



Le pomiculteur

17 volume, 2 numéro

avril , 2013

Table des matières..

Gestion de verger

- Faites-vous une faveur et plantez 1 000 arbres par hectare
- Élagage de précision – Votre première étape de gestion de la charge de récolte
- Gestion de précision de la charge de la récolte – Un nouveau concept
- Mode d'emploi du disque Equilifruit

Protection des récoltes

- Il est temps d'envisager une pulvérisation d'huile de dormance
- Pulvérisations de produits à base de cuivre en début de saison
- Modèles de prévision pour le feu bactérien
- Gestion de la tavelure du pommier et du blanc (oïdium)
- Donner un sens aux groupes de fongicides
- Conseils avant la mise en service des pulvérisateurs à jet porté
- Le mélange en cuve et la comptabilité des pesticides – essai de floculation (flacon)
- Maladie de la prolifération du pommier

Après la récoltes

- Effets des conditions climatiques pré-cueillette sur la fermeté des pommes McIntosh, au moment de la cueillette
- Mises à jour de la recherche sur la post-cueillette des pommes – À l'extérieur de l'Ontario

Annonces

- Comment démarrer avec Apple Tracker
- Affiches du programme *Avantage Bonnes pratiques agricoles* (BPA)

Gestion de verger

Faites-vous une faveur et plantez 1 000 arbres par hectare

Leslie Huffman, spécialiste en pomiculture, MAAO et MAR

Encore hésitant au sujet de planter de nouveaux vergers avec l'espacement recommandé de 1 000 arbres par hectare? Je sais que certains pomiculteurs ne sont toujours pas convaincus de planter des arbres à 396cm x 91cm (13 x 3 pi), ou 365cm x 426cm (12 x 14 pi). Après avoir examiné longuement la situation économique et les avantages horticoles relativement à cet espacement, je suis convaincu que cela jouera en votre faveur d'y aller de pied ferme et de planter ces arbres en respectant ces espacements étroits.

Voici ce que me disent les pomiculteurs – et mes réponses :

1. C'est beaucoup d'arbres, et beaucoup d'argent.

Les études économiques de New York ont clairement démontré que cette densité est la plus profitable, même après avoir payé pour tous ces arbres. //

*This newsletter is made possible
by the generous support
of the following sponsors:*



est important de planter des arbres de qualité qui donneront une récolte précoce pour assurer l'optimisation de votre investissement.

2. Mon équipement est trop gros.

Il est important de reconnaître que les arbres à fuseau élevé poussent très différemment et que la vigueur est dirigée vers la flèche centrale, et non dans les branches charpentières. Les charpentières productives ne s'étendent pas dans la rangée aussi loin que dans nos vergers actuels; en fait, les charpentières ont normalement moins de 60,9 cm (2 pi) de longueur. La plupart des équipements ayant un empattement de 152 cm à 167cm (60 à 66 po) sont adéquats.

3. De toute façon, mes arbres ont trop de vigueur.

Dans les arbres à fuseau élevé, la vigueur est dirigée vers la flèche centrale. En fait, pour les cultivars dont le port est peu robuste, comme le Honeycrisp, un sol vigoureux est un avantage. Des récoltes précoces à charges lourdes aident aussi à maintenir la vigueur.

4. Ces arbres sont trop grands – mes ouvriers n'aiment pas des échelles.

La hauteur de l'arbre optimise le potentiel de rendement, et normalement, il est nécessaire d'utiliser une échelle qu'une seule fois durant la récolte. Le fruit est bien exposé et mûrit de façon homogène. Il y a également possibilité de mécaniser avec des plateformes.

5. Je suis préoccupé par le fait que le recouvrement de pulvérisation n'atteindra pas tous ces arbres.

Les pulvérisateurs auront besoin d'ajustements mineurs pour assurer de recouvrir les plus grands arbres, mais le recouvrement est normalement amélioré sur les fuseaux élevés, car la frondaison est moins dense. En fait, vous devriez voir le soleil à travers les arbres.

6. Je n'aime pas les fils – j'aime pouvoir marcher dans les rangées.

Travailler avec des systèmes de treillis nécessite quelques ajustements, mais les treillis sont plus économiques que des tuteurs individuels lorsque la densité d'arbres est plus de ~700 arbres par hectare. Certains pomiculteurs déplacent leurs fils du bas vers le haut à mesure que l'arbre se développe pour pouvoir circuler entre les rangées. Les treillis bien conçus ont pu résister aux dommages causés par les intempéries, même mieux que les tuteurs individuels, et ont empêché les points de greffe de se tordre.

7. Qu'arrivera-t-il si ma récolte a encore été perdue en raison du gel?

Perdre une récolte en raison du gel retardera l'atteinte du seuil de rentabilité de votre investissement. Cependant, avec l'utilisation d'Apogee et de la technique d'élagage étant la suppression complète de la branche, la croissance de ces arbres étroitement espacés peut rester sous contrôle. Heureusement, les rendements élevés et les fruits de bonne qualité provenant des vergers à fuseau élevé sont suffisants pour investir dans des infrastructures de protection contre le gel.

8. Je suis propriétaire de beaucoup de terres et le prix de nos terres est nettement meilleur marché qu'en Europe.

La principale dépense dans la culture des pommes n'est pas le coût de la terre, mais la main-d'œuvre nécessaire pour l'élagage et la récolte, ainsi que les pesticides. Le système de fuseau élevé offre des rendements élevés, réduit le coût des pesticides et accroît l'efficacité du travail (qui peut être amélioré au moyen de plateformes). Les terres en surplus peuvent être utilisées pour cultiver davantage de vergers ou d'autres cultures rentables.

Le système à fuseau élevé maintient les arbres en santé et productifs, et on peut s'attendre à une longévité prolongée des vergers en pratiquant l'élagage d'entretien. Tant que les cultivars seront en demande, les vergers que vous plantez maintenant survivront sans doute à votre équipement. Mais si vous ne plantez pas les arbres suffisamment proches, les rendements précoces seront moins bons et l'optimisation de votre investissement sera sensiblement retardée. S'ils sont trop distancés, la plantation pourrait ne jamais être rentable. Faites-vous une faveur et plantez 1000 arbres par hectare – vous serez plus satisfaits à long terme.

Élagage de précision – Votre première étape de gestion de la charge de récolte

Leslie Huffman, spécialiste en pomiculture, MAAO et MAR

Les températures froides du printemps « ont permis » à nos arbres de prendre des vacances l'année dernière, ce qui a eu comme conséquence une quantité importante de boutons à fruit cette année. Heureusement, cette saison est plus « normale », et les boutons à fruit sont restés dormants, avec de bonnes chances de pleines récoltes.

Cependant, récolter trop de fruits représente un grand risque, car le calibre du fruit pourrait être décevant cette année. De grandes récoltes sont également prévues à l'échelle de l'Amérique du Nord et la mise en marché des petites pommes s'annonce difficile pour cet automne.

Les fleurs, les graines et les jeunes fruits en croissance nécessitent de grandes quantités d'énergie qui proviennent des réserves limitées stockées dans l'arbre. Si les boutons de fruit sont enlevés en les taillant, l'arbre peut utiliser cette énergie pour renforcer les boutons restants et produire un plus gros fruit.

Prenez quelques minutes pour faire un compte de boutons sur quelques arbres de chaque cultivar. Combien de boutons de fruit sont nécessaires sur chaque arbre? En voici quelques exemples :

Système de verger	Fuseau élevé	Fusé élané	Conventionnel
Objectif de rendement	1 500 bo/he	1 000 bo/he	800 bo/he
Densité de l'arbre	1 000 arbres par hectare	622 arbres par hectare	145 arbres par hectare
Espacement d'arbre	335cm x 121cm (11 x 4 pi)	426cm x 152cm (14 x 5 pi)	609cm x 457cm (20 x 15 pi)
Rendement par arbre	1,5 bo/arbre	1,6 bo/arbre	5,5 bo/arbre
Fruits par arbre (compte de 100)	150 fruits/arbre	160 fruits/arbre	550 fruits/arbre
Branches par arbre	24	12	12
Fruits par branche	6-7	13-14	44-46
Boutons de fruits néces-	12-14	26-28	88-92

*Comprend un facteur d'assurance de 2 pour assurer que suffisamment de boutons se forment. Ceci devrait être varié par cultivar (p.ex. 2,5 pour la Honeycrisp, Jonagold; 2,0 pour la Empire, McIntosh : 1,8 pour la Gala)

Dans la plupart des cas, vos arbres produiront beaucoup plus de boutons que nécessaire. En vous servant de cette logique, vous pouvez faire un estimé de la quantité de boutons par branche que vous avez besoin pour chacun de vos blocs.

Cette information devrait vous donner le courage de faire des coupes pour enlever des bourgeons de fruit. La taille de dormance est votre première occasion de réduire la charge de fruits en prenant les mesures suivantes :

- Enlever des branches entières – choisir les grandes branches du haut de l'arbre, ce qui permet également de réduire l'ombre.
- Enlever les dards fructifères – concentrés sur les parties inférieures de chaque branche; vous pouvez les briser rapidement à la main ou vous servir de sécateurs.
- Tailler les dards minutieusement pour enlever la partie vieillie des dards – c'est un travail fastidieux, mais pour les arbres où apparaissent des dards, c'est la seule façon de les cultiver.

Rappelez-vous que de réduire la récolte en période de dormance donne des plus gros fruits. En évitant le drain d'énergie du fruit en formation, le restant du fruit est sensiblement plus gros (et les coûts des produits chimiques et d'éclaircissage manuel en seront sans doute réduits). La réduction de votre charge de récolte par l'élagage est une situation gagnant-gagnant.

