées (figure 1). L'arrêt de croissance perdure pour 2 à 5 semaines selon la dose utilisée et la vigueur originale de l'arbre. Une à trois applications permettent de contrôler la croissance pour la saison entière. En prime, cette réduction de la croissance végétative diminue fortement les risques de feu bactérien, ralentit la tavelure du pommier et a également d'autres effets positifs mineurs.



Figure 1. Diminution de la longueur des pousses végétatives et de l'espacement entre les nœuds (feuilles) pour les pommiers traités avec le régulateur de croissance végétatif APOGEE.

Et « ALAR », pourquoi utiliser APOGEE?

Les recherches effectuées aux États-Unis, où le produit est disponible depuis 2001 et plus récemment au Canada, ont confirmé les multiples effets bénéfiques du produit qui ne sont pas sans rappeler un autre régulateur de croissance, jadis utilisé...

L'effet le plus visible d'APOGEE est une réduction de la croissance végétative de l'ordre de 20 à 60 %, ce qui permet une meilleure pénétration de la lumière dans le pommier et améliore la coloration et la qualité des fruits. Le temps nécessaire à la taille printanière peut ainsi être réduit de 40 à 50 % et la taille d'été peut même être éliminée. Un essai réalisé au Québec en 2005 a démontré une réduction de la longueur des pousses végétatives d'environ 45 % (figure 2), comparativement à des pousses qui n'avaient pas été traitées. De plus, sur ces pousses traitées, on a noté une diminution de 20 % du nombre de feuilles.

Moins de bois à brûler...

En été, l'APOGEE freine fortement la propagation et la sévérité du feu bactérien. Des essais américains démontrent, hors de tout doute, que l'APOGEE a un rôle important à jouer comme outil de gestion du feu bactérien sur les pousses en raison de l'arrêt de croissance plus hâtif. Par contre, ce produit ne remplace pas la streptomycine ni les autres mesures préventives qui sont essentielles pour bien gérer cette maladie.

Dans les cas où une application de streptomycine est jugée nécessaire pendant la floraison, un traitement d'APOGEE au stade calice renforcera la protection en éliminant les risques de propagation des foyers actifs au cours de l'été. Par contre, il ne faut jamais attendre l'arrivée des symptômes avant de traiter. Il est alors trop tard pour obtenir un effet valable. De plus, dans les vergers de 0 à 3 ans, les bénéfices d'APOGEE sont complètement éliminés par le retard de croissance que le produit fera subir aux pommiers de la parcelle. Il n'est malheureusement pas possible de contrôler le feu bactérien des jeunes arbres sans réduire leur croissance. Des essais réalisés par Norelli (2004) démontrent bien que la réduction du feu bactérien est toujours proportionnelle à la réduction de croissance. Donc, réduire la dose n'est jamais une option. En fait, pour vraiment bénéficier de l'effet de réduction de feu bactérien, les auteurs recommandent d'utiliser la dose maximale autorisée.

Autres effets observés

Par ailleurs, une étude américaine rapporte une diminution importante des populations de cicadelles de la pomme de terre dans les parcelles traitées avec du APOGEE. Il n'est pas exclu que cet effet puisse aussi contribuer à la réduction du feu bactérien, puisque la cicadelle est souvent soupçonnée d'être un vecteur de cette maladie.

Finalement, diverses études, dont une réalisée à Saint-Bruno en 2005, confirment que le produit peut diminuer la propagation de la tavelure secondaire. Il est encore trop tôt pour dire dans quelle mesure cet effet pourra contribuer à réduire l'utilisation de CAPTAN en été, mais la réduction de la tavelure secondaire était importante.

L'APOGEE n'affecte à peu près pas la croissance ni la récolte l'année suivant l'application, mais l'amélioration de l'éclaircissement favorise la formation de bourgeons à fruits de qualité. En dépit de certaines similitudes, l'APOGEE ne reproduit pas tous les effets du ALAR. Entre autres, l'APOGEE n'a pas d'effet sur la chute des fruits.

Oui, mais où?