Gestion de précision de la charge de la récolte – Un nouveau concept

Leslie Huffman, spécialiste en pomiculture, MAAO et MAR

La charge de la récolte sur chaque arbre sera un facteur déterminant pour le succès de votre récolte de pommes. La charge de la récolte détermine le calibre du fruit, la couleur du fruit, la pénétration du jet pulvérisateur, la régularité de maturité, la facilité de la récolte, de même que le retour de floraison de l'an prochain. Tous les ans, nous tentons de réduire les charges de la récolte au moyen de l'éclaircissage chimique, suivi de l'éclaircissage manuel. Cependant, les résultats sont parfois décevants, voire même désastreux.

Récemment, le D^r Terence Robinson et l'équipe de recherche de Cornell ont organisé un Sommet sur la pomme pour discuter de la gestion de précision des vergers. L'une des huit séances portait sur la gestion de précision de la charge de la récolte et les pomiculteurs étaient vivement intéressés d'en apprendre davantage sur la façon de gérer leurs charges de récolte. On a proposé un processus en six étapes pour obtenir les charges de récolte adéquates et optimiser les profits. Ses principes sont recommandés principalement pour la densité des vergers à fuseau élevé, mais peuvent s'appliquer à tous les vergers.

Depuis l'an 2 000, le D^r Terence Robinson et le D^r Alan Lakso ont travaillé à l'élaboration d'un modèle pour expliquer comment les arbres réagissent à l'éclaircissage. Le **modèle basé sur l'hydrate de carbone (CHO) (qui a été renommé Malusim)** utilise les données météorologiques pour calculer l'équilibre du CHO dans l'arbre, ce qui aide à prévoir dans quelle mesure l'arbre est sensible aux traitements d'éclaircissage. La lumière du soleil et les températures chaudes augmentent l'équilibre du CHO dans l'arbre, et le rendent plus résistant aux traitements d'éclaircissages. D'autre part, le temps nuageux et frais diminue l'équilibre du CHO dans l'arbre et le rend sensible aux traitements d'éclaircissage. Ces données aident à décider quel jour est le plus approprié pour un traitement d'éclaircissage et à quelle fréquence il doit être effectué. Nous tentons de faire venir ce modèle en Ontario.

Le D^r Duane Green du Massachusetts a également étudié l'influence de l'éclaircissage pendant de nombreuses années et a proposé un **modèle de croissance du jeune fruit**. En comparant la taille du jeune fruit, à trois et à sept jours après l'éclaircissage, vous aurez les résultats de l'éclaircissage chimique dans les sept jours suivant l'application. Les jeunes fruits qui continuent à se développer sont retenus à l'arbre et ceux qui ont cessé leur développement tomberont de l'arbre. Les résultats sont connus plusieurs jours avant que les

jeunes fruits commencent à changer de couleur ou d'apparence. Nous avons une feuille de calcul pour entrer les données après avoir mesuré les jeunes fruits.

Ces deux modèles sont employés pour prendre des décisions aux étapes 2 à 5 du processus de précision de la charge de la récolte. Voici les six étapes proposées :

Première étape : Élagage de précision (laisser 2x le nombre de boutons requis)

→ utiliser le Malusim pour déterminer la fréquence à la deuxième étape.

Deuxième étape : Pulvérisateur d'éclaircissage à la floraison (à 60 à 80 % de la pleine floraison)

→ utiliser le Malusim pour déterminer la fréquence et la synchronisation à la troisième étape

Troisième étape : Pulvérisation d'éclaircissage à la chute des pétales (5-6 mm)

→ vérifier les résultats avec le modèle de croissance du jeune fruit

→ utiliser le Malusim pour déterminer la fréquence et la synchronisation à la quatrième étape

Quatrième étape : Pulvérisation d'éclaircissage de 10 à 13 mm (au besoin)

→ vérifier les résultats avec le modèle de croissance du jeune fruit

→ utiliser le Malusim pour déterminer la fréquence et la synchronisation à la cinquième étape

Cinquième étape : Pulvérisation d'éclaircissage de 16 à 20 mm (au besoin)

→ vérifier les résultats avec le modèle de croissance du jeune fruit

Sixième étape : Précision d'éclaircissage manuel

→ utiliser Equilifruit Disk pour déterminer la charge de récolte adéquate

La **gestion de la précision des charges de récolte** offre beaucoup d'avantages, y compris les suivants :

- L'énergie est dirigé vers un peu moins de boutons – enlèvement précoce à la dormance, à la floraison et à la chute des pétales.
- Faible risque de trop éclaircir à la floraison et à la chute des pétales
- Prévision des fréquences optimales d'éclaircissages chimiques en utilisant le Malusim
- Information pour synchroniser les fréquences adéquatement afin d'éviter trop ou pas assez d'éclaircissage.
- Évaluation précoce des résultats d'éclaircissage en utilisant le modèle de croissance du jeune fruit
- Coûts réduits pour l'éclaircissage manuel
- Moins de risque de production fructifère bisannuelle en raison d'un retour de floraison améliorée.
- Bénéfices accrus en raison de l'assortiment du

calibre du fruit dans vos marchés.

- Le fruit est plus gros, étant donné que l'énergie est concentrée sur les boutons restants.
- Réduction des coûts liés à la récolte en raison de la réduction de l'assortiment des fruits trop petits.

Beaucoup de personnes qui ont participé au sommet prévoient d'essayer ces techniques cette année. D'autres essais et recherches sont nécessaires pour évaluer ces étapes dans les conditions prévalentes de l'Ontario, donc il vaut mieux faire l'essai de ces techniques sur une petite superficie. **Toujours, toujours:** laissez les arbres non traités, prendre en note beaucoup d'observations et tout mettre sur papier pour les années à venir.

Utiliser la technique de gestion de précision de la charge de la récolte nous mènera vers une meilleure façon de gérer nos arbres au niveau requis pour optimiser les rendements et les profits. Nous savons que chaque année, l'éclaircissage est un processus d'apprentissage, et sans aucun doute que cette année le sera également, mais nous avons les outils pour nous aider à obtenir les résultats que nous souhaitons.

Mode d'emploi du disque Equilifruit

Leslie Huffman, spécialiste en pomiculture, MAAO et MAR

Le disque Equilifruit est un outil qui vous aidera à évaluer le niveau de la charge de récolte que chaque pommier et/ou branche peut porter afin d'optimiser le rendement et la qualité du fruit, tout en assurant le retour de la floraison. Il peut être difficile pour les ouvriers de visualiser combien de boutons ils doivent tailler, ou combien de fruits ils doivent enlever lorsqu'ils font l'éclaircissage manuel, mais cet outil s'est avéré très utile pour prendre ces décisions.

Le disque Equilifruit a été développé en France en tant qu'instrument de mesure pour tailler les dards, et a été adapté pour notre climat par le D^r Jim Schupp de la Pennsylvanie comme instrument de mesure pour l'éclaircissage manuel. Voici les composantes du disque :

- Le rebord a des encoches circulaires pour l'ajustement autour d'une branche
- Chaque encoche possède 3 séries de nombres
 - Le diamètre de la branche (en millimètre)
 - Le nombre-F indique le nombre de fruits à laisser sur la branche
 - Le nombre delta (dans le triangle) – la portée + ou – du nombre F
- Un trou central utile pour une élingue ou un crochet au mur afin d'éviter les pertes

Les scientifiques ont démontré que le diamètre du tronc est une bonne indication du nombre de fruits qu'un arbre peut porter (en tant que nombre de fruits par cm² – ou nombre de fruits par superficie de la coupe transversale

du tronc. Puisque nous passons à l'étape d'élagage de renouvellement (p.ex fuseau élevé), ce concept est maintenant applicable à chaque branche, ce qui permet aux ouvriers de mieux visualiser.

Voici quelques conseils d'utilisation pour le disque :

- Prenez les mesures après la chute de juin
- Placez le disque à environ 2,54 cm (1 po) du tronc pour éviter le collet de la branche
- Comptez le nombre de fruits sur le rameau
- Si un trop grand nombre, veuillez enlever dans cet ordre : fruits abîmés, petits fruits et fruits en grappes
 - Par exemple, si branche est de 12 mm, vous devrez laisser 7 fruits +/- 2.

D^r Schupp a découvert qu'il y a une tendance à trop éclaircir à la main, notamment si on utilise la règle pratique d'espacer à 15 ou 17 cm (6 ou 7 po). Sa recherche démontre que le disque Equilifruit fournit un ajustement de charge de récolte uniforme, à la suite d'un éclaircissage chimique inadéquat, et une augmentation subséquente du calibre du fruit avec une perte de rendement minimale. Il propose d'utiliser le disque Equilifruit pour fournir des exemples d'arbres aux ouvriers, pour tuteurer ou refaire le calibrage des arbres. Vous pouvez lire davantage sur sa recherche au www.plant.uoguelph.ca/treefruit/documents/20121212_J_Schupp.pdf

Protection des récoltes

Il est temps d'envisager une pulvérisation d'huile de dormance

Kristy Grigg-McGuffin, spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins, MAAO et MAR

Si vous avez l'intention d'utiliser la pulvérisation d'huile de dormance pour cibler les cochenilles, c'est le moment de le faire. Avec la température qui augmente progressivement, les boutons de fleur gonflent et les pointes vertes sont tout près d'apparaître. Synchroniser la pulvérisation d'huile de dormance maintenant vous évitera tous les problèmes d'incompatibilité qui pourraient surgir avec un programme de fongicide en début de saison si l'application d'huile est retardée jusqu'à ce que les tissus verts soient présents. Vous trouverez plus de détails sur la pulvérisation d'huile en dormance pour les cochenilles et les acariens dans le numéro de février [Le Pomiculteur \(volume 1 numéro 17\)](#).

Récemment, on s'est soucié du fait que l'huile peut réduire l'état de santé des arbres. Des chercheurs de New York ont précisé que l'huile est utilisée très peu de fois pendant une saison et pas nécessairement chaque année, et « qu'on l'a employée depuis plus d'un siècle...

pour le contrôle des acariens, des cochenilles et même de certains pucerons, sans effets néfastes pour la santé de l'arbre ou la récolte de la saison courante » (voir [Charpentière volume 22 numéro 3](#)). Cependant, les pomiculteurs devraient se rappeler que des dommages à la récolte risquent de survenir si l'huile est appliquée dans les 14 jours avant ou après avoir utilisé des fongicides contenant du soufre, y compris le captane, ou dans un délai de 48 heures du temps de congélation.

Pulvérisations de produits à base de cuivre en début de saison

Kristy Grigg-McGuffin, spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins, MAAO et MAR

Michael Celetti, phytopathologiste et chargé de programme, cultures horticoles, MAAO et MAR

L'efficacité des pulvérisateurs de produits à base de cuivre en cette période de l'année pour réduire la propagation de l'inoculum de la brûlure bactérienne en provenance des chancres qui ont passé l'hiver a souvent fait l'objet de débats. Tout compte fait, son efficacité dépend de la façon dont les traitements sont appliqués et de la température après l'application. Le cuivre crée un milieu hostile à la surface de l'écorce et des bourgeons de l'arbre qui empêche ces organismes de s'y établir, ou de se répandre dans les fleurs avec les éclaboussures de pluie ou les insectes. Ainsi, il doit être appliqué avec un pulvérisateur et de grands volumes d'eau pour assurer un recouvrement suffisant. Les bactéries qui provoquent la brûlure bactérienne sont dispersées dans l'ensemble du verger avant la floraison, au moment des premières infections. De façon générale, l'apport de bactéries vers la surface de l'écorce atteint un maximum aux stades du prébouton rose et du bouton rose du pommier qui peut se produire quelque temps après l'apparition des pointes vertes, une fois le cuivre appliqué. À cette étape, les résidus du cuivre seront réduits par les conditions météorologiques, notamment les fortes pluies. Par conséquent, il est important de noter que le cuivre n'élimine pas la nécessité du traitement à la streptomycine à la floraison, mais peut réduire les bactéries ayant passé l'hiver.

Dave Rosenberger de l'Université Cornell recommande que la pulvérisation de produits à base de cuivre soit effectuée à 0,63 cm ou 1,27 cm (¼ à ½ po) de la pousse verte, car elle peut provoquer un fort roussissement du fruit. Pour cette raison, il faudra sans doute éviter les pulvérisations de produits à base de cuivre sur les cultivars de grande valeur, telle que la Honeycrisp. De plus, pour que les pulvérisations à base de cuivre soient efficaces, on recommande de traiter tous les arbres du bloc de verger. Les arbres non traités, et même les variétés non sensibles, constituent un refuge pour les bactéries qui peuvent facilement être transportées par les vecteurs que sont les insectes.

Les pulvérisations de produits à base de cuivre qui traitent les tissus verts peuvent aussi offrir une protection contre la tavelure du pommier, soit l'équivalence de celle fournie avec un taux réduit de (~3 kg/ha) de mancozèb, selon David Rosenberger. Certaines preuves suggèrent, selon la recherche entreprise par Kerik Cox de l'Université Cornell, que l'utilisation annuelle du cuivre sur les pointes vertes peut aider à supprimer la tavelure du pommier résistante aux IMD (c.-à-d. Nova, Nustar, Inspire), mais davantage de travail est nécessaire avant de le confirmer. De façon générale, les résidus de cuivre peuvent protéger les tissus verts contre l'infection par la tavelure, lorsqu'ils sont appliqués avant que les spores soient libérées. Ceci ne devrait pas, cependant, être employé comme pulvérisateur de rechange pour le premier recouvrement de fongicides à action protectrice contre la tavelure.

Modèles de prévision pour le feu bactérien

Kristy Grigg-McGuffin, spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins, MAAO et MAR, Simcoe

Les modèles de prévision du feu bactérien aident les pomiculteurs à synchroniser leurs applications de produits. Les deux décisions qui appuient les modèles de prévision, Maryblyt et Cougar Blight, qui ont été développés pour aider les pomiculteurs et les conseillers à prévoir les conditions qui mènent à l'infection des fleurs de pomme. Pour obtenir les meilleurs résultats avec ces modèles, veuillez recueillir et enregistrer les renseignements séparément des différents blocs et cultivars. Il est important de recueillir quotidiennement les renseignements sur la température (un thermomètre Min-Max fera l'affaire) et sur les précipitations, ainsi que les observations principales sur le développement de l'arbre, y compris les pointes vertes, la première floraison et la chute des pétales. Les pousses vertes apparaîtront bientôt, donc le temps est venu de vous familiariser avec ces modèles si vous avez l'intention de les utiliser.

Pour un téléchargement gratuit du modèle Cougar Blight, visitez le site Web suivant :

county.wsu.edu/chelan-douglas/agriculture/treefruit/Pages/Cougar_Blight_2010.aspx

Pour un téléchargement gratuit du modèle Maryblyt, visitez le site Web suivant :

www.caf.wvu.edu/kearneysville/Maryblyt/index.html

Michael Celetti, phytopathologiste et chargé de programme, cultures horticoles, MAAO et MAR, fournira encore cette année des renseignements sur les risques de brûlure bactérienne, lesquels seront distribués régulièrement par l'intermédiaire du Ontario Apple Growers.

Gestion de la tavelure du pommier et du blanc (oidium)

Kristy Grigg-McGuffin, spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins, MAAO et MAR

Maintenant que la résistance de la tavelure du pommier (et possiblement du blanc) à l'inhibiteur de stérol (SI) (c.-à-d. Nova, Nustar, Inspire) et des fongicides de strobilurine (c.-à-d. Flint, Sovran, Pristine) a été déterminée dans les vergers de l'Ontario, les stratégies de gestion pour ces maladies peuvent devoir être mises au point. Les pomiculteurs de New York qui font face à une situation semblable ont intégré du soufre dans leur programmes de pulvérisation visant à éliminer le blanc comme solution économique avec un potentiel minime de résistance.

David Rosenberger de l'Université Cornell recommande le soufre à une dose de 3-55 kg/ha, mélangé dans une cuve, avec 1/2 dose de mancozèbe, plus 1/2 dose ou une pleine dose de captane (selon la taille de l'arbre et le niveau de risque de la maladie), commençant à 1,27 cm (1/2 po) de la pousse verte. Le mélange de mancozèbe et de captane aura une très bonne réaction sur la tavelure, tandis que ce taux faible de soufre supprimera le blanc. Cependant, si le soufre est employé pour maîtriser la tavelure ou la rouille, une dose plus élevée (22,5 kg/ha) est requise. Là où les SI ou les strobilurines sont toujours actif, le fait d'intégrer les pulvérisations de soufre en début de saison peut vraiment aider à prolonger leur vie en réduisant le choix de pression pour la résistance.

Les fongicides à base de soufre avec un transporteur, comme l'argile de bentonite (p. ex. Microthiol Disperss) ont tendance à mieux adhérer à l'arbre que d'autres produits de soufre. Un mélange au captane ou au mancozèbe pourrait contribuer à une plus grande redistribution. Cependant, le soufre peut brûler les feuilles ou le fruit si utilisé avant une période de temps chaud (supérieure à 25°C). L'impact sur les acariens n'est pas connu à l'heure actuelle en Ontario, donc on conseille aux pomiculteurs de surveiller l'explosion des populations d'acariens s'ils utilisent le soufre.

Le Fontelis et le Luna Tranquility sont deux nouveaux produits offerts aux pomiculteurs cette année, et ils appartiennent au groupe de fongicides SDHI (inhibiteurs de la succénate déshydrogénase). Bien que ceux-ci sont homologués pour la tavelure et le blanc, ils ont un potentiel de résistance élevé et ne devraient pas être utilisés seuls, mais plutôt mélangé dans une cuve avec du captane ou du mancozèbe. Le Fontelis est légèrement moins efficace contre le blanc, mais agit mieux contre la tavelure que Luna Tranquility.

Voici quelques points principaux pour une stratégie de lutte efficace contre la tavelure et le blanc cette année :

- **Réduire la quantité d'inoculum de la tavelure survivant à l'hiver** en utilisant de l'urée et/ou le

déchetage de feuilles avant qu'apparaissent les pointes vertes, ou prévoir de le faire à l'automne pour avoir un bon départ sur les pressions de 2014.