L'application du APOGEE est particulièrement bénéfique dans les vergers où la croissance est considérée trop forte. L'utilisation la plus rentable sera probablement faite dans des vergers de pommiers nains ou semi-nains, où la vigueur et l'espacement entre les arbres est un problème. Évidemment, l'APOGEE ne remplace pas les autres pratiques de gestion de la vigueur des arbres comme la densité appropriée de plantation, la fertilisation raisonnée, le contrôle de la charge de pommes, la hauteur du point de greffe prévenant l'affranchissement des arbres, etc. Cependant, le produit peut être très utile dans des situations



particulières, par exemple dans une parcelle ayant subi un gel de bourgeons et où la faible charge de fruits provoquerait une augmentation excessive de la croissance végétative. Il est également possible d'utiliser APOGEE pour réduire la vigueur des pommiers standards et le temps nécessaire à la taille, mais le volume du couvert végétal ne permettra pas nécessairement d'obtenir une meilleure coloration des fruits. Par contre, la nécessité d'utiliser une dose supérieure à l'hectare pour les pommiers standards réduit le rapport coût/bénéfice.

Finie la taille?

Le plus grand incitatif à l'utilisation du APOGEE est la réduction des coûts de main-d'œuvre reliés à la taille de printemps et d'été. Plusieurs études ont permis de démontrer une réduction de 25 à 45 % du temps de taille. Cependant, ce régulateur de croissance ne peut remplacer la taille printanière. D'ailleurs, les meilleurs résultats ont été obtenus lorsqu'il est appliqué sur des arbres bien taillés. Il est préférable de tailler sévèrement durant l'hiver, puis d'appliquer APOGEE au printemps pour contrôler la repousse plutôt que de l'utiliser sur des arbres non taillés au feuillage trop dense.

Quand doit-on l'appliquer?

Le moment de l'application du APOGEE est crucial pour s'assurer d'une bonne efficacité. La première application doit être faite avant la phase d'élongation rapide des pousses végétatives, qui se produit généralement à la nouaison, soit vers le début juin. L'application devrait être faite lorsqu'il y a suffisamment de feuillage pour permettre une bonne absorption, soit lorsque les pousses terminales mesurent de 2,5 à 7,5 cm de longueur, ce qui correspond généralement à la fin de la floraison ou au calice. Une période de 10 à 14 jours est nécessaire avant de pouvoir observer les effets du traitement. APOGEE est non toxique pour les abeilles. Il peut être appliqué à la chute des pétales, même si les ruches sont encore présentes dans le verger. Une seconde application peut être nécessaire 2 à 3 semaines après la première pour assurer un contrôle de la croissance tout au long de la saison. La seconde application doit être faite au plus tard lorsque la première pousse reprend sa croissance. Une troisième ou même une quatrième application sont possibles pour maintenir le contrôle de la croissance tout au long de la saison dans les cas de très forte vigueur, mais la rentabilité d'une telle approche est douteuse. De plus, le contrôle de la croissance des gourmands est particulièrement difficile, puisque ces derniers poussent tardivement. Le délai avant récolte est de 45 jours et le délai de réentrée est de 12 heures.

À quelle dose?

La durée et l'intensité de l'effet dépendent de la dose utilisée et de la vigueur de l'arbre. L'étiquette permet des applications de 27 à 45 g / 100 l faites « en dilué » à 3 000 l/ha, soit l'équivalent de 810 à 1 350 g/ha. Les calculs du TRV s'appliquent normalement en considérant qu'il faut toutefois bien mouiller le feuillage.

À un prix d'environ 255 \$/kg, il en coûte donc 344,25 \$/ha pour une application à 1 350 g/ha ou 229,50 \$/ha pour deux applications à une dose de 45 g/100 l avec 1 000 l/ha pour de petits pommiers nains. À ce coût, certains pourraient être tentés de réduire le dosage. Notez que le traitement le plus dispendieux est celui qui n'est pas efficace... Il est tout de même possible de maximiser le rapport coût/bénéfice. En ciblant bien les conditions optimales pour les traitements, il est possible d'utiliser le dosage minimal recommandé et de prolonger la période d'efficacité.

Un essai chez un producteur du Québec en 2005 a montré que l'application du produit, dans des conditions idéales d'absorption grâce au séchage lent sur le feuillage (> 1 000 l/ha, température fraîche, humidité relative élevée et sans vent), était plus efficace qu'une application d'un dosage supérieur dans de moins bonnes conditions d'absorption. De plus, il est possible de minimiser le dosage en ne traitant que le haut



des arbres et en fermant les buses du bas du pulvérisateur, ce qui permet de réduire le volume de bouillie à l'hectare et de confiner l'effet à l'endroit où il est le plus important. Des essais de jets dirigés faits à Cornell, New York, démontrent qu'il est possible de diminuer la dose de 20 % sans perte d'efficacité, à condition de diriger la bouillie dans la portion de l'arbre où elle est souhaitée. De plus, le fait d'ajouter un adjuvant (AGRAL 90, Li-700) favorise l'absorption du produit et maximise l'effet recherché. L'application doit être terminée de 4 à 8 heures avant une pluie pour permettre son absorption complète et éviter une perte de matière active.