- **Maintenir un programme très étroit de pulvérisations avec des doses élevées pendant la période d'infection primaire de tavelure.** Le blanc n'envahit pas le tissu mûr de la feuille, ainsi la propagation du blanc cesse lorsque les arbres arrêtent de produire de nouvelles feuilles terminales.
- La pluie freine le développement du blanc en lavant les spores. Le blanc se propage plutôt dans un climat sec et une humidité relativement élevée, donc **les traitements préventifs de pulvérisation peuvent encore être requis pendant les périodes sèches** lorsqu'il y a un risque faible de tavelure.
- Avoir une bonne maîtrise sur le blanc à la suite d'une éclosion prendra plusieurs saisons. Les pousses blanches infectées de blanc en raison de l'échec de l'an dernier persisteront jusqu'à la fin de la saison, mais ce n'est pas une indication que les fongicides actuels sont moins performants. **Le programme de pulvérisation contre le blanc en cours cette saison est conçu pour prévenir la propagation qui pourrait mener à une infection primaire l'an prochain.**
- **Ajouter un agent anticryptogamique tel que le soufre dans tous les pulvérisateurs, en commençant à 2,54 cm (1/2 po) des pousses vertes** jusqu'à ce que la température soit supérieure à 25°C ou au moment d'appliquer l'huile. Le soufre est moins efficace après une infection, donc il doit être appliqué en début de saison. Un mélange en cuve comprenant du mancozèbe, du captane et du soufre fournit une excellente protection contre la tavelure, la rouille et le blanc.
- **Là où ils sont efficaces, y inclure des fongicides provenant d'autres groupes, y compris les SI, les strobilurines, ou les SDHI pendant la période critique pour l'infection,** généralement au stade du bouton rose ou de la chute des pétales. Faire un mélange en cuve avec du captane ou du mancozèbe.
- **Éviter d'employer les fongicides qui ne sont plus efficaces dans votre verger.** Si vous avez des doutes que la résistance soit toujours présente, faites faire une analyse de votre verger. Un service d'analyse sur la résistance à la tavelure est mis au point à l'heure actuelle au laboratoire de diagnostic phytosanitaire de l'Université de Guelph (www.guelphlabservices.com/AFL/plants.aspx#Apple)

Donner un sens aux groupes de fongicides

Kristy Grigg-McGuffin, spécialiste de la lutte intégrée contre les ennemis des fruits à pépins, MAAO et MAR

Les pomiculteurs doivent relever de nouveaux défis au moment de prendre des décisions sur la gestion de la tavelure du pommier et du blanc (oïdium). Non seulement ils doivent tenir compte de l'efficacité, du spectre parasitaire et des coûts d'un fongicide, mais ils doivent également faire la gestion de la résistance, décider des mesures à prendre, des applications maximales, et depuis récemment, de choisir des prémélanges – ou de combiner deux substances actives différentes.

Des fongicides sont regroupés en fonction de leur mode d'action ou de la façon dont le produit influe réellement sur la maladie. Par exemple, tous les produits du groupe 3 ont le même mode d'action, donc, le fait d'utiliser un produit donne pratiquement le même résultat que d'utiliser n'importe quel produit dans ce groupe. L'une des stratégies principales de gestion de la résistance est de faire une rotation entre les groupes chimiques.

Avec l'introduction de nouveaux fongicides et de produits prémélangés, certains pomiculteurs ont de la difficulté à tenir compte de tous les facteurs. Quels sont les fongicides pouvant être alternés les uns avec les autres? Quels groupes chimiques sont réellement dans ces produits prémélangés? Le tableau ci-dessous fournit une liste inclusive des fongicides disponibles contre la tavelure du pommier et/ou le blanc en fonction de leur groupe chimique (Remarque : les produits de suppression comme Serenade ne sont pas inclus). **Dans les fongicides prémélangés, les deux groupes doivent être pris en compte dans toutes les décisions de rotation.** Par exemple, le fongicide Pristine WG (groupe 7 et 11) ne peut pas être alterné avec : 1) Flint ou Sovran (groupe 11 OU 2) Fontelis ou Luna Tranquility (groupe 7).

Voici quelques points principaux à prendre en compte au moment de prendre des décisions en matière de gestion

- **Les fongicides du groupe M** ont un mode d'action pour les sites multiples, ce qui signifie que le potentiel de résistance est très faible. Par conséquent, il est approprié d'utiliser ces fongicides pendant toute la saison. Cependant, ce groupe n'a AUCUNE activité sur le blanc.
- **Les fongicides du groupe 3, 7, 9, 11 et U12** ont un mode d'action pour un seul emplacement, ce qui signifie que le potentiel de résistance pour ces fongicides est de moyen à élevé. On vous propose de les mélanger avec des agents de protection du groupe M. cependant, rappelez-vous que le mélange en cuve avec un fongicide prémélangé équivaut essentiellement à 3 fongicides dans un pulvérisateur.

Chemical Group	Supra Captan 80 WDG	Maestro 80 DF	Manzate Pro-Stick	Penncozeb 75 DF	Dithane DG	Polyram DF	Scala SC	Vangard 75 WG	Nova 40 W	Nustar	Inspire	Flint	Sovran	Pristine WG	Fontelis	Luna Tranquility	Syllit 400 FL	Allegro 500F
M	•	•	•	•	•	•												
3									•	•	•							
7																		
9							•	•						•	•	•		
11												•	•	•				
29																		•
U12																	•	•

Note: Sulphur and copper also belong to Group M, low resistance potential.

Ces groupes sont plus adaptés pour un programme en début de saison et devraient être limités à 2 ou 4 applications par saison. La résistance à la tavelure a été confirmée en Ontario pour les fongicides des groupes 3, 11 et U12

- **Les fongicides du groupe 29** ont un potentiel de résistance faible et peuvent être utilisés comme alternative aux fongicides à base de soufre, comme le captane (groupe M) au moment d'appliquer l'huile et peut éliminer les acariens. Cependant, ce groupe est plus faible que les autres groupes contre la tavelure et n'a **AUCUNE** activité sur le blanc.

Conseils avant la mise en service des pulvérisateurs à jet porté

Jason S. T. Deveau, PhD, spécialiste de la technologie d'application des pesticides, Brian Henderson, HYPRO/SHURflo, et Murray Thiessen, consultant en mécanique agricole

Avant la mise en service de chacun de vos pulvérisateurs, vous devriez prévoir une demi-journée de préparation. Il est possible que l'opération dure moins longtemps, mais les manomètres se détachent, les raccords se fendillent et les paliers grippent; soyez donc prêts à vous procurer des pièces de rechange (voir Figure 1).

Voici quelques conseils qui vous seront utiles avant la remise en marche de vos pulvérisateurs pour la saison de 2013.

- **Inspection visuelle, nettoyage général et lubrification.** Effectuez une vérification opérationnelle de la jauge visuelle (elle ne doit pas être opaque), du régulateur et des valves. Sur le châssis, recherchez des signes de corrosion ou des soudures rompues; vous devrez même peut-être le repeindre. Vérifiez également l'intégrité de l'attelage, les chaînes de sécurité et la monture de la cuve. Nettoyez et inspectez les pales du ventilateur, le bâti, le grillage et la grille de protection. Veillez à bien nettoyer et lubrifier les arbres télescopiques de prise de force et leurs panneaux de protection. Inspectez les roulements de roues et vérifiez la pression des pneus. Vous trouverez un article sur l'entretien des roues à cet endroit : <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2012/30hrt12a2.htm>
- **Entretien de la pompe.** L'une des causes les plus fréquentes de défaillance dans le fonctionnement des pompes est la corrosion à l'intérieur de celles-ci. Après chaque pulvérisation, vous devriez vidanger la pompe et l'ensemble du système avec une solution assurant une neutralisation chimique du produit, quel qu'il soit, qui a été pulvérisé ce jour-là. Cela aura pour effet de dissoudre la majorité des résidus restés dans la pompe et de nettoyer celle-ci en vue de la prochaine utilisation.

Pompes à diaphragme

Hypro recommande de vidanger l'huile après 40 heures de rodage, et ensuite toutes les 500 heures. Les diaphragmes doivent être remplacés toutes les 500 heures, et les clapets antiretour toutes les 1 000 heures. De façon générale, les diaphragmes en EPDM (noirs) sont meilleurs pour les pulvérisateurs à jet porté, alors que ceux en Desmopan (de couleur ambre) sont meilleurs pour les pulvérisateurs à pelouse.

Pompes centrifuges

Le principal problème, c'est la corrosion. Lorsque vous avez préparé votre pulvérisateur pour l'hiver, vous auriez dû le nettoyer et le vidanger avec une solution à 50 % d'antigel automobile toutes saisons (Prestone^{MD}, Zerex^{MD}, etc.) contenant un inhibiteur de rouille. Une autre solution serait de remplir la pompe avec du Fluid Film^{MD}, puis de la vidanger et de conserver le surplus pour la prochaine utilisation. Vous auriez dû boucher les ouvertures pour empêcher le passage de l'air pendant l'entreposage.

- **Vidange des conduites.** Si ce n'est déjà fait, enlevez les buses, les crépines et les filtres. Faites passer le contenu de plusieurs cuves d'eau propre dans le système avec l'agitateur en marche. C'est à ce moment-là que la rouille, le tartre, l'antigel et Dieu sait quoi se détacheront de la cuve et des canalisations. Laissez en marche jusqu'à ce que le liquide sortant soit transparent, puis replacer les buses, les crépines et les filtres.
- **Recherche de fuites.** Avec la cuve pleine, recherchez des fuites. Si l'arbre de l'agitateur fuit un peu, resserrez la garniture. Vous aurez peut-être besoin de placer une nouvelle garniture. Mettez le pulvérisateur sous pression et recherchez les traces d'humidité sur tous les raccords et les conduites. Si vos rampes laissent passer du liquide par les buses lorsqu'elles sont à l'arrêt, pensez à installer de nouveaux corps de buses avec des clapets antiretour. Ils coûtent environ 40 \$ pièce (sauf Turbomist^{MD})
- **Vérification des crépines et des filtres.** Si vous n'avez pas déjà trois niveaux de filtration (dont un filtre à panier à l'orifice de la cuve), pensez à installer des filtres à fentes (et non à mailles) après les buses dans le corps de porte-buses. Si vous ne les utilisez pas parce qu'ils se colmatent, examinez votre système d'agitateur : s'il y a de la boue au fond de votre cuve lorsqu'elle est vide, c'est que le pesticide n'est pas mélangé ou ne reste pas en suspension comme il le devrait, ce qui a pour effet de colmater les crépines et les buses. « L'hygiène » de votre pulvérisateur peut également être en cause. Vous devriez laver les buses et les crépines après chaque journée de pulvérisation.
- **Êtes-vous certain que vos manomètres sont exacts?** Lors de la remise en service du pulvérisateur, la soupape de surpression doit toujours se trouver en position de dérivation. Si vous observez une montée de la pression pendant la mise en marche et que l'aiguille s'immobilise, le manomètre donnera toujours une lecture trop élevée et devra être remplacé. Remplacez également tout manomètre opaque, qui fuit ou montrant d'autres signes d'usure. Envisagez l'achat d'un vrai bon manomètre (p. ex.

www.winters.com) plutôt que d'un modèle à 20 \$ trouvé chez un fournisseur d'accessoires pour l'agriculture. Vérifiez l'exactitude de votre manomètre, qu'il soit neuf ou vieux. Pour ce faire, vous trouverez un outil à cette adresse : <http://www.omafr.gov.on.ca/french/crops/field/news/croppest/2012/06cpo12a3.htm>

Il y a beaucoup d'autres conseils qu'on pourrait donner, plus qu'on pourrait en inclure ici. Consultez toujours le manuel du fabricant de votre pulvérisateur. Vous trouverez également une liste de vérification à la fin de la fiche technique 10-048 intitulée *Calibrer un pulvérisateur à jet porté*. Pensez à en faire imprimer et laminer une copie que vous pourrez utiliser de nombreuses fois avec un marqueur à essuyage à sec.

<http://www.omafr.gov.on.ca/french/crops/facts/10-048.htm>

Bonne pulvérisation.



Figure 1. Il faut du temps et beaucoup de travail pour libérer des pièces grippées comme cette boîte de vitesses de ventilateur. Prévoyez une demi-journée de préparatifs par pulvérisateur avant sa remise en service, et assurez-vous de savoir où trouver des pièces de rechange.

Le mélange en cuve et la comptabilité des pesticides – essai de floculation (flacon)

Jason S. T. Deveau, PhD, spécialiste de la technologie d'application des pesticides, James D. Reiss, Precision Laboratories, Helmut Speiser, ingénieur agricole, MAAO et MAR

Pensez-vous vous servir d'un nouveau mélange en cuve cette année? Peut-être deux nouveaux fongicides, ou un nouvel adjuvant? Avant de vous risquer à utiliser un nouveau mélange en cuve non testé, assurez-vous de bien savoir ce que vous faites. Les utilisateurs de pesticides de la catégorie à usage commercial pour la protection phytosanitaire ou la gestion de la végétation peuvent appliquer des mélanges en cuve non mentionnés sur l'étiquette des pesticides homologués s'ils respectent les conditions suivantes :

- Chacun des produits mélangés en cuve est homologué pour l'utilisation au Canada sur la culture visée;
- Le mélange en cuve ne comprend un adjuvant que si l'étiquette de l'un des ingrédients le requiert;
- La période d'application de chacun des ingrédients est compatible avec les stades de croissance de la culture et des organismes nuisibles;
- Chaque ingrédient est utilisé conformément à son étiquette;
- L'étiquette d'aucun des ingrédients n'exclut spécifiquement l'un des autres ingrédients.

L'ordre dans lequel on ajoute chacun des produits dans la cuve ou dans l'inducteur est critique. Pour vérifier que vous avez le bon mélange et le bon ordre, vous pouvez vous servir de l'application gratuite de Precision Laboratories (www.mixtankapp.com, en anglais seulement), qui fonctionne avec les systèmes iPad ou iPhone.

À l'écran d'accueil, choisissez *Mix Guide* (voir Figure 1), choisissez la catégorie de produits que vous souhaitez mélanger en cuve (voir Figure 2), puis choisissez le(s) produit(s) en question dans la liste alphabétique. L'application analyse votre sélection et vous suggère le meilleur ordre d'ajout dans la cuve. À noter que ce sont des produits américains qui peuvent avoir des noms différents au Canada, si toutefois ils sont homologués. L'application a des options intéressantes que vous pourrez mettre à l'essai, par exemple la sauvegarde de vos mélanges pour référence et l'accès à des vidéos de formation.

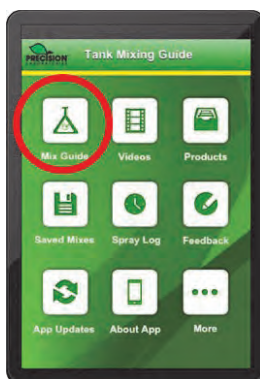


Figure 1 – Écran d'accueil de l'application de Precision Laboratories pour les mélanges en cuve

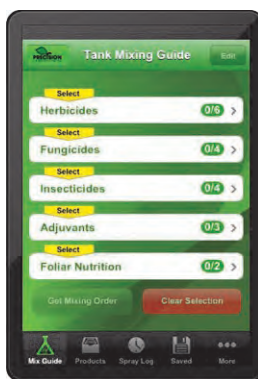


Figure 2 - Choisir l'une des cinq catégories et choisir les ingrédients du mélange en réservoir (jusqu'à 19 possibilités)

Lisez toujours l'étiquette des produits pour en savoir plus sur la compatibilité des substances à pulvériser. La « compatibilité » est la compatibilité physique ou chimique (ou les deux) de deux produits ou plus dans une même solution. Si vous n'êtes pas sûr, vous devriez effectuer un essai de floculation. Portez toujours une

tenue de protection et exécutez l'opération dans un endroit sans danger et bien ventilé, loin de toute flamme.

1. Dans une bouteille de verre d'un litre, versez 500 ml de l'eau avec laquelle vous rempliriez la cuve du pulvérisateur.
2. Ajoutez les ingrédients conformément aux indications du Tableau 1 et remuant après chaque ajout.
3. Laissez la solution reposer dans un endroit bien ventilé pendant 15 minutes, puis observez les résultats. Si le mélange dégage de la chaleur, les ingrédients ne sont pas compatibles. S'il se forme un gel ou de la mousse, ou si des solides se déposent au fond du récipient (sauf dans le cas des poudres mouillables), les ingrédients du mélange ne sont probablement pas compatibles (voir les exemples d'incompatibilité physique aux Figures 3 et 4).
4. S'il n'apparaît aucun signe d'incompatibilité physique, à l'aide d'un flacon pulvérisateur, essayez le mélange sur une petite surface là où vous prévoyez de l'employer. Recherchez des signes de phytotoxicité tels que des dommages subis par les plantes, et surveillez l'efficacité du produit (ce qui est difficile à moins d'emplir réellement le pulvérisateur et de faire l'essai sur plusieurs plantes).



On peut se procurer des trousseaux d'essai de la comptabilité; celle de Precision Laboratories contient trois



Figure 3 - Incompatibilité physique dans la cuve

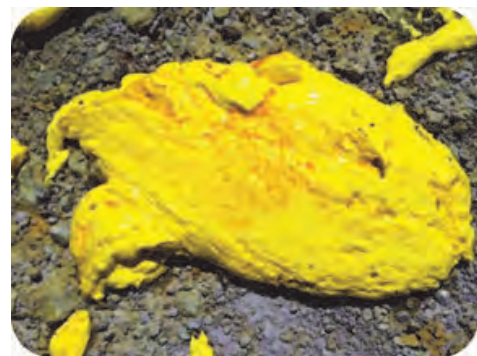


Figure 4 - Résidu gélatineux formé dans un inducteur utilisé comme récipient pour mélanger des produits incompatibles

Tableau 1 - Ordre du mélange en cuve en vue du test de compatibilité

Ordre	Ingrédient	Quantité pour 500 ml ou g de produit étiqueté pour 1 000 L de mélange final à pulvériser
1.	Agents de compatibilité	5 ml (1 cuillerée à café)
2.	Sachets solubles dans l'eau, poudres mouillables et pâtes granulées	15 g (1 cuillerée à café)
3.	Retardateurs de dérive liquides	5 ml (1 cuillerée à café)
4.	Concentrés liquides, micro-émulsions et concentrés en suspension	5 ml (1 cuillerée à café)
5.	Concentrés émulsifiables	5 ml (1 cuillerée à café)
6.	Concentrés ou solutions solubles dans l'eau	5 ml (1 cuillerée à café)
7.	Autres adjuvants et surfactants	5 ml (1 cuillerée à café)

« flacons » de plastique et cinq micropipettes jetables (voir Figure 5). En suivant les instructions incluses dans la trousse, on peut facilement réduire les grands volumes indiqués sur les étiquettes de plusieurs produits (p. ex 1,0 kg de produit dans 500 L) à de petits volumes respectant les mêmes proportions. On peut se procurer ces trousse pour environ 20 \$ (livraison comprise) en appelant le 1 800 323-6280.



Figure 5 - Contenu d'une trousse d'essai de la compatibilité vendue dans le commerce

Ne pas oublier : la trousse d'essai de compatibilité ne permet de détecter que l'incompatibilité physique entre les produits d'un mélange en cuve; elle ne permet de reconnaître aucune autre forme d'antagonisme (produits qui s'inactivent mutuellement, potentiel de phytotoxicité). La seule façon d'en avoir le cœur net, c'est d'appliquer le mélange en question à quelques plants expérimentaux et de les surveiller au cours de la saison.

Maladie de la prolifération du pommier

Michael Celetti, phytopathologiste et chef du programme des cultures horticoles, MAAO et MAR

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a récemment annoncé la découverte d'une maladie réglementée et mise en quarantaine appelée la maladie de la prolifération du pommier (MPP) dans un verger en Nouvelle-Écosse. C'est la première découverte de la prolifération du pommier en Amérique du Nord et à l'heure actuelle, on ne croit pas qu'elle soit présente en Ontario ou dans toute autre région de culture de pommes de l'Amérique du Nord. Le département de l'Agriculture des États-Unis a été informé et une enquête est en cours pour déterminer la source de cette introduction de la maladie en Nouvelle-Écosse. La MPP est considérée comme une maladie ravageuse pour les pommiers et a été découverte dans beaucoup de pays européens où elle provoque un déclin important de pommiers ainsi qu'une perte de rendement.