Un essai a aussi été effectué au verger expérimental du Mont-Saint-Bruno en 2005 dans une section de pommiers standards. Deux doses ont été testées avec une ou deux applications de 1 000 l de bouillie par hectare, puis comparées avec un témoin non traité. Une première application a été faite le 4 juin et la deuxième application a été faite le 24 juin. Les traitements ont été répartis dans différentes sections du verger, de façon à pouvoir échantillonner 3 arbres de McIntosh et 3 arbres de Cortland par traitement. Le nombre de feuilles par pousse ainsi que la longueur de ces dernières ont été mesurés sur 15 pousses de prolongement, de bourses et de gourmands par arbre.

La figure 2 présente l'effet de la dose sur la longueur des pousses. Seuls les traitements avec 810 g/ha ont permis de réduire de façon significative la longueur et le nombre de feuilles des tiges comparativement au témoin. La deuxième application n'a pas eu d'effet significatif aux deux doses testées. L'application du APOGEE a réduit de 37 à 47 % la longueur des pousses pour les traitements à 810 g/ha avec une ou deux applications respectivement et de 14 à 21 % le nombre de feuilles par pousse pour les mêmes traitements. Les traitements à 270 g/ha (27 g/100 l X 1 000 l/ha) appliqués une ou deux fois n'ont pas eu d'effet significatif sur la croissance dans cet essai. Par contre, tous les traitements avec APOGEE ont réduit l'incidence de la tavelure sur pousse d'au moins 50 %.

Dans des parcelles de pommiers standards, la dose recommandée la plus faible est de 27 g/100 l pour 3 000 l/ha, soit 810 g/ha. Il n'est pas nécessaire d'appliquer 3 000 l et nous avons opté pour un traitement en concentré 3x, soit 810 g de produit dans 1 000 l. Comme les traitements aux doses inférieures n'ont pas eu d'effet mesurable, les résultats de cet essai confirment que pour obtenir l'effet désiré, il faut mettre la quantité recommandée!

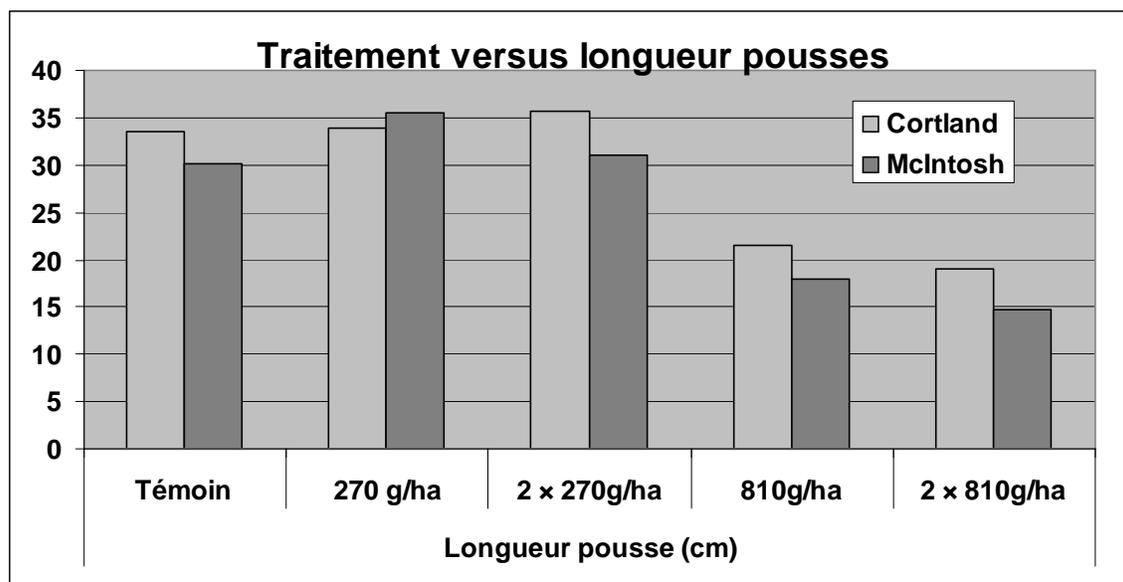


Figure 2. Effet du dosage et du nombre d'application du APOGEE sur la longueur des pousses de McIntosh et de Cortland.



Y a-t-il des restrictions et des effets indésirables?