La MPP est causée par un phytoplasme appelé (*Candidatus Phytoplasma mali*) qui est un organisme de type bactérien sans paroi cellulaire et, sans cette paroi cellulaire, le phytoplasme ne peut survivre que dans la plante hôte ou dans l'insecte vecteur. La plupart des phytoplasmes envahissent les plantes hôtes vulnérables, mais ne vivent que dans les tissus conducteurs d'éléments nutritifs et de sucre qu'on nomme le phloème. D'autres exemples des maladies de plantes causées par les phytoplasmes en Ontario incluent la cloque du pêcher et la jaunisse de l'aster (en anglais Aster yellows) qui infectent beaucoup de récoltes végétales chaque année. Malheureusement, il est difficile de gérer les maladies de plantes provoquées par les phytoplasmes.

Les pommiers infectés par le phytoplasme de la MPP produisent souvent de multiples boutons axillaires étroitement rapprochés les uns des autres à l'extrémité d'une ou de plusieurs branches. Ces boutons se développent en pousses secondaires denses à l'extrémité d'une branche ayant pour résultat un aspect « de balai de sorcière ». Le symptôme des pousses multiples étroitement rapprochées qui se développent à l'extrémité de la même branche s'appelle « prolifération » d'où vient le nom de cette maladie. De même, les pousses et les

dards sur les arbres infectés peuvent produire des feuilles multiples étroitement rapprochées dans une rosette. Ces rosettes de feuilles terminales sortent souvent de leur dormance tard dans la saison des cultures et sont souvent couvertes de blanc (oïdium). Les feuilles sur les arbres infectés sont souvent plus petites avec de grandes stipules; elles sont d'un vert plus pâle ou parfois d'une couleur jaunâtre. Les feuilles deviendront rouges au lieu de la couleur jaune normale souvent observée en automne, et la défoliation aura lieu prématurément. Quelques-uns ou bon nombre de boutons à fleurs sur les arbres infectés peuvent sortir de la dormance à la fin de l'été ou au début de l'automne et les fleurs de pomme sont souvent plus grosses avec une tige ou un pédoncule plus long que la normale. Parfois les pétales des fleurs ressemblent plutôt à une feuille verte. Les fruits produits par les arbres sévèrement infectés sont plus petits, ont moins de sucre, sont moins acides, et ont une apparence aplatie et vert pâle. Cette maladie peut provoquer des pertes de rendement de 30 à 100 %

De nombreux rapports sont publiés sur les hôtes intermédiaires du phytoplasme de la MPP, dont le poirier européen (*Pyrus communis*), la pervenche de Madagascar (*Catharanthus roseus*), le noisetier (*Corylus avellana*), la vigne (*Vitis vinifera*), beaucoup de *Prunus* spp., les plants de Ribes (*de l'espèce Ribes rubrum*), les aubépines (*Crataegus monogyna*), le lys de Sibérie (*Lilium* spp.), le dahlia (*Dahlia × cultorum*), le tabac des Premières Nations (*Nicotiana occidentalis*) et le tabac cultivé (*Nicotiana tabacum*); toutefois, ces plantes hôtes servent de réservoirs pour le phytoplasme de la MPP et on en connaît très peu sur l'effet du phytoplasme de la MPP sur ces plantes hôtes. On a aussi signalé que le petit liseron (*Convolvulus arvensis*) et le chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*) ont été des hôtes, mais ces découvertes n'ont pas été confirmées.

Le phytoplasme de la MPP se répand lorsque des greffons ou des porte-greffes contaminés sont greffés pour donner naissance à de nouveaux arbres. Une dissémination sur de grandes distances se fait avec le transport des arbres infectés dans une autre région. Lorsqu'il est introduit dans une autre région, le phytoplasme peut se propager d'un arbre à l'autre dans un verger et dans les vergers avoisinants, notamment par des insectes vecteurs de type piqueur-suceur. L'insecte vecteur principal de la MPP est un minuscule psylle (*Cacopsylla melanoneura*) qui ne semble pas être un problème en Amérique du Nord. Les deux autres vecteurs capables de disséminer cet agent pathogène sont la cicadelle écumeuse (*Philaenus spumarius*) et la cicadelle *Fieberiella florii*, un aphrophore qu'on retrouve en Ontario et en Colombie-Britannique. La recherche a également démontré que la cicadelle écumeuse et l'aphrophore ne sont pas des vecteurs très efficaces du phytoplasme de la MPP et ne se retrouvent pas fréquemment sur les pommiers. Néanmoins, on le retrouve de temps en temps dans les vergers et il y a un

risque de propagation de la maladie s'il est introduit en Ontario.

Les insectes vecteurs acquièrent le phytoplasme lorsqu'ils se nourrissent sur des plantes infectées. Une fois acquis, le phytoplasme se déplace partout et se multiplie dans le corps de l'insecte vecteur pendant un certain temps avant d'être transmis de façon persistante à d'autres plantes hôtes. Cette période latente dépend de la température et peut s'échelonner de quelques jours à quelques semaines. Une fois que l'insecte vecteur a percé le phytoplasme et l'a couvé, l'insecte vecteur reste infectueux tout le restant de sa vie. Les études ont démontré que le phytoplasme de la MPP peut hiverner dans le corps des adultes vecteurs et leur progéniture.

Souvent, le phytoplasme de la MPP n'est pas distribué uniformément dans les arbres infectés pendant plusieurs années. Pendant les mois d'été, le phytoplasme de la MPP peut être présent à la fois dans les parties de la plante situées en surface et dans les racines des arbres infectés, cependant, lorsque les températures baissent à l'automne et au cours des mois d'hiver, le phytoplasme de la MPP pénètre dans les racines où il hiverne et ne peut pas être détecté dans les parties de la plante en surface jusqu'à ce qu'il revienne s'y installer de nouveau au printemps suivant avec l'écoulement de sève.

Une fois que le phytoplasme est introduit dans un verger, la gestion repose sur la maîtrise des vecteurs à l'intérieur et à l'extérieur du verger. L'élimination immédiate des hôtes intermédiaires à l'intérieur et autour du verger, de même que les arbres infectés aide à réduire la source du phytoplasme. De nouveaux vergers devront être plantés avec des arbres non infectés qui sont produits à partir de greffons obtenus des arbres non infectés, et des arbres mères qui ont subi les tests de dépistage de phytoplasme.

Après la récolte

Effets des conditions climatiques pré-cueillette sur la fermeté des pommes McIntosh, au moment de la cueillette

M. Lachapelle et G. Bourgeois (AAC-QC), et J. DeEll (MAAO et MAR, Simcoe)

La fermeté de la pomme est un des attributs indiquant la qualité du fruit au moment de la cueillette. Elle dépend de nombreux facteurs qui varient pendant toute la saison des cultures. Les effets des conditions climatiques pendant la période de fructification de la pomme sont souvent mentionnés en raison de leur impact sur des attributs liés à la fermeté du fruit : calibre du fruit, concentration en calcium, teneur en eau, etc. Dans cette

étude, les effets des conditions climatiques sur la fermeté de la pomme McIntosh au moment de la cueillette ont été analysés. Les fruits ont été cueillis à neuf emplacements au Québec et en Ontario sur une période de 15 ans (1996-2011). Dans chaque cas, les paramètres météorologiques ont été analysés, de la pleine floraison à la cueillette, soit en sous-périodes mensuelles de mai à septembre ou en termes de journées, de la pleine floraison à la cueillette (PFC). Les résultats de régression ont démontré l'effet négatif sur le niveau de fermeté de la pomme McIntosh au moment de la cueillette, lorsque la température de l'air est inférieure, soit de 31 à 60 journées PFC, lorsque que la température de l'air est supérieure et lors des précipitations, soit de 61 à 90 journées PFC et dans des conditions climatiques plus élevées, soit de 91 journées PFC. En tenant compte uniquement des précipitations, soit de 61 à 90 journées PFC, on a pu constater une variation de 39 % dans la fermeté de la pomme McIntosh au moment de la cueillette. Être en mesure de prévoir la fermeté des pommes au moment de la cueillette peut être utile aux producteurs, car ils seraient en mesure de mettre au point leurs stratégies de marketing et d'entreposage, selon la qualité de la pomme.

La comparaison des niveaux annuels de fermeté à la cueillette de la pomme McIntosh démontre une faible diminution depuis les années 90 dans les régions de l'Ontario et du Québec (Fig. 1). Cependant, d'autres études doivent être effectuées sur les comparaisons multiples entre les productions de pommes, avant et après les années 90, pour déterminer le facteur principal qui expliquerait cette diminution. Les simples modifications apportées aux pratiques de gestion des vergers, à la quantité de pommiers par verger, aux charges de récolte, aux techniques de manutention ou aux indices sur la qualité des fruits qui sont utilisées pour déterminer le niveau de maturité peuvent avoir une incidence sur les niveaux de fermeté au moment de la cueillette (Harker et coll. 1997). Il a été proposé que la détérioration dans les propriétés relatives à la texture de la pomme pourrait dépendre de l'élaboration de systèmes de cultures plus intensifs à l'intérieur du verger et des normes plus exigeantes sur le calibre de la pomme, ce qui diminue les valeurs globales de fermeté au moment de la cueillette. En Angleterre, cette tendance à la diminution des valeurs de fermeté de la pomme est apparue dans les pommes « Cox's Orange Pippin » lorsqu'entre 1966 et 1984, la fermeté après l'entreposage a diminué de plus de 10 Neutons (N)* en dépit de l'amélioration des techniques d'atmosphère contrôlée au fil des ans (Horscroft, 1989). L'interprétation des données demeure problématique en raison des variations des méthodes utilisées pour évaluer la fermeté et le calibre du fruit, des technologies d'entreposage et de durée de l'entreposage, à mesure que l'industrie des fruits de verger devient plus complexe.

* 1 lb = 4.5 N

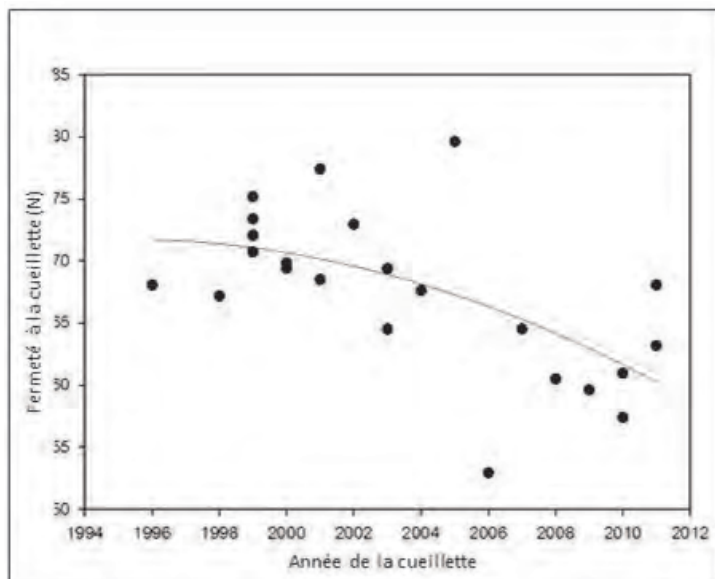


Fig. 1. Les niveaux de fermeté de la pomme McIntosh à la cueillette (N) en fonction des années de récolte, pour tous les emplacements compris dans cette étude, avec une courbe de la tendance au moment de la cueillette pour les données. Veuillez noter que ~62-72 N = ~14-16 lb

Le texte intégral a été publié dans la revue HortScience, avril 2013.

Références :

Harker, F.R., R.J. Redgwell, I.C. Hallett, et S.H. Murray. 1997. Texture of fresh fruit. Hort. Rév : 20:121-224.
Horscroft, J. 1989. Production factors influencing the textural qualities of apples. PhD thesis, Wye College, Univ. London, London, UK.

Mises à jour de la recherche sur la post-cueillette des pommes – À l'extérieur de l'Ontario

Dr Jennifer R. DeEll, chef du programme de la qualité, Marché du frais – cultures horticoles, MAAO et MAR

Ce qui suit est une collection de résumés scientifiques publiés par des collègues de partout en Amérique du Nord qui pourrait intéresser l'industrie de la pomme en Ontario.

Le phénomène de brunissement interne de l'extrémité pédonculaire et le fendillement des pommes Gala entreposées au froid sont liés au calibre du fruit – J. Lee, J. Matthies, et D. Ruddell (United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USDA-ARS), Wenatchee, Wisconsin)

La pomme Gala est sensible au phénomène de brunissement de l'extrémité pédonculaire et au

fendillement lorsqu'elle est entreposée au froid. Des études précédentes ont démontré que l'incidence de brunissement de l'extrémité pédonculaire augmente avec le calibre du fruit. L'objectif de cette étude était d'examiner davantage les effets du calibre du fruit relativement au phénomène de brunissement de l'extrémité pédonculaire, au fendillement et aux autres caractéristiques physiologiques de la pomme Gala qui est entreposée au froid. Les fruits qui ont été triés à la cueillette en fonction du calibre (petits : 120–175 g; gros : 250–350 g) ont été entreposés à 0,5 °C à l'air pour une période maximale de six mois. Les gros fruits ont été plus sensibles au brunissement de l'extrémité pédonculaire et au fendillement par rapport aux petits fruits pendant l'entreposage au froid et les incidences de brunissement de l'extrémité pédonculaire et de fendillement, de même que la sévérité, ont augmenté au cours de la période de conservation. Les gros fruits avaient une concentration moins élevée d'éthylène après six mois, plus 0 ou 7 jours à 20 °C. Cependant, les gros fruits avaient un taux respiratoire plus élevé durant l'entreposage et après la période de conservation. La légèreté du pédoncule du fruit (L^*) et l'angle de la teinte (h_o) ont diminué pendant et après l'entreposage au froid, avec une diminution considérable du L^* et h_o pour les plus gros fruits. Bien que le poids et le diamètre du petit fruit à l'état frais diminuent pendant l'entreposage, le diamètre du plus gros fruit augmente, ainsi que l'incidence de fendillement, mais le poids à l'état frais diminue pendant l'entreposage. Ces changements physiologiques semblent contribuer au fait que le plus gros fruit est plus sensible au brunissement de l'extrémité pédonculaire et au fendillement par rapport au petit fruit. (*Proc. ASHS, 2012*)

Caractéristiques du phénomène de brunissement interne de l'extrémité pédonculaire de la pomme Gala à l'entreposage - J. Matthies, J. Lee, et D. Ruddell (USDA-ARS, Wenatchee, WA)

Les facteurs contribuant au trouble de brunissement interne de l'extrémité pédonculaire au moment de l'entreposage qui se développe principalement à l'extrémité du pédoncule de la pomme Gala ont été examinés. La température initiale d'entreposage, la durée de l'entreposage, l'atmosphère contrôlée (AC) la concentration du CO₂, l'établissement retardé de l'AC, l'utilisation de la diphenylamine (DPA) et/ou de 1 méthylcyclopropène (SmartFresh), et le poids du fruit ont été évalués. Le brunissement peut se produire pendant l'entreposage ou au cours d'une période de conservation subséquente de 7 jours. Les gros fruits sont plus à risque de subir un brunissement. Le brunissement se produit dans les fruits entreposés à 0,5 °C à l'air ou à l'AC (1,5 % O₂, 1-5 CO₂). Si l'entreposage est à 0,5 °C pendant 7 jours dans 17 % O₂ + 3 % CO₂, l'air ou l'AC n'accélère pas le brunissement. En deux années de récolte sur trois, les fruits traités avec SmartFresh ont subi un brunissement plus tôt par rapport aux fruits maîtrisés avec d'autres méthodes. La DPA n'est pas efficace contre le brunissement, quel que soit l'environnement

d'entreposage ou l'utilisation de SmartFresh. Le fruit refroidi à 0,5 °C, et après 7 jours à 10 °C réduit ou élimine le brunissement, avec ou sans l'utilisation de SmartFresh. Le traitement retardé de SmartFresh n'a aucune incidence sur la prévention du brunissement, mais donne un fruit de mauvaise qualité si le fruit est entreposé pendant sept jours à 10 °C avant de l'entreposer à 0,5 °C. Les résultats indiquent que ce phénomène peut être causé par des dommages de réfrigération, et cette inhibition chimique du métabolisme de l'éthylène peut augmenter la sensibilité du fruit. La rapidité de traitement avec SmartFresh et le refroidissement du fruit à 10 °C pour les sept premiers jours peut réduire ou empêcher que le phénomène apparaisse tout en maintenant la qualité du fruit comparativement au fruit traité avec SmartFresh et refroidi à 0,5 °C après la cueillette. (*Proc. ASHS, 2012*)

Évaluation de la synchronisation du mûrissement de la chair et de la pelure dans les nouveaux cultivars de pommes ou les réguliers - P.M.A. Toivonen, Y. Mostofi, C.R. Hampson, et P.A. Wiersma (AAC – Summerland, C.-B.)

Normalement, une concentration interne en éthylène (CIE) et l'index d'élimination de l'amidon (IEA) sont utilisés pour évaluer l'état de maturité de la pomme pour la cueillette en Amérique du Nord. Ces deux méthodes fournissent de bons renseignements sur la maturité de la chair des pommes. Le déclin de chlorophylle dans la pelure de la pomme a été reconnu comme critère probable d'évaluation de la maturité au début des années 90, mais son utilisation n'était pas pratique en raison du temps qu'il fallait pour extraire la chlorophylle de la pelure. Récemment, les instruments non dommageables utilisés pour mesurer la chlorophylle de la pelure de pomme employant la réflectivité spectrale de deux bandes proches infrarouges relatives à la chlorophylle nous a permis de faire une évaluation instantanée de la chlorophylle de la pelure et donc d'interpréter l'état de maturité. Dans cette étude, la Royal Gala, la Golden Delicious, la Fuji (souche Nagano 1) la Aurora Golden Gala^{MC}, la Nicola^{MC}, la SPA493 et la SPA365 ont été observées pour évaluer les changements dans la CIE, l'IEA et le contenu de chlorophylle durant la maturation à l'automne 2011. Le déclin du contenu de chlorophylle était linéaire avec la progression de la maturité pour tous les cultivars qui ont fait l'objet d'un examen. Dans la plupart des cultivars de pommes qui ont été examinés, les changements dans la CIE, l'IEA et le contenu de chlorophylle ont été bien synchronisés. Ceci indique que cette évaluation de chlorophylle non dommageable peut être un autre outil pour observer la maturation de la pomme et pourrait aussi servir à établir la cartographie des vergers afin d'améliorer l'uniformité de la maturité à la cueillette. Pour certaines pommes cependant, les changements du contenu de chlorophylle n'ont pas été bien synchronisés avec les changements dans la CIE et l'IEA. Pour une pomme telle que la Fuji, cela peut signifier que le critère de cueillette utilisant une technologie non

dommageable devra être particulièrement adapté pour ce cultivar. Dans d'autres cultivars, pour lesquels la maturation de peau et de chair est bien plus asynchrone, au moins à l'automne 2011, cela peut signifier qu'il pourrait y avoir des problèmes de maturation dans ces cultivars et que davantage de recherche serait nécessaire. (*Proc. ASHS, 2012*)

L'AVG combiné avec l'ANA permet de mieux maîtriser la chute prématurée des pommes McIntosh par rapport à l'emploi d'un seul de ces produits – T.L.Robinson, S.A. Hoying, M. Miranda et K. Lungerman (Université Cornell, NY)