Augmentation de la charge de pomme

Le principal effet indirect de l'utilisation du APOGEE est l'augmentation de la charge de pommes, ce qui réduit la calibre des fruits. En effet, APOGEE agit à l'inverse des agents éclaircissants. Plus la dose d'APOGEE utilisée est élevée, plus la nouaison sera importante. Cet effet est majeur et doit être compensé par un agent éclaircissant pour maintenir un calibre de fruits de qualité. Lorsqu'on utilise APOGEE, il est donc recommandé d'éclaircir plus sévèrement qu'à l'habitude. De façon générale, il faut augmenter le pouvoir des agents éclaircissants de 30 à 50 %. Par exemple, utiliser 7,5 ppm d'ANA plutôt qu'un habituel 5 ppm. Ne jamais dépasser 10 ppm de NAA pour compenser l'effet d'APOGEE. Les données américaines montrent que l'augmentation de la charge est très marquée sur McIntosh et Gala mais pas sur Délicieuse jaune. Il faut donc aussi tenir compte de l'effet variétal. En éclaircissant rapidement, soit moins d'une semaine après le traitement à l'APOGEE, il est possible d'éviter une partie de cette nouaison accrue.

Restriction variétale

L'étiquette ne recommande pas d'appliquer APOGEE sur le cultivar Empire parce qu'il pourrait provoquer la formation de liège ou le fendillement des fruits. De plus, il y est également mentionné que le produit peut réduire le rendement et la qualité du cultivar Cortland. Les essais réalisés au Québec et en Ontario n'ont pas permis d'observer de problèmes, mais les traitements effectués sur ces cultivars devraient être faits avec précaution et sur des surfaces limitées.

Application en mélange

Les engrais foliaires à base de calcium ou de bore ne doivent pas être mélangés dans le réservoir avec APOGEE. Toute présence de calcium dans la bouillie réduit l'efficacité du traitement. Il ne faut donc pas utiliser de l'eau calcaire (eau dure) pour le mélange puisqu'elle réduit aussi l'efficacité du APOGEE. Si de l'eau contenant beaucoup de calcium ou de magnésium (eau dure) est utilisée, il est recommandé d'ajouter du sulfate d'ammonium de qualité (grade de serre) dans une proportion de 1:1. Ajoutez 50 ml/100 l de surfactant non ionique à la solution pour favoriser l'absorption. Le pH de l'eau n'a cependant pas d'effet sur l'efficacité du APOGEE.

Vous voulez l'essayer?

Consultez d'abord l'étiquette pour les détails. Notez qu'il est souhaitable de laisser quelques arbres non traités comme témoin pour apprécier l'effet du produit. Ceci permettra de mieux choisir la dose du APOGEE et des produits éclaircissants pour les années suivantes.

APOGEE est un outil supplémentaire qui permet aux producteurs de mieux contrôler la vigueur des pommiers et de réduire les risques de feu bactérien. Cependant, APOGEE ne remplacera jamais une bonne gestion selon les principes de la PFI (production fruitière intégrée).

Pour en savoir plus

- Charest J. 2006. Efficacité du APOGEE pour le contrôle de la croissance végétative du pommier. 14^e journée annuelle sur la recherche et l'innovation technologique du Groupe d'experts en protection du pommier du Québec.
- Cline J. 2005. APOGEE - A new growth control compound receives Canadian registration. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Curt R., Myers S. & Johnson S. 1996. Regulation of vegetative growth and development. Tree fruit physiology. Washington State fruit commission Good Fruit Grower. p.91-117.
- Norelli, J.L. & Miller, S.S. 2004. Effect of prohexadione-calcium dose level on shoot growth and fire blight in young apple trees. Plant Dis. 88:1099-1106.
- Schupp J. 2001, 2002 Scaffold fruit journal. Volume 10 & 11.



Texte rédigé par :

Jollin Charest, agronome, conseiller pomicole, Direction régionale de la Montérégie, secteur Est, MAPAQ
Vincent Philion, agronome-phytopathologiste, IRDA

Collaboration :

Daniel Cormier, entomologiste, IRDA



LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DU POMMIER
GÉRALD CHOUINARD, agronome-entomologiste, avertisseur
Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
3300, rue Sicotte, C.P. 480, Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 7B8
Téléphone : 450 778-6522 - Télécopieur : 450 778-6539
Courriel : info@irda.qc.ca

Édition et mise en page : Rémy Fortin, agronome, Cindy Ouellet et Isabelle Beaulieu, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document*
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 03 – pommier – 17 mai 2006