Certaines années, l'aminoéthoxyvinylglycine (AVG, ou marque de commerce ReTain) permet plus ou moins de maîtriser la chute prématurée de la pomme McIntosh. Ce sont des années chaudes avec des températures diurnes de plus de 35 °C (95 °F) en août. De 2008 à 2011, nous avons évalué si la combinaison d'AVG et de l'acide naphthyl-1 acétique (ANA) nous permettrait de mieux maîtriser la chute prématurée de la pomme McIntosh si on isolait l'AVG et l'ANA. L'AVG (832 g ReTain/ha ou 416 g ReTain/ha) a été appliqué à trois semaines, à deux semaines et à une semaine avant la cueillette normale. À deux semaines ou à une semaine avant la cueillette normale, une combinaison d'AVG et de 20 mg/L d'ANA a également été appliquée. La chute prématurée du fruit dans le groupe d'arbres non traités a dépassé les 20 % au 21 septembre et à la fin de septembre, a augmenté à 60 %. Le traitement traditionnel pour maîtriser la chute de 20 mg/L d'ANA qui a été appliqué sans autre traitement le 7 septembre n'a pas réduit la chute, à n'importe quelle date. L'AVG appliqué séparément a réduit la chute de fruit s'il était appliqué à trois ou à deux semaines avant la cueillette normale, mais n'était pas efficace s'il était appliqué à seulement une semaine avant la cueillette. L'ajout de 20 mg/L d'ANA aux pulvérisations d'AVG, soit à deux semaines ou à une semaine avant la cueillette, a amélioré la maîtrise de la chute prématurée, par rapport à l'AVG appliqué séparément. La combinaison des agents de pulvérisation appliqués à deux semaines avant la cueillette a enregistré la chute prématurée la plus minime par rapport à tous les autres traitements. Cependant, si l'AVG et l'ANA étaient appliqués à une semaine avant la cueillette, leur efficacité était alors réduite, mais demeurait semblable à l'application d'AVG lorsqu'appliqué séparément à trois ou à deux semaines avant la cueillette. Lorsqu'une dose réduite d'AVG (416 g/ha) était combinée à l'ANA, la capacité d'éliminer la chute était très semblable à une pleine dose d'AVG. Une hypothèse pour expliquer l'amélioration dans la maîtrise de la chute des pommes McIntosh en combinant l'ANA et le ReTain est la suivante : Lorsque l'ANA est utilisé séparément pour maîtriser la chute prématurée, il contrôle les gènes liés à la formation des zones d'abscission, mais son effet secondaire négatif stimule la production d'éthylène qui accélère le mûrissement, y compris la coloration et le ramollissement. Pour la McIntosh, la forte production d'éthylène détruit souvent

l'effet inhibiteur de chute de l'ANA. En revanche, le ReTain agit en maîtrisant la biosynthèse d'éthylène, mais dans les années chaudes, la chute préméditée de la McIntosh n'est pas bien maîtrisée, ce qui indique que les gènes dans la zone d'abscission ne sont pas tout à fait sous l'effet de l'éthylène et que le ReTain ne maîtrise pas ces gènes de manière efficace dans ces conditions. Lorsque l'ANA et le ReTain sont pulvérisés en tant que mélange, l'ANA maîtrise mieux les gènes liés à l'abscission que le ReTain, tandis que le ReTain freine la production d'éthylène provoquée par l'ANA. (*Proc. ASHS, 2012*)

Les effets des traitements répétés de 1-MCP sur le mûrissement et l'échaudure superficielle de la pomme Cortland et Delicious – X. Lua, J.F. Nock, Y. Maa, X. Liu, et C.B. Watkins (Université Cornell, NY)

Un traitement par le 1-méthylcyclopropène (1-MCP) à la post-cueillette peut maintenir la qualité du fruit et prévenir l'échaudure superficielle qui est un trouble physiologique observé dans le fruit et causé par l'entreposage, mais l'ampleur de l'effet inhibiteur peut varier avec chaque cultivar. Dans cette étude, nous avons examiné si les applications multiples de 1-MCP, qui sont maintenant autorisées au moyen d'une modification d'étiquette du produit commercial SmartFresh (1-MCP), pourraient être prometteuses pour le contrôle de l'échaudure. La pomme Cortland et Delicious qui n'étaient pas traitées, ont été traitées le jour de la cueillette avec l'antioxydant inhibiteur d'échaudure, la diphenylamine (DPA) ou avec 1ppm 1-MCP, à différents intervalles après la récolte. Les périodes de traitement (journées) étaient 1, 4, 7, 1 + 4, 4 + 7, 1 + 4 + 7, 7 + 14, 7 + 28, 7 + 42, ou 7 + 84. Les concentrations internes en éthylène (CIE), la fermeté de la chair et les accumulations (précurseurs de l'échaudure superficielle) α -farnésène et des triénols conjugués (CTol) ont été mesurées à la cueillette, au moment du traitement et à des intervalles au cours de l'entreposage à l'air à 0,5 °C jusqu'à 36 semaines. L'échaudure a été complètement supprimée par les traitements de DPA et tous les 1-MCP pour la pomme Delicious. Cependant, l'efficacité de la maîtrise pour la Cortland a été obtenue avec les traitements 1-MCP dans les quatre premiers jours de la cueillette, soit seuls ou combinés. La maîtrise de l'échaudure avec les traitements retardés de 1-MCP a donné des résultats plus faibles, lesquels étaient comparables à ceux obtenus avec la DPA. L'accumulation de CIE et de α -farnésène étaient semblables pour les fruits non traités et les fruits traités au DPA, mais ont eu l'effet inhibiteur de 1-MCP. Cependant, les différences parmi les traitements 1-MCP sont devenues plus évidentes avec l'augmentation des périodes d'entreposage. L'effet inhibiteur des CIE et du α -farnésène était plus prononcé dans les fruits traités aux jours 1, 4, 1 + 4, 4 + 7, 1 + 4 + 7, qu'au jour 7 seulement. Une deuxième application de 1-MCP au jour 14 pour les fruits traités a augmenté l'effet inhibiteur des CIE, du α -farnésène et des accumulations de CTol, mais l'augmentation des délais avant le deuxième traitement

de 1-MCP a eu pour résultat une réduction progressive de l'effet inhibiteur de ces facteurs. On a constaté des effets de traitement semblables sur les CIE, le α -farnésène et les accumulations de CTol sur les deux cultivars, bien qu'aucun échaudage n'a été décelé dans les pommes traitées Delicious. Les résultats indiquent que les premiers traitements 1-MCP devraient être appliqués sur les cultivars qui mûrissent plus rapidement, tels que la Cortland, quelques jours seulement après la cueillette. (*Postharvest Biol. Technol.*, 2013)

Annonces

Comment démarrer avec Apple Tracker

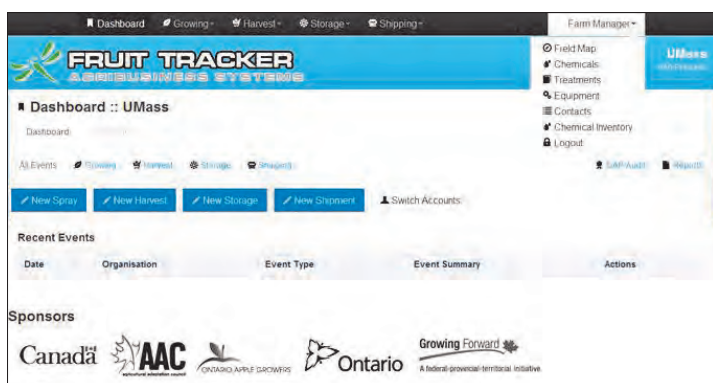
Leslie Huffman, spécialiste en pomiculture

Êtes-vous sur le point d'ouvrir votre dossier Apple Tracker en cette saison des cultures?

Voici une vidéo pratique sur YouTube au sujet des particularités qui vous aideront à démarrer.

YouTube : <http://youtube/NBT1DC9UNfA>

Téléchargeable : <http://www.fruittracker.com/resources/video/FruitTracker-101.mp4>



Affiches du programme **Avantage Bonnes pratiques agricoles (BPA)**

Le saviez-vous?

L'entreposage inapproprié des aliments et une mauvaise hygiène personnelle sont les deux principales causes de maladies d'origine alimentaire.

Source : Centers for Disease Control and Prevention, 2004.

L'adoption de pratiques de salubrité des aliments dans votre exploitation agricole peut procurer des avantages directs à votre entreprise tels que la réduction des risques de contamination des aliments et l'élargissement de votre clientèle.

Des affiches sur les bonnes pratiques agricoles sont maintenant offertes tout à fait gratuitement pour vous aider à former vos employés et vos visiteurs sur les pratiques de salubrité des aliments.

Les affiches :

- contiennent de nombreuses illustrations explicites en couleur qui fournissent instantanément aux employés et aux visiteurs des rappels clairs;
- sont durables et imperméables, ce qui permet de les installer tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments agricoles;
- sont offertes en format 8 ½ x 11 et peuvent donc être facilement installées à un endroit où les travailleurs pourront les voir;
- sont offertes en français/espagnol ou en anglais/espagnol.

Des conseils importants figurant au verso de chaque affiche fournissent de brefs renseignements sur la façon de mettre en application des pratiques de salubrité des aliments

Les affiches couvrent un vaste éventail de sujets liés à la salubrité des aliments. Voici la liste :

- Lavage des mains
- Se laver les mains souvent
- Utilisez les toilettes
- Manipulation des aliments
- Jetez le papier hygiénique utilisé dans la cuvette

Commandez vos affiches gratuites dès maintenant!

Composez le 1 877 424 1300 ou envoyez un courriel à l'adresse avantage@ontario.ca ou www.omafr.gov.on.ca/french/food/foodsafety/producers/posters.htm